



**Forstliche Ausbildungsstätte  
Ort bei Gmunden**



**für Wald und Mensch**

**Forschung - Monitoring - Bildung**



# Faustzahlen zu Einzelbaum und Bestandeskenngrößen

**Siegfried Sperrer**

Forstliche Ausbildungsstätte Ort / Gmunden

Lehrer- und Beraterfortbildungsplan 2009

Gmunden

7. 5. 2009



# Volumen Einzelbloch

- $V = \frac{d^2 * \pi * l}{4}$

z.B. d: 35 cm, l: 5 m

$$V = 0,35^2 * \pi * 5 / 4 = 0,481 = 0,48$$

- $\pi / 4 = 0,785 \sim 0,8$

$$V \sim 0,35^2 * 0,8 * 5$$

$$V \sim 12 * 8 * 5 = 48$$



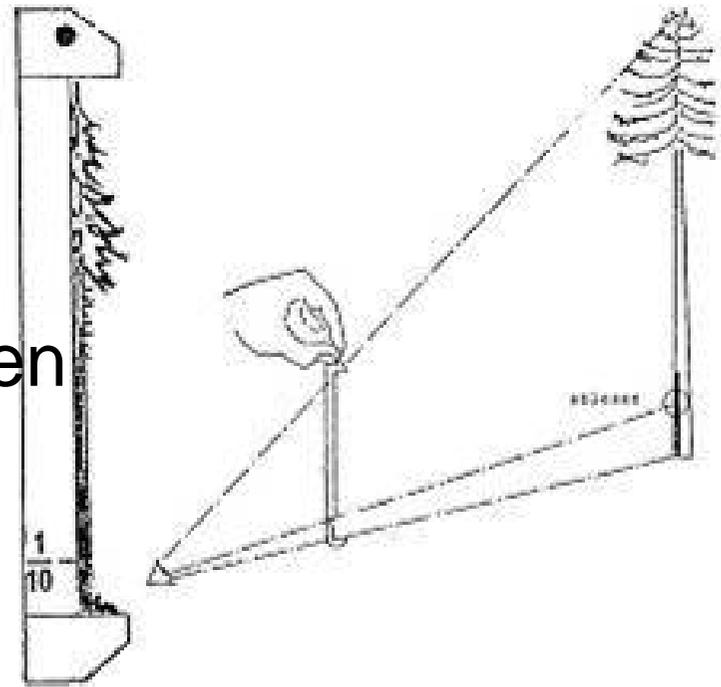
# Media

- Mittlerer Durchmesser einer Bezugsmenge
  - Gesamtmenge
  - Gesamtlänge oder Durchschnittslänge

- $$\text{MDM (cm)} = 100 * \sqrt{\frac{4 * V}{L * \pi}}$$

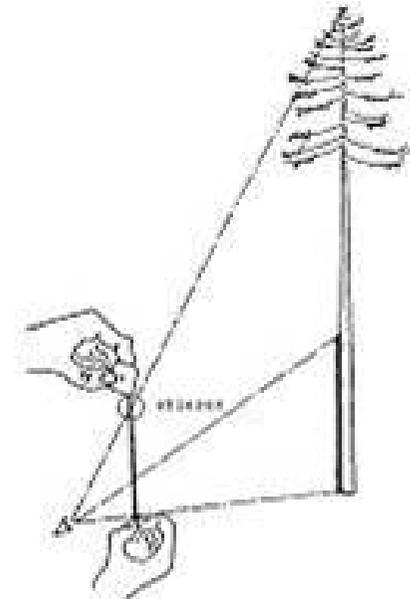
# Baumhöhenmessung

- 1/10 Methode
  - Strahlensatz
  - 1/10 Stab, Maßstab, ...
  - Baum in den Stab bringen
  - Nur Auge bewegen
  - 1/10 Marke auf Baum projizieren
  - Projektionspunkt zum Stammfuß messen
  - Ablesewert \* 10



