

Erfahrungsbericht Humusaufbau 2019! Kogemuste aruanne, huumuse kasvatamine 2019



11. märts 2020 Pärnu
12. märts 2020 Tartu

Hubert Stark
Austria



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

1

Minust!



Abielus, naine Martina,
2 täiskasvanud last

Asukoht:
Ülem-Waldviertel,
Mahefarm aastast 1991
35 ha põldu
25 ha rohumaad
25 ammlehma
170 nuumsiga



Ca. 72 tonni vihmausse
Ca. 600 tonni mikroorganisme

Minu moto:

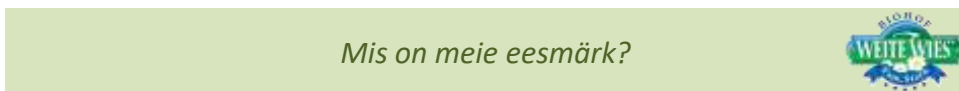
„Jätke kõik nii nagu on ja kogete suurimaid muutusi!“

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

2



3



„Kogu aeg toota suuri koguseid toiduaineid, millel on väga kõrged kvaliteedinäitajad ja puuduvad keemilised jääkained!”



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

4

Milliseid pilte leiate Google'ist põllumajanduse kohta?



Põllumajandus 19. ja 20. sajand



Kas see ei peaks panema meid mõtlema?
Tänu intensiivsele põllumajandusele
kahjustatakse meie elu alustala - mulda!

Põllumajandus 21. sajand



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

5

Minu ema ja lapselaps!



Marie Stark, sündinud oktoobris 1938
lapselapselapsega
Marie Stark, sündinud jaanuaris 2019

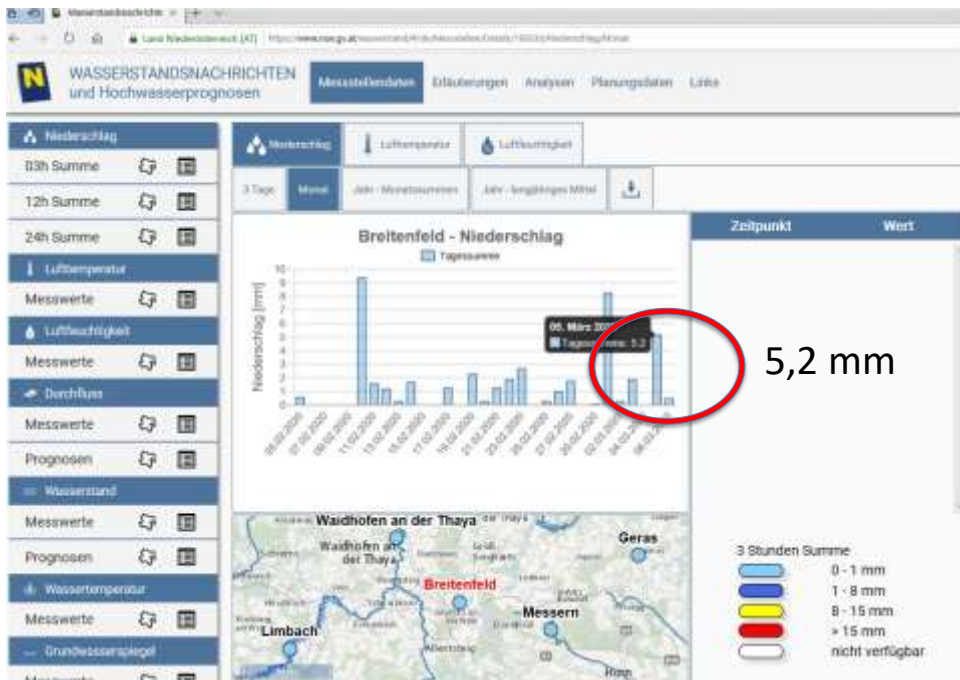
Milline on aasta 2100, kui väike
Marie on 80-aastane?

Ekspertid arvavad, et
oleme viimane põlvkond, kes
saab seda mõjutada!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

6



7



8



9

Taastav (regeneratiivne) põllumajandus!



- *Bodengare* – mulla struktuursus, optimaalsed füüsikalised, keemilised ja bioloogilised tingimused
- *Ausgleich der Basensättigung* – mulla küllastusaste
- Taimede toitumine
- Terved taimed tänu tervendamisele, bixi mõõtmisele ja kompostiteele

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

10

Muld ja taim!



„Eduka põllupidamise võti on mulla struktuursuse loomine ja hoidmine “!

Quelle: Professor Dr. K. von Rümker , 1904

Muld ja taim moodustavad bioloogilise üksuse!

Taimede juuremass moodustab mulla elustiku toidubaasi – kui võtta taim mullast, muutub see viljatuks!

Quelle: Gesunder und kranker Boden, Margareth Sekera

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

11

Bodengare!



„Bodengare - on mullaelustiku ehitustöö tulemus, peenstruktuuri loomine mullas elavate mikroorganismide poolt.“

Mulla harimine või ka läbikülmumine suudavad mehaaniliselt struktuuri tekitada, aga siis me ei räägi veel heast struktuurist.

Alles siis kui tekib struktuuri „ehitab“ mullaelustik (ainuraksed, seemned, vetikad, ...), saame rääkida mulla STRUKTUURSUSEST (Bodengare).

Quelle: Gesunder und kranker Boden, Margareth Sekera

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

12



13

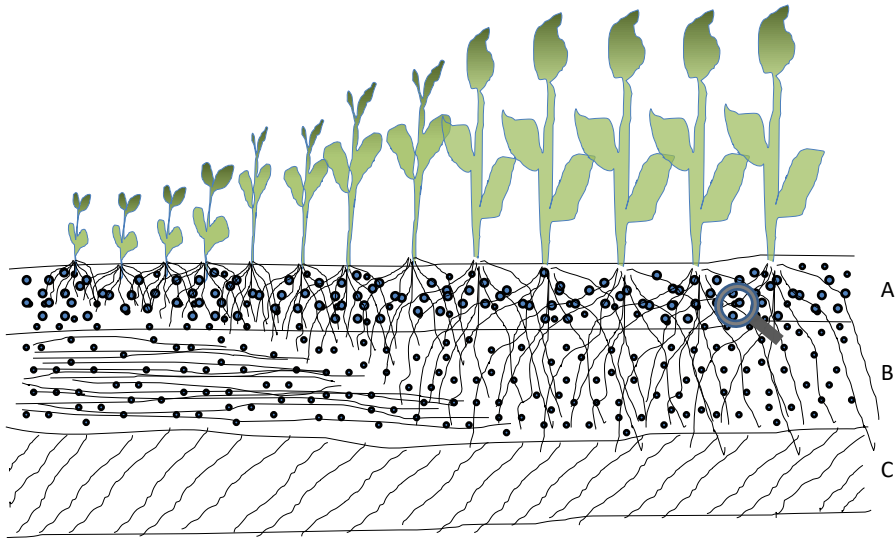
Mullaharimine räägib oma struktuuri keelt!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

14

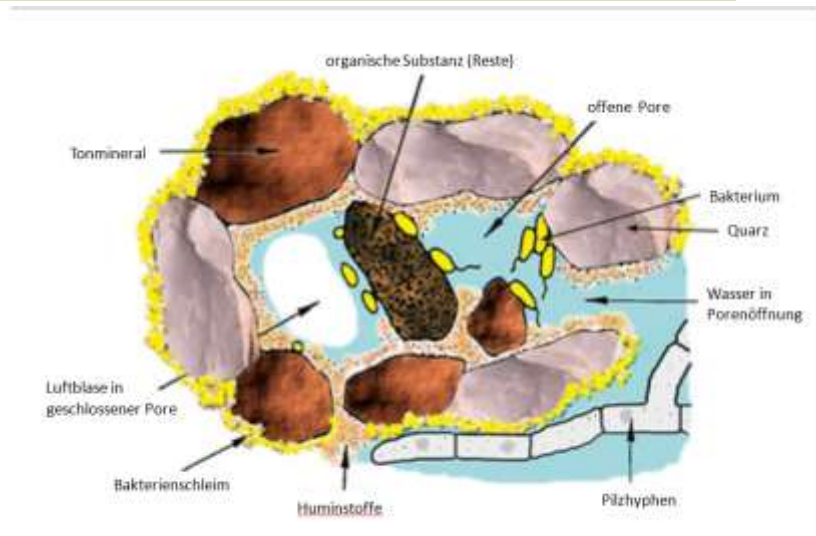
Ainult taimed suudavad mulda ehitada!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

15

Mulla sõmraline struktuur nn "savi-huumuskompleks" tekib ainult siis, kui on tekkinud mulla elustiku küllastunud tasakaal!



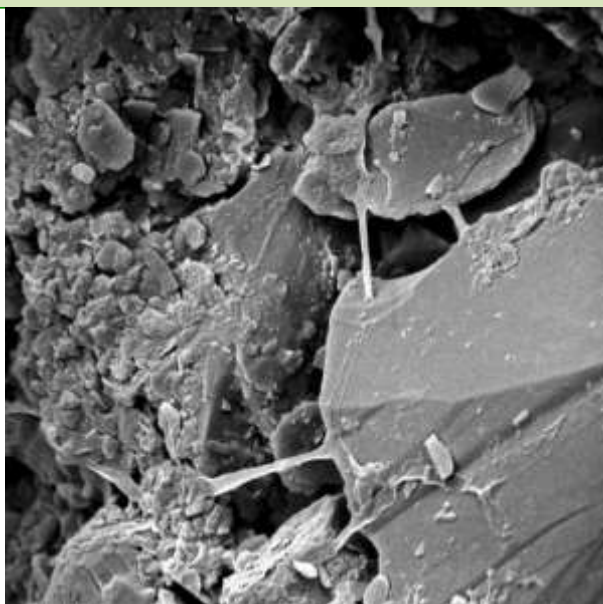
Modell eines Humusaggregats (PAUL & CLARK, 1989 verändert durch BECK)

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Paul & Clark, 1989 verändert durch Beck

16

Mullastruktuur, stabiliseeritud seeneniidistikuga!

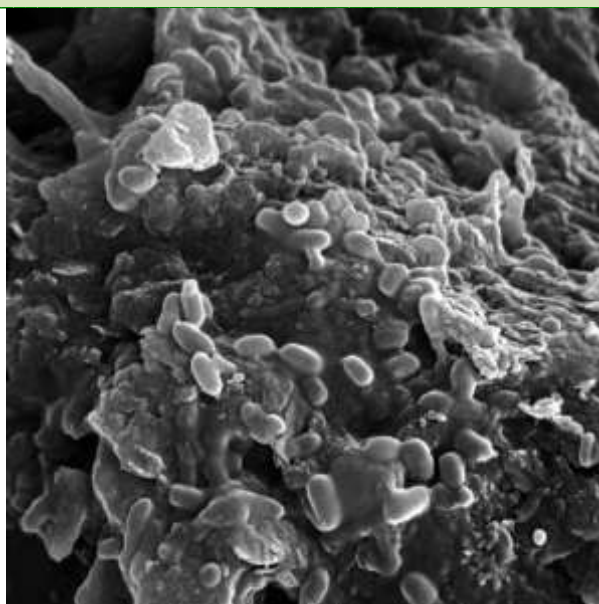


Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: www.microped.uni-bremen.de

17

Savimineraalid bakterikihiga!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: www.microped.uni-bremen.de

18

Elustik mulla pinnal



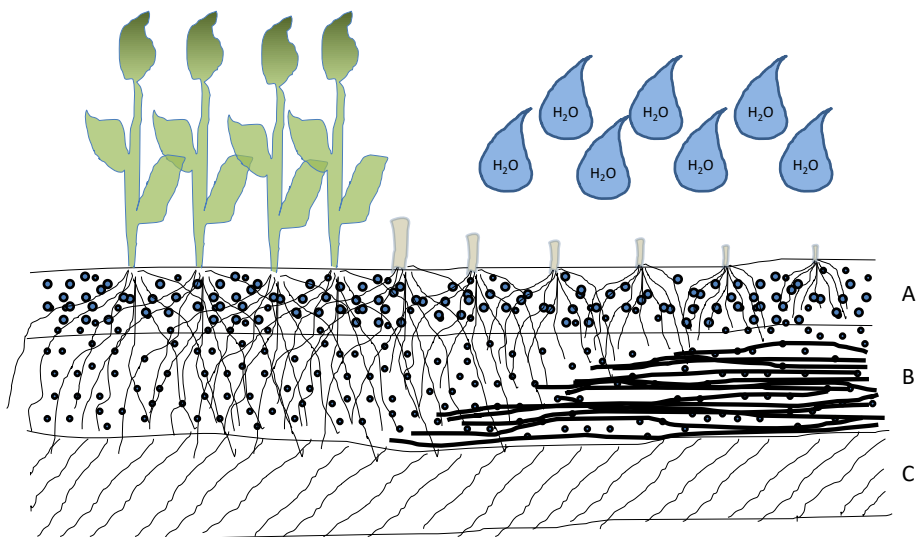
Vihmaussid, eriti harilik vihmauss on olulised abimehed, et saaks mulla allapoole avada.

Kui aga on vaja suuri koguseid orgaanikat ümber töödelda, on bakterid ja seened palju kiiremad.

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

19

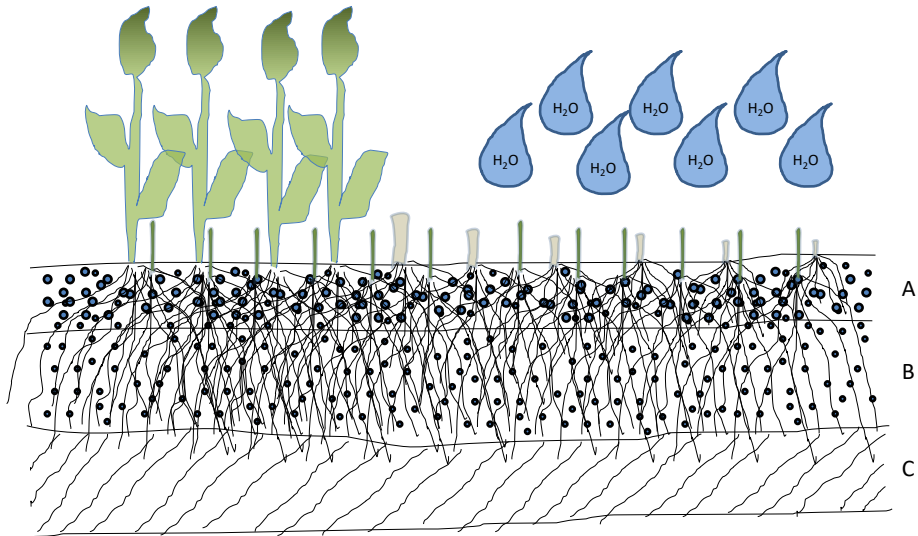
Mulla vaesumine!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

20

Mulla vaesumise takistamine allakülvidega!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

21

Labidaproov



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

22

*Kas mulla temperatuur on sobiv?
Siis saab alustada.*



Mehaaniline harimine algab väga sageli kevadel, kui mulla temperatuur on liiga madal

Tagajärjed:

- mikroobide vähene aktiivsus
- halb lagunemine
- mädanemisprotsesside algus
- tugev umbrohusurve



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

23

Töötlemine freesiga, sügavus 2–4 cm!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

24

Madala mullaharimisega peab muld ennast allapoole avama, see juhtub ainult siis kui on suur juuremass!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

25

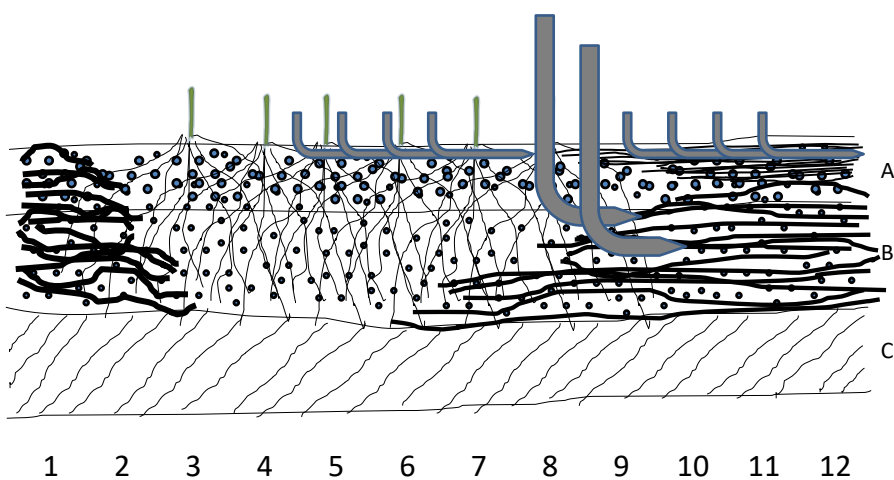
Freesi seadistus on oluline!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

26

Madal mullaharimine toimib ainult siis, kui muld on juurtega läbi kasvanud!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

27

Kui vaja, siis sügavkobestus (ulatudes tihese sisse 8-10 cm) ja samal ajal pritsitakse fermente (EM piimhappebakterid) mulda, pH-väärtust jälgida



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

28

Kui võimalik, kasuta otsekülvi!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

29

Mahemais taastavas põllumajanduses!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

30

- *Bodengare*
- **Mulla küllastusaste**
- Taimede toitumine
- Terved taimed tänu tervendamisele, bixi mõõtmisele ja kompostiteele

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

31



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

32

Probleem on selles, et:



- Iga ettevõtte on erinev



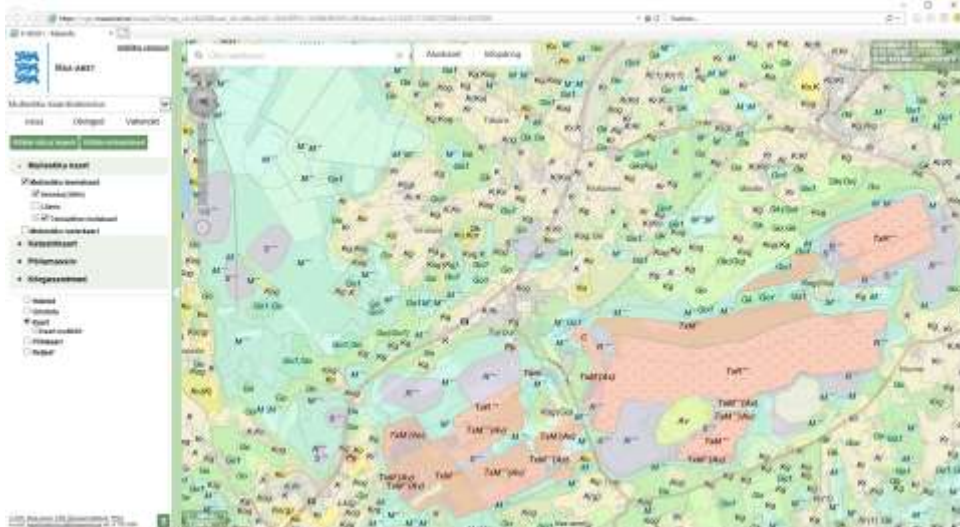
- Sama kehtib mulla kohta



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

33

Mullakaart ja aluskivim!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

34

Justus von Liebig sai 19. sajandil teada, et toitainetevahelised suhted on üliolulised!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

35

Dr. Albrecht – Kinsey' meetod



© Acres U.S.A. 2011.

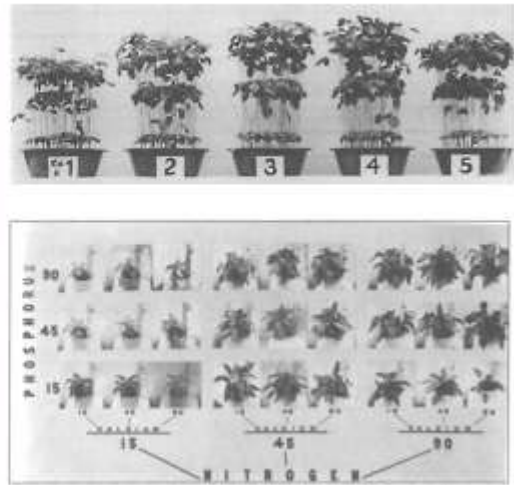


Fig. 2. *Timothy* plants at variable levels of nitrogen, calcium, and phosphorus. (Numbers indicate m.e. of respective nutrients applied per plant.)

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

36

Toitainete omavahelised suhted on üliolulised!

1. Kaltsiumi/Magneesiumi suhe (68:12)
2. C:N:S (100:10:1)
3. K:P (50:50)

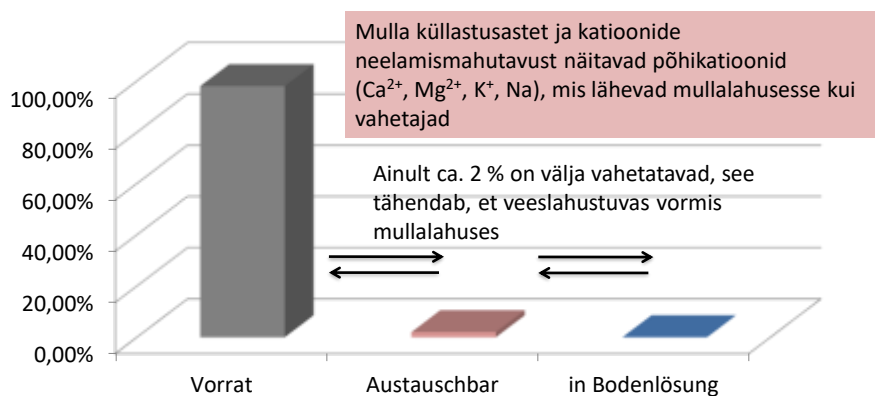
Hubert Stark, www.biohof-stark.at

37

Mulla küllastusaste või kationide neelamismahutavus!



Ca. 98 % toitainetest on mullas olemas!
Nad on seal seotud või orgaanilise ainega
ühenduses.

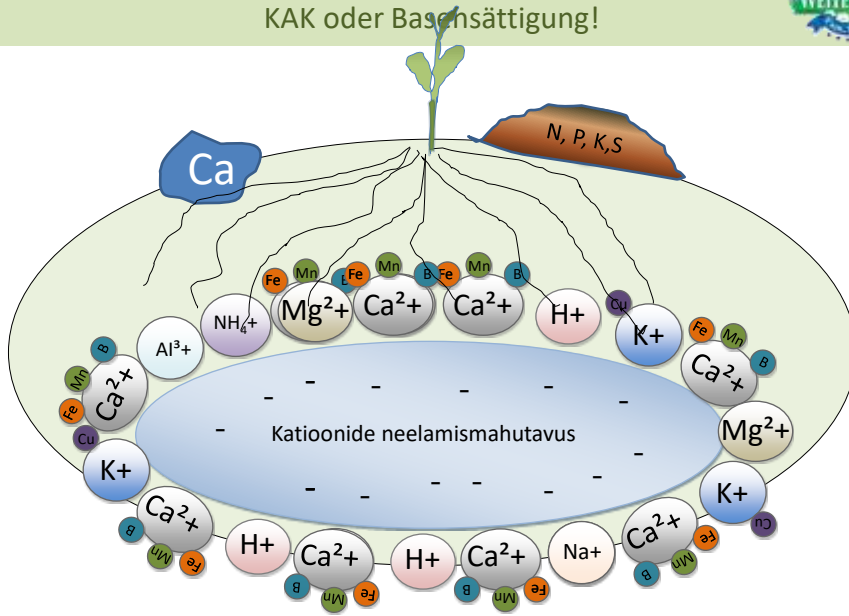


Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Lehrbuch der Bodenkunde; Scheffer / Schachtschabel

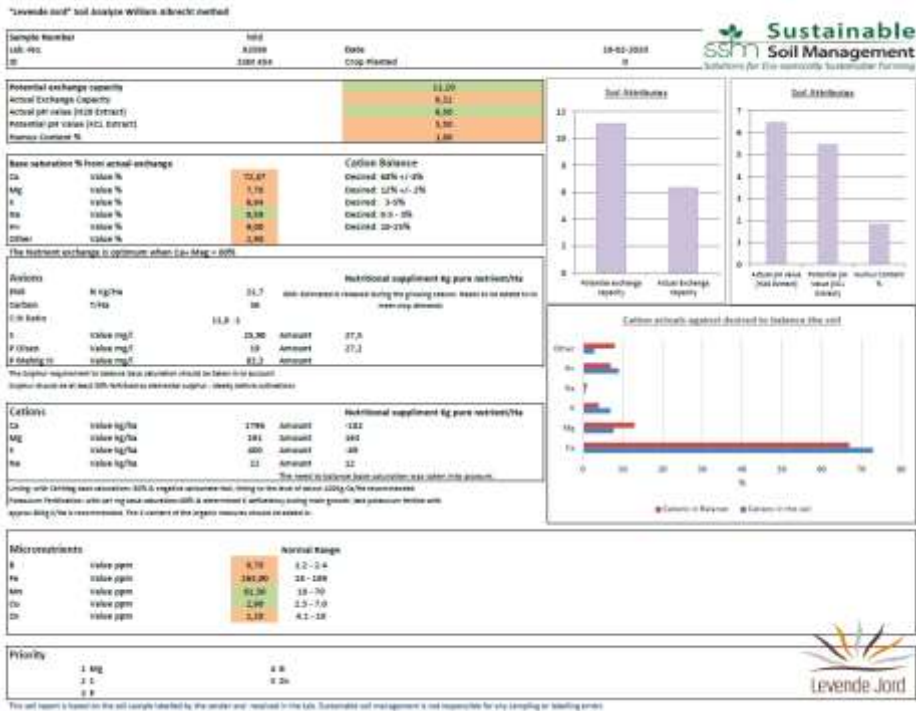
38

Minu skeem sellest.
KAK oder Basensättigung!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

39



40

Meie koostööpartner Geobüro Christophel



Geobüro Christophel

Reisematerjalid - Beratung - Vermessung

- Home
- Agrot + Wild
- Vermessung
- Downloads
- Info + Kontakt
- Impressum
- Engels

Impressum

Geobüro Christophel

Wispelweg 1
82350 Velburg

Kontakt:

Telefon: 0178 1803836
E-Mail: info@gb-christophel.de

Vertretungsberechtigte Personen:

Dr. Dominik Christophel

Inhaltlich Verantwortlicher gemäß § 10 Absatz 3 MDStV:

Dr. Dominik Christophel

Haftungshinweis

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Links, die zu externen Webseiten führen. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

41

Mõned näited

SANDDATEN		KMK _{geotec} (Dose 1000g/1000g/1000g/1000g/1000g) - 34 g			
gH ₁₀₀₀	8.1	SiO ₂ (%)	56.1	SiO ₂ (g)	45.5
gH ₄₀₀	7.9	CaO (%)	0.0	CaO (g)	0.0
Humusgehalt (%)	3.8	CaCO ₃ (%)	0.0	CaCO ₃ (g)	0.0
Gesamt-N (%)	0.18	Mg (%)	0.0	Mg (g)	0.0
OH-Versäuerung	14.7	K (%)	0.0	K (g)	0.0
N-Nachlieferung (g/ha)	10	N (%)	0.0	N (g)	0.0
CaCO ₃ (%)	18.8	Wasserstoff (%)	0.0	Wasserstoff (g)	0.0
Stärke (%)	0.0	Versäuerung (%)	0.0	Versäuerung (g)	0.0
KATIONEN		EMPFEBUNG (Prozent) g/ha			
Calcium	Vornal	300			
Natrium	Zur	150			
Magnesium	Vornal	470			
Kalium	Zur	731			
Stickstoff	Vornal	280			
Phosphor	Zur	188			
Schwefel	Vornal	31			
Zink	Zur	326			
Bor	Vornal	10			
Molybdän	Vornal	1.7			
Selen	Vornal	200			
SPURENELEMENTE					
Blei	gem	0.6	Berastin 17%	3)	13
Cadmium	gem	24.0	Fenestrol 21%	7)	108
Mangan	gem	80.0	Manganoat 23%	34	34
Kupfer	gem	0.5	Kupferat 27%	4)	34
Zink	gem	1.8	Zinkat 28%	5)	34
Chlorid	gem	7.1	Natrium		
Aluminium	gem	18.2	Eis		
Cobalt	gem	11.1	Cobalt EDTA 17%		0.2
Molybdän	gem	11.1	Natrium 18%		0.5
Selen	gem	11.1	Selen 0.04%		40

FAIRE BIOGETREIDE VERMARKTUNG		Schwarzbrot 26, 1074 Lötzbrot		2024	
Kunde:	Hubert und Martina Stark	Produzent:	Schmückendörfer	Datum:	24.08.24
	Schwarzbrot 26	Produkt-ID:	HSE-053	Produktname:	Wasser
	1074 Lötzbrot	Werk:	WG - MA		
NÄHRDATEN		KMK _{geotec} (Dose 1000g/1000g/1000g/1000g/1000g) - 34 g		SÄURE	
gH ₁₀₀₀	6.4	SiO ₂ (%)	56.1	SiO ₂ (g)	45.5
Humusgehalt (%)	3.4	CaO (%)	0.0	CaO (g)	0.0
Gesamt-N (%)	0.20	CaCO ₃ (%)	0.0	CaCO ₃ (g)	0.0
OH-Versäuerung	6.7	Mg (%)	0.0	Mg (g)	0.0
N-Nachlieferung (g/ha)	10	K (%)	0.0	K (g)	0.0
CaCO ₃ (%)	0.2	Wasserstoff (%)	0.0	Wasserstoff (g)	0.0
KATIONEN		EMPFEBUNG (Prozent) g/ha		SÄURE	
Calcium	Vornal	300			
Natrium	Zur	150			
Magnesium	Vornal	470			
Kalium	Zur	731			
Stickstoff	Vornal	280			
Phosphor	Zur	188			
Schwefel	Vornal	31			
Zink	Zur	326			
Bor	Vornal	10			
Molybdän	Vornal	1.7			
Selen	Vornal	200			
SPURENELEMENTE					
Blei	gem	0.6	Berastin 17%	3)	13
Cadmium	gem	24.0	Fenestrol 21%	7)	108
Mangan	gem	80.0	Manganoat 23%	34	34
Kupfer	gem	0.5	Kupferat 27%	4)	34
Zink	gem	1.8	Zinkat 28%	5)	34
Chlorid	gem	7.1	Natrium		
Aluminium	gem	18.2	Eis		
Cobalt	gem	11.1	Cobalt EDTA 17%		0.2
Molybdän	gem	11.1	Natrium 18%		0.5
Selen	gem	11.1	Selen 0.04%		40

42

Mida saab lugeda mullaproovidest!



BASISDATEN		KAK / TEC (Totale Kationenaustauschkapazität normalisiert) 9/6			
		SÄTTUNG	SOLL	IST	Geordnetes Ca:Mg-Verhältnis
pH (H ₂ O)	5,4	Calcium (%)	60-70	82,8	10/12
Härtegehalt (h ₂)	3,4	Magnesium (%)	19-25	16,6	10/12
Gesamt-N (%)	0,20	Kalium (%)	2-7,5	5,9	10/12
BASISDATEN		KAK / TEC (Totale Kationenaustauschkapazität normalisiert) 30/3			
		SÄTTUNG	SOLL	IST	Geordnetes Ca:Mg-Verhältnis
pH (H ₂ O)	7,9	Calcium (%)	60-70	105,4	10/11
Härtegehalt (h ₂)	3,1	Magnesium (%)	19-25	8,2	10/11
Gesamt-N (%)	0,22	Kalium (%)	2-7,5	2,5	10/11
C:N-Verhältnis	0,3	Natrium (%)	0,5-3	0,4	10/11
N-Nachlieferung (kg/ha)	81	Wasserkstoff (%)	18-18	0,0	10/11
CaCO ₃ (h ₂)	2,8	Verdau (%)		3,5	10/11
KATIONEN		EMPFEHLUNG		Priorität	kg/ha
Calcium	Vorrat: 11817 Ziel: 8967 Differenz: +2728	Nicht			
Magnesium	Vorrat: 876 Ziel: 306 Differenz: -210	Kiesovit		(1)	500
Kalium	Vorrat: 904 Ziel: 706 Differenz: -132	Kaliumsalz (2-6-50)		(2)	200
Natrium	Vorrat: 06 Ziel: 106 Differenz: -98	Natriumsulfat/Wedensulfat		(0)	80
Schwefel	am: 00				

KAK:
Annab teavet selle kohta, kas muudatuseks on vaja suuri või väikseid väetisekoguseid



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

43

Näide!



BASISDATEN		KAK / TEC (Totale Kationenaustauschkapazität normalisiert) 9/6			
		SÄTTUNG	SOLL	IST	Geordnetes Ca:Mg-Verhältnis
pH (H ₂ O)	5,4	Calcium (%)	60-70	82,8	10/12
Härtegehalt (h ₂)	3,4	Magnesium (%)	19-25	16,6	10/12
Gesamt-N (%)	0,20	Kalium (%)	2-7,5	5,9	10/12
C:N-Verhältnis	0,7	Natrium (%)	0,5-3	0,5	10/12
N-Nachlieferung (kg/ha)	92	Wasserkstoff (%)	18-18	0,0	10/12
CaCO ₃ (h ₂)	0,2	Verdau (%)		3,5	10/12
BASISDATEN		KAK / TEC (Totale Kationenaustauschkapazität normalisiert) 30/3			
		SÄTTUNG	SOLL	IST	Geordnetes Ca:Mg-Verhältnis
pH (H ₂ O)	7,9	Calcium (%)	60-70	105,4	10/11
Härtegehalt (h ₂)	3,1	Magnesium (%)	19-25	8,2	10/11
Gesamt-N (%)	0,22	Kalium (%)	2-7,5	2,5	10/11
C:N-Verhältnis	0,3	Natrium (%)	0,5-3	0,4	10/11
N-Nachlieferung (kg/ha)	81	Wasserkstoff (%)	18-18	0,0	10/11
CaCO ₃ (h ₂)	2,8	Verdau (%)		3,5	10/11
KATIONEN		EMPFEHLUNG		Priorität	kg/ha
Calcium	Vorrat: 11817 Ziel: 8967 Differenz: +2728	Nicht			
Magnesium	Vorrat: 876 Ziel: 306 Differenz: -210	Kiesovit		(1)	500
Kalium	Vorrat: 904 Ziel: 706 Differenz: -132	Kaliumsalz (2-6-50)		(2)	200
Natrium	Vorrat: 06 Ziel: 106 Differenz: -98	Natriumsulfat/Wedensulfat		(0)	80
Schwefel	am: 00				

Soovitud Ca:Mg suhe: üks olulisemaid suhteid

Kuid võtmerolli mängib ka C: N suhe

Prioriteet: annab teavet selle kohta, milline toitainemõjutab saaki kõige enam

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

44

Enne ja pärast mulla tasakaalustamist!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

45

Väetamissoovitus



Kunde: Hubert und Martina Stark
Schandlachen 26
3874 Liechau

Probenname: Scheiblergrader
Proben-ID: 19EB1252
Kultur: WS - MA

Datum: 24.05.19
Probenahme: Kunde

BASISDATEN		KAM_1/TEC (Tonkationenaustauschkapazität: mmol 100g ⁻¹)	SOLL	IST	Deviantes Ca-Mg-Verhältnis
pH(H ₂ O)	5,4	SÄTTIGUNG	85-70	82,8	11
Karbonsäurehalt (%)	3,4	Calcium (%)	10-20	16,8	11
Gesamt-N (%)	0,20	Magnesium (%)	3-7,5	5,9	11
C/N-Verhältnis	9,7	Kalium (%)	0,5-3	0,5	11
N-Fruchtbarkeit (g/ha)	92	Natrium (%)	10-15	3,0	11
CaCO ₃ (%)	9,2	Versteif (%)		3,0	11

KATIONEN		EMPFENLICH	Prozente	kg/ha
Calcium	Vorrat: 288	Ca-Kalb	11	336
Defizit: 202				
Differenz: -223				
Magnesium	Vorrat: 437			
Defizit: 312				
Differenz: +125				
Kalium	Vorrat: 491			
Defizit: 418				
Differenz: +73				
Natrium	Vorrat: 25			
Defizit: 49				
Differenz: -24				
Schwefel	ppm: 20	Schwefel 30%	21	78
Phosphor	Verfügar: 15,4			
SO ₄ (g/ha)	Vorrat: 704			

SPURENELEMENTE				
Bor	ppm: 1,5			
Eisen	ppm: 705,8			
Mangan	ppm: 91,0			
Kupfer	ppm: 3,1			
Zink	ppm: 12,3	Zinkstark 36%	31	26

Näiteks. 336 kg lupja
ca. 90 % CaCO₃
Väetise kogused on antud
kg/ha laialt levinud toodete
kohta, arvestatakse
eel ja põhikultuuriga.

Ei arvestata:

- Asukohta
- Leostumist
- Vahekuultuuri ega 2./3. järelkuultuuriga

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

46

Toitainete leostumine!



Tabelle 6.1–2 Ausgewaschene Mengen an Nährelementen und Aluminium (Messiefe 170 cm) aus dem Wurzelraum einer Parabraunerde aus Löss und von sandigen Podsolon im Raum Hannover im Mittel von drei Jahren (1. 11. 1874 bis 31. 10. 1977; durchschnittliche Niederschläge: 605 mm a⁻¹) (v. O. STREBEL u. M. REICHA, unveröff.).
Parabraunerde: pH (CaCl₂) 7,5; CaCO₃ 0,2 %; Feldkapazität 350 mm pro 100 cm Tiefe
Podsol: pH (CaCl₂) 5,5...4,5; Feldkapazität 120 mm pro 100 cm Tiefe

Boden	Nutzung	Sickerwasser (mm)	Auswaschung (kg ha ⁻¹ a ⁻¹)							
			Ca	Mg	K	Na	Al	Cl	SO ₄ S	NO ₃ -N
Parabraunerde	Acker	94	252	23	< 1	36	–	215	72	31
Podsol 1	Acker	252	199	16	36	28	–	135	49	9
Podsol 2	Mähweide	255	45	2	30	6	–	21	36	5
Podsol 3	Kiefernforst	215	28	5	20	28	36	74	83	9

Kaltsium (Ca) uhitakse peamiselt välja, aga kogused on tugevalt mõjutatud mullatüübist.

Õige lubiväetise valik on ülioluline:
Vali õige lubi
Bodensaurer (ca. 5% Mg)
Dolomitischerkalk (ca. 40% Mg)
See on otsustav!

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Parabraunerde **Podsol**



Quelle: Lehrbuch der Bodenkunde; Scheffer / Schachtschabel

47

Lubiväetise koguse arvutamine



Lubiväetis

	kg	CaCO ₃	Faktor	Ca	MgCO ₃	Faktor	MgO	Faktor	Mg
Kohlensaurer Kalk (trocken/feucht)	1000 kg	92%	0,4004	368 kg			3%	0,6032	18 kg
Dolo 40	1000 kg	53%	0,7147	379 kg	40%	0,4780	191,20	0,6032	115 kg
Kohlensaurer Kalk mit Magnesium (Trocken/Feucht)	1000 kg	77%	0,4004	308 kg	15%	0,4780	71,70	0,6032	43 kg
Kalkkorn Mg 30	1000 kg	65%	0,4004	260 kg	30%	0,4780	143,40	0,6032	86 kg
Kalkkorn	1000 kg	90%	0,4004	360 kg			3%	0,6032	18 kg

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

48

pH väärtus, väävel ja boor!



BASISDATEN		KAK _{Ca} /TEC (Totaal Kalkmäär/taastõppaühik; mmol/100g)		0.0		
pH (0/2)	4.0	pH väärtus				48 : 12
Hümpingehalt (%)	2.7	SÄTTUINGS	SO₄	NO₃		
Osoort-N (‰)	0.10	Kalium (%)	60-70	40.0	SO ₄ 100	
C/N-Verhältnis	9.0	Magnesium (%)	10-20	9.5	SO ₄ 100	
N-Nachlieferung (kg/ha)	83	Kalium (%)	2.7-5	4.4	SO ₄ 100	
CaCO ₃ (‰)	+0.1	Natrium (%)	0.5-3	0.0	SO ₄ 100	
Bodenart	Uls	Wasserkstoff (%)	10-15	30.0	SO ₄ 100	
		Varabel (%)		0.4		
KATIONEN		EMPFEHLUNG		Priorität	kg/ha	
Kalium	Varat 1954 Ziel 2123 Differenz -166			1)		
Magnesium	Varat 291 Ziel 281 Differenz +60	Kassari Dokoni		2)	160 2072	
Kalium	Varat 347 Ziel 391 Differenz -44	Kalkmutter 10-50		7)	224	
Natrium	Varat 39 Ziel 46 Differenz -6					
Schwefel	ppm 0	Schwefel 30%		3)	39	
Phosphor P2O5 (kg/ha)	Varat 360	Weicherdiges Rindfleisch		5)	660	
SPURENELEMENTE						
Bor	ppm 3.3	Borsäure 17%		4)	13	
Eisen	ppm 780.4					

Kui pH-on madal ja muutujad kõrged, võib see viidata Al-toksilisusele.

Mulla struktuuri moodustumise eest on vastutav väävel aga mitte vees lahustuv väävel!

Boor on nr. 1. toitainet ja rakkude vastutav jagunemise eest.

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

49

Põldohakas, pärast tasakaalustamist Basensättigung!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

50

Järeldus!



DER TAGESSPIEGEL

Zu viel Gülle auf Feldern

Giftiges Grundwasser, giftig

Großer Mist: Die EU-Kommission und ein treues geöses
Gesetze in Deutschland. VON ULRICH ANDREWS

Im Einsatz: Bis zu vier Stunden haben Bauern Zöll, bei einem Dör-
sagen-Köcker ... FOTO: GASTON/REUTERS

Suures koguses väetist, olgu see vedelsõnnik, lubi,
lämmastik, fosfor, vask, tsink, boor!

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

51

Ei ole hoiupõrsas!



See on vangilaager!!



Der Unterschied zwischen Gefängnissen...



... und Ankerzentren

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: <https://www.tagesspiegel.de/images/ankerzentren>

52

- *Bodengare* – mulla “struktuur”, optimaalsed füüsikalised, keemilised ja bioloogilised tingimused
- *Ausgleich der Basensättigung* – mulla küllastusaste
- **Taimede toitumine**
- Terved taimed tänu tervendamisele, bixi mõõtmisele ja kompostiteele

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

53

Taimede toitumise järjestus!



Biochemical Sequence of Nutrition in Plants

3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.012182	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.0064
11 Na Sodium 22.98976928	12 Mg Magnesium 24.304	13 Al Aluminum 26.9815386	14 Si Silicon 28.0855	15 P Phosphorus 30.973761
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160

Plant Biochemical Sequence begins with:

1. **Boron**, which activates →
2. **Silicon**, which carries all other nutrients starting with →
3. **Calcium**, which binds →
4. **Nitrogen** to form amino acids, DNA and cell division. Amino acids form proteins

such as chlorophyll and tag trace elements, especially →

5. **Magnesium**, which transfers energy via →
6. **Phosphorus** to →
7. **Carbon** to form sugars, which go where →
8. **Potassium** carries them.

This is the basis of plant growth.

1. Toitained on

- **B - Boor**, aktiveerija
- **Si - Räni**, veab teisi toitaineid, alustab
- **Ca - Kaltsium**, mis seob lämmastikku,
- **N - Lämmastik** rakkude paljunemine ja DNA, aminohapete moodustumine, sealt edasi valgud, mis seovad põhielemente
- **Mg - Magneesium**, mis koos või üle
- **P - Fosfor**, transpordib energiat
- **C - Süsinik** valmistab ette suhkru tootmiseks, suhkur-süivesikud, need lähevad sinna, kuhu
- **K - Kaalium** neid viib

Allikas: Acres USA 03/2012
www.5k.web.tr/basinda/June09_Level.pdf

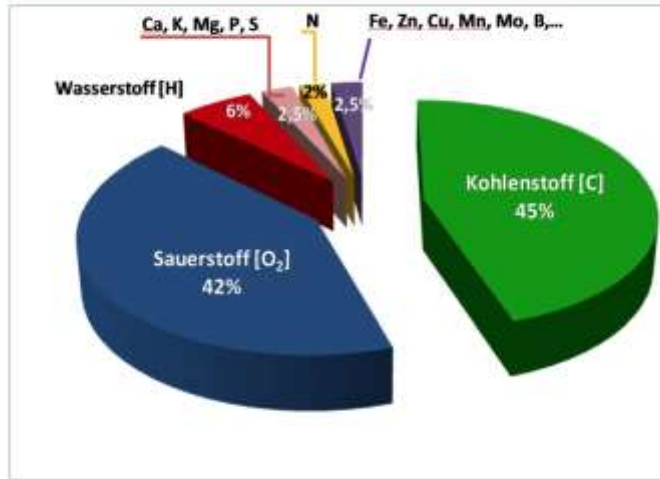
Hubert Stark, www.biohof-stark.at

54

Lühike ülevaade taimede toitumisest!



Zusammensetzung einer grünen Pflanze



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Christoph Felgentreu DSV

55

Maisi juureeritised!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

56

Juureeritised



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

57

Juureeritised



3- 5 Blattstadium



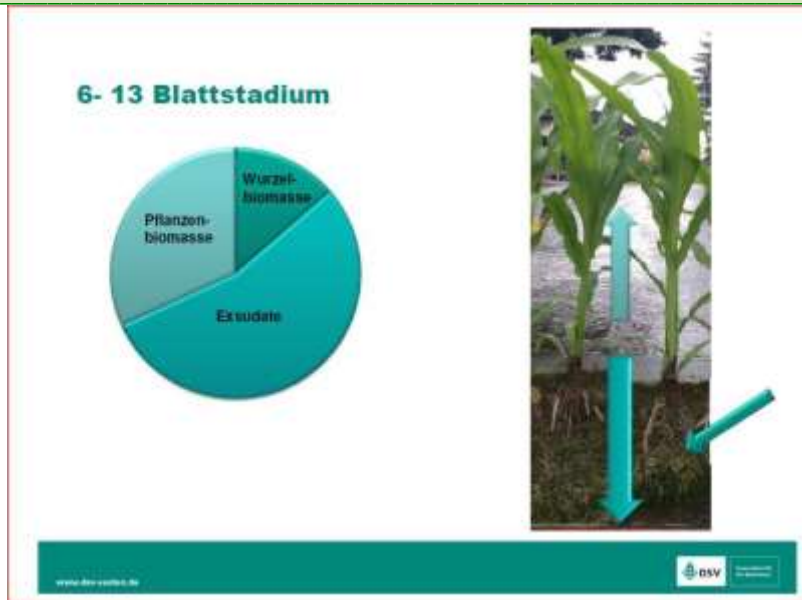
www.biohof-stark.at



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Christoph Felgentreu DSV

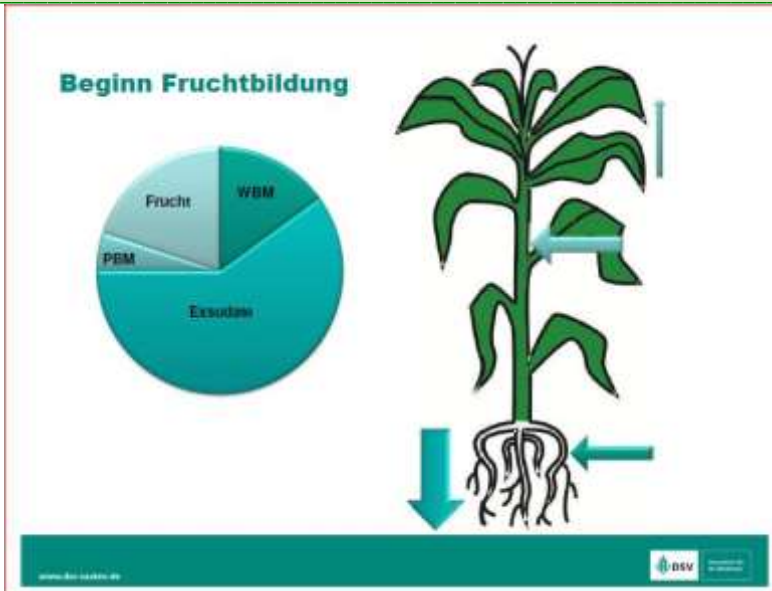
58



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Christoph Felgentreu DSV

59

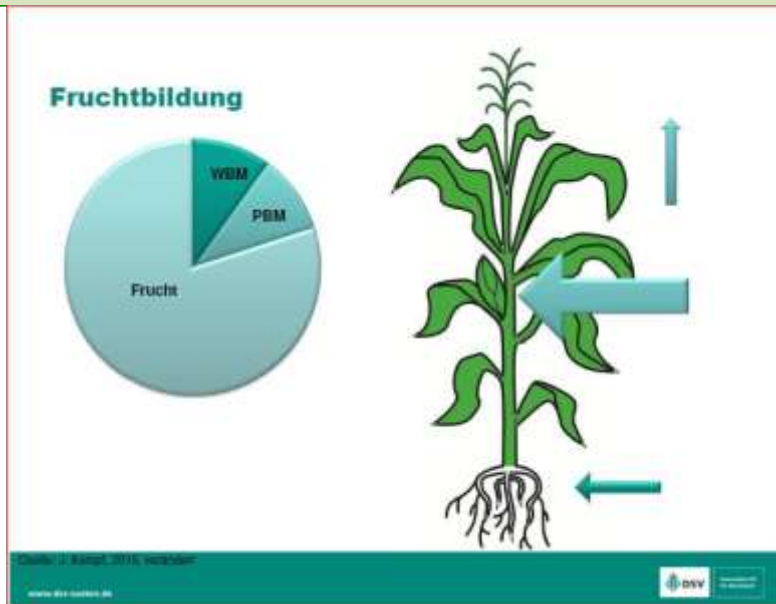


Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Christoph Felgentreu DSV

60

Juureeritised



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Christoph Felgentreu DSV

61

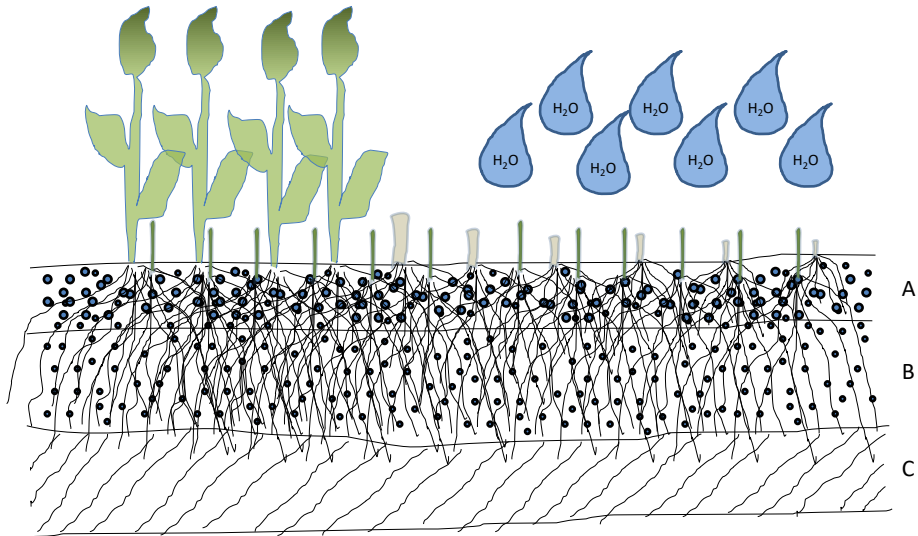
Allakülv M2!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

62

Takista mulla vaesumist allakülviga!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

63

Orgaaniline väetis, alati kasvavale põllule!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

64

Kes mädaaga väetab, see mäda ka koristab!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

65

Sõnnik kompostitakse või kääritatakse!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

66

Kuukalender!



Kalender für Landwirtschaft und Gärten 2019

April	Mai	Juni
1. Mo. Wassermann, Blüte <i>Mond = aufsteigend</i>	1. Mi. Fische, Blatt	1. Sa. Widder, Frucht
2. Di. Wassermann, Blüte	2. Do. Fische, Blatt	2. So. Stier, Wurzel
3. Mi. Wassermann, Blüte -12, ab 13 Uhr: Fische, Blatt	3. Fr. Fische, Blatt	3. Mo. Frucht -9, ab 10. Stier, Wurzel <i>Neumond 12 Uhr</i>
4. Do. Fische, Blatt	4. Sa. Widder, Frucht	4. Di. Stier, Wurzel -17, ab 18 Uhr: Zwillinge, Blüte
5. Fr. Fische, Blatt <i>Neumond um 11 Uhr</i>	5. So. Widder, Frucht -18, ab 19 Wurzel <i>Neumond 1 Uhr</i>	5. Mi. Zwillinge, Blüte <i>Mond = absteigend ab 15 Uhr</i>
6. Sa. Fische, Blatt -14, ab 13 Uhr: Widder, Frucht	6. Mo. Stier, Wurzel	6. Do. Zwillinge, Blüte -17, ab 18 Uhr: Krebs, Blatt
7. So. Widder, Frucht	7. Di. Stier, Wurzel	7. Fr. Krebs, Blatt bis 12 Uhr
8. Mo. Widder, Frucht -11, ab 12 Uhr: Stier, Wurzel	8. Mi. Stier, Wurzel -16, ab 13 Uhr: Zwillinge, Blüte	8. Sa. Löwe, Frucht <i>Pflanztag</i>
9. Di. Stier, Wurzel	9. Do. Blüte -16 Uhr <i>Mond = absteigend ab 8 Uhr</i>	9. Mo. Löwe, Frucht -15, ab 16 Uhr: Jungfrau, Wurzel
10. Mi. Stier, Wurzel	10. Fr. Zwillinge, Blüte -11, ab 12 Uhr: Krebs, Blatt	11. Di. Jungfrau, Wurzel
11. Do. Zwillinge, Blüte	11. Sa. Krebs, -15 Uhr Frucht, ab 18 Uhr: Blatt	12. Mi. Jungfrau, Wurzel
12. Fr. Blüte -16 Uhr <i>Mond = absteigend ab 3 Uhr</i>	12. So. Löwe, Frucht	13. Do. Jungfrau, Wurzel
13. Sa. Krebs, Blatt	13. Mo. Löwe, Frucht bis 12 Uhr	14. Fr. Waage, Blüte (bis 11 Uhr besonders günstig)
14. So. Krebs, Blatt	14. Di. _____ ab 12 Uhr: Jungfrau, Wurzel	15. Sa. Skorpion, Blatt
15. Mo. Löwe, Frucht	15. Mi. Jungfrau, Wurzel	16. So. Skorpion, -10 Uhr Blüte, ab 19 Uhr: Blatt
16. Di. Löwe, Frucht bis 22 Uhr	16. Do. Jungfrau, Wurzel bis 13, ab 14 Uhr: Frucht	17. Mo. Stier -11, ab 10 Schütze, Frucht <i>Volkmond 11 Uhr</i>
17. Mi. Jungfrau, _____ ab 13 Uhr: Wurzel	17. Fr. Jungfrau, Wurzel bis 13, ab 16 Uhr: Waage, Blüte	18. Di. Schütze, Frucht <i>Mond = aufsteigend ab 18 Uhr</i>
18. Do. Jungfrau, Wurzel	18. Sa. Waage, Frucht -11, ab 12. Blüte <i>Volkmond 23 Uhr</i>	19. Mi. Schütze, _____ Frucht ab 18 Uhr
19. Fr. Jungfrau _____ <i>Volkmond 13 Uhr: Karbfesttag</i>	19. So. Skorpion _____	20. Do. Steinbock, Wurzel
20. Sa. Waage _____	20. Mo. Skorpion, Blatt	21. Fr. Steinbock, Wurzel
21. So. Waage, Blüte -13, ab 14 Skorpion, Blatt <i>Ostern</i>	21. Di. Blüte -7, von 9-12 Uhr Frucht _____ und ab 19 Uhr	22. Sa. Wurzel -9, ab 10 Uhr: Wassermann, Blüte
22. Mo. Skorpion, Blatt	22. Mi. Schütze, Frucht -17 _____ <i>Mond = aufsteigend ab 9</i>	23. So. Wassermann, Blüte
23. Di. Skorpion, Blatt	23. Do. Schütze, Frucht von 9-17, ab 18: Steinbock, Wurzel	24. Mo. Wassermann, Blüte -11, ab 12. Frucht, Blatt <i>Johann</i>
24. Mi. Schütze, Frucht <i>Mond = aufsteigend ab 24 Uhr</i>	24. Fr. Steinbock, Wurzel	25. Di. Fische, Blatt
25. Do. Schütze, Frucht bis 12 Uhr	25. Sa. Steinbock, Wurzel	26. Mi. Fische, _____
26. Fr. Steinbock, Wurzel	26. So. Wassermann, Blüte	27. Do. _____ ab 13 Uhr: Widder, Frucht
27. Sa. Steinbock, Wurzel	27. Mo. Wassermann, Blüte	28. Fr. Widder, Frucht
28. So. Steinbock, Wurzel -12, ab 13 Uhr: Blüte	28. Di. Fische, Blatt	29. Sa. Widder, Frucht -11, ab 12 Uhr: Stier, Wurzel
29. Mo. Wassermann, Blüte	29. Mi. Skorpion, Blatt	30. So. Stier, Wurzel
30. Di. Wassermann, Blüte	30. Do. Skorpion, Blatt	
	31. Fr. Widder, Frucht	

Mondtage zur Bekämpfung von Ameisen, Bienen, und Dinsteln: 28. April ab 13 Uhr bis 30. April abends, 28 + 27. Mai, 22. Juni ab 10 bis 24. Juni 11 Uhr.

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: mond-power.at

67

Vahekultuurid, meie jaoks kohustuslik!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

68

Vahekultuurid koristatakse ja sileeritakse minu juures!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

69

*Ükskord madalalt kooritud
ja kohe vikkrukis külvata!*



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

70

Vikkukis koristatakse ja siis külvatakse mais!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

71

Taastava põllumajanduse kõige olulisem tööriist –
tehke labidaproovi kevadel ja sügisel!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

72

Spaltenprobe Strukturansprache

Schlag: 5430000000 Datum: 11.03.2018
 Kultur: TRITIKALE - CROSO Pflanzjahr: 2017

Oberfläche:		1	2
Wuchshöhe:	X		
Benecke:	X		
Durchwurfszeit:	X		
Bodenstruktur:			
Struktur:	X		
Farbe:	X		
Geruch:	X		
Feuchterfand:	X		
Durchwurfszeit:	X		
Bemerkungen:			

*Mittel
 Wuchshöhe 100 cm, Blühhöhe 120 cm*

Spaltenprobe Strukturansprache

Schlag: 5430000000 Datum: 11.03.2018
 Kultur: TRITIKALE - CROSO Pflanzjahr: 2017

Oberfläche:		1	2
Wuchshöhe:	X		
Benecke:	X		
Durchwurfszeit:	X		
Bodenstruktur:			
Struktur:	X		
Farbe:	X		
Geruch:	X		
Feuchterfand:	X		
Durchwurfszeit:	X		
Bemerkungen:			

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

73

Labidaproovi dokumenteerimine aitab teha õigeid otsuseid!



tasakaalustamata muld
 õhupuudus
 halb mullastruktur
 vähe mullaelustikku

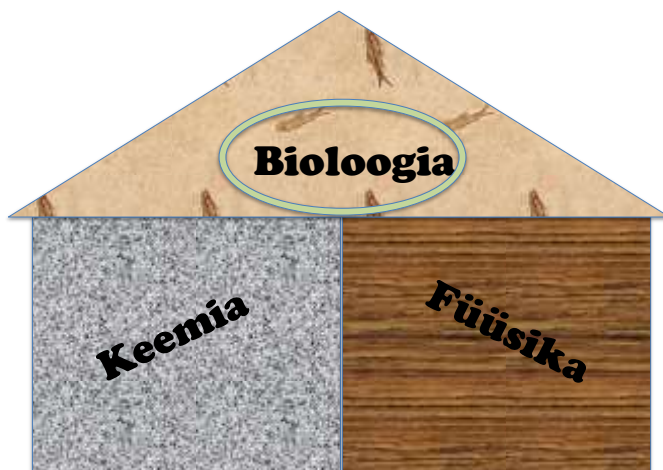


tasakaalustatud muld
 piisavalt õhku mullas
 ümar mullastruktur
 mullaelustiku kõrge aktiivsus

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

74

Mullaviljakuse kolm sammast!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

75

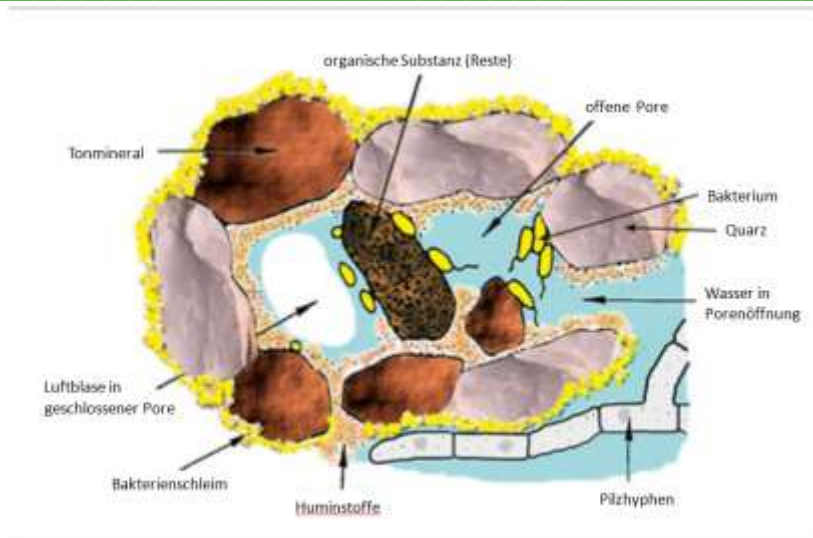
Struktuurne muld tekib vaid siis, kui mulda toidetakse!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

76

Seente ja bakterite suhe



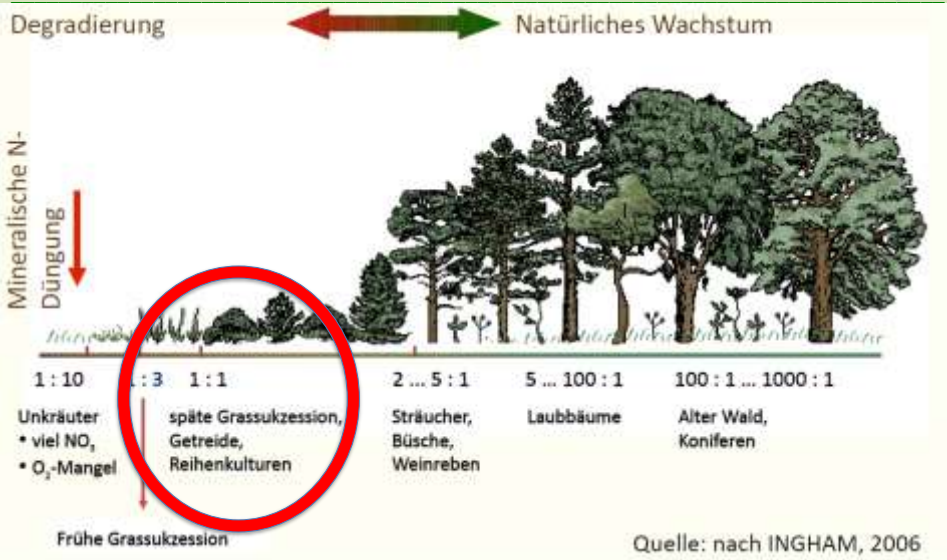
Modell eines Humusaggregats (PAUL & CLARK, 1989 verändert durch BECK)

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Paul & Clark, 1989 verändert durch Beck

77

Seente ja bakterite suhe



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Vortrag Dietmar Näser

78

Nicht mit bloßem Auge sichtbar:

Bakterien	10 000 000 000 000 Ind.	160 g Biom./m ²
Pilze	12 000 000 000 Ind.	380 g Biom./m ²
Algen	1 000 000 000 Ind.	90 g Biom./m ²
Einzellige Tiere	600 000 000 Ind.	115 g Biom./m ²
Fadenwürmer	1 800 000 Ind.	4 g Biom./m ²

Mit bloßem Auge sichtbar:

Springschwänze	26 000 Ind.	11 g Biom./m ²
Milben	18 000 Ind.	10 g Biom./m ²
Kleine Borsterwürmer	10 000 Ind.	2 g Biom./m ²
Käfer und Käferlarven	800 Ind.	8 g Biom./m ²
Tausendfüßler	550 Ind.	20 g Biom./m ²
Amisen	320 Ind.	2 g Biom./m ²
Asseln	300 Ind.	4 g Biom./m ²
Fliegenlarven	240 Ind.	26 g Biom./m ²
Spinnen	230 Ind.	2 g Biom./m ²
Regenwürmer	130 Ind.	145 g Biom./m ²
Schnecken	50 Ind.	25 g Biom./m ²

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

79

Pioneertaimed proovivad mulda uuesti parandada!

Ohakas, kasvab hästi Mangaani puudusel. Parandab tiheseid, seob lämmastikku ka sügavates kihtides!

Oblikas, purustab tihese ja lahustab mikrotoitaineid, eriti vaske ja tsinki. Kasvab peamiselt liigse kaaliumi korral.

Orasein, proovib lubjamajandust parandada.

Quelle: Dietmar Näser, www.gruenebruecke.de

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

80

Pioneeritaimed proovivad mulda uuesti parandada!



Kummel, parandab tiheseid, lubi ja väävel uuesti kättesaadavaks, mürkide eemaldamine mullast!

Malts, vabastab lupja ja pumpab suhkrut mulda. Esineb tihti, kui kaaliumi ja fosfori sisaldus on liiga kaugel üksteisest.

Mailane, sorteerib Baktereid!
Vesihein, sorteerib seeni!

Quelle: Dietmar Näser, www.gruenebruecke.de

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

81

Põlduba kaera, lina ja M2 allakülviseguga



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

82

Põlduba kaera, lina ja M2 allakülviseguga



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

83

Kartul allakülviga (BrassicaPro)



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

84

Kartul allakülviga, ilma vihmata!
Kartoffel mit Untersaat ohne Niederschlag!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

85

Ja labidaproov!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

86

Räägib Dietmar Näser:



„ Mida saab mõõta,
kaaluda ja loendada,
tuleks ka mõõta, kaaluda
ja loendada“!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

87

Stressifaktor!



Stress on üks peamisi haiguste esilekutsujaid nii inimestel, loomadel kui ka taimedel.

Mis selle taimedes käivitab?

- Liiga kuiv, märg
- Halb toitainetega varustatus
- Üksikute toitaite ülejääk
- Tihenenud või liiga kobe pinnas

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

88

Tekib küsimus:



Kas põllumehena saan kindlaks teha, kas mu taimed kannatavad stressi all?

Kindlasti jah!
Lihtsalt peab otsima!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

89

Kuidas teha?



Üsna lihtsalt Brix-i testiga

- Mida vaja läheb?
- Refraktomeeter
 - Küüslaugupress
 - Käärid või nuga
 - Uhmer

Oluline!!!
Lühidalt päikesepaistet!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

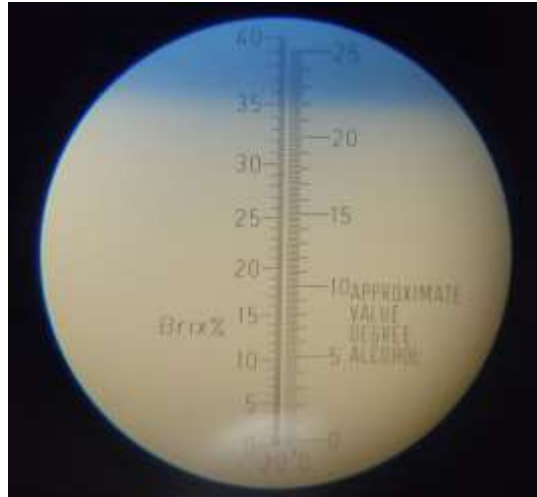
90

Kuidas seda tehakse?



Haki taimed ja pigista mahl refraktomeetril välja. Loe väärtus ja kirjuta see üles (oluline).

Ideaaljuhul tee kaks mõõtmist, algul ülemistest tipulehtedest ja alumistest lehtedest (alla 5 cm).



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

91

Mida väärtused meile ütlevad?



Üldiselt, mida kõrgemad on väärtused, seda suurem on taimede fotosünteesi võime.

Üheiduleheliste taimede, nt teravilja ja maisi väärtused on vahemikus 15 kuni 25 Brix.

Kaheiduleheliste taimede, nagu herned, oad, kartul väärtused on 5 kuni 12 Brix.

Oluline reegel:

Ülemine väärtus (lipulehed) peaks alati olema suurem kui alumine väärtus (vars)

See tagab, et energivoog töötab

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Dr. Ingrid Hörner

92

Mida saab veel välja lugeda?



Selge eraldusjoon:
Halb kaltsiumivarustus



Hägune eraldusjoon:
Hea kaltsiumivarustus

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

93

Mida saab veel välja lugeda?



Kui väärtused öö jooksul ei lange, näitab see boori puudust. Boor toimib alati õhtuse ukseavajana, et juurtesse glükoosi pumbata. Boori puudumisel jääb suhkur lehtedesse ja mulla mikrobioloogia nälgib.

Kui ülemiste lehtede väärtused erinevad alumiste lehtede omast suurel määral (kui päikesevalgust sama palju), näitab see häiritud P: K suhet.

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Dr. Ingrid Hörner

94

Toidu Brix väärtused



Qualität	Schlecht	Mäßig	Gut	Hervorragend
Obst				
Erdbeere	8	12	16	18
Aronia	10	12	16	18
Apfel	6	10	14	18
Blubeere	4	8	16	22
Brombeere	6	8	12	14
Cantaloupe-Melone	8	12	14	18
Honigmelone	8	10	14	16
Wassermelone	8	12	16	18
Weinbeere	8	12	18	22
Himbeere	6	8	12	14
Kirsche	6	8	14	16
Birne	6	10	14	16
Orange	6	10	16	20
Gemüse				
Kartoffel	3	5	7	10
Endivie	4	6	10	12
Spargel	4	6	8	10
Bohne	4	8	10	12
Broccoli	6	8	10	12

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle: Dr. Ingrid Hörner

95

Toidu Brix väärtused



Qualität	Schlecht	Mäßig	Gut	Hervorragend
Erbsen Ackererbse	4	6	10	12
Markerbse	8	10	12	14
Blumenkohl	4	6	8	10
Kohl	6	10	12	14
Steckrübe	4	6	8	10
Kohlrabi	6	8	10	12
Rote Rübe	6	8	12	14
Mais	6	10	18	24
Zuckermals	6	10	18	24
Paprika	4	6	8	12
Pfefferschote	4	6	8	10
Petersilie	4	6	8	10
Sellerie	4	6	10	12
Salat	4	6	8	10
Tomate	4	6	10	14
Zwiebel	4	6	10	12
Möhre	4	8	14	18

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

Quelle Dr. Ingrid Hörner

96

Kompost-tee!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

 VORTEX ENERGIE

97

Kompost-tee!



Herstellung von Flüssigkompost Für 200 Liter Maschine

200	Liter	Wasser(beste Qualität)
1	Liter	Kompost (beste Qualität)
0,2	Liter	Zuckerrohrmelasse
100	Gramm	Gesteinsmehl (Zeolith)
30	Gramm	BioAktiv Pflanze(Salz)
200	Gramm	Malzkeimdünger mit MykorrhizaPilze

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

98

Kontrollige alati komposti eelnevalt kressitesti abil!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

99

Pritsi vajadusel kompostiteed koos lisanditega!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

100

Pritsimise aken jätta, et näha pritsimise mõju!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

101

Ühtlane taimik, laiad lehed, kõik on korras!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

102

Näidisleib



Õiged koostisosad!

Õiges vahekorras!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

103

- 1) Tasakaalustamine Basensättigung!
(Jahu, vesi, sool peavad olema õiges vahekorras)
- 2) Allakülvid ja vahekultuurid!
(maitseained: köömen, koriander, apteegitill,)
- 3) Õige mullaharimine!
(Kas taigna segamismasin või käsitsi, on tegelikult ebaolulised. Oluline on, et mitte liiga kaua aga liiga vähe ei segata)
- 4) Mulda õhustada, elustada!
(Leib peab käärima, vajab kääritist, pärm, sooja, aega)
- 5) Taimi aidata, näiteks kompost-tee!
(üle pintseldata, et koorik krõbe jääks)



Head ideed koos jõulise elluviimisega viivad edukuseni!

Ma soovin teile:

- Mut - julgust
- Konsequenz - tagajärgi
- Geduld - kannatust
- Freude - rõõmu

Hubert Stark, www.biohof-stark.at

104

Aitäh!



Tippu ei jõua hüpates, vaid liikudes samm-sammult edasi!



Õnne 1. etapis!



Hubert Stark, www.biohof-stark.at

105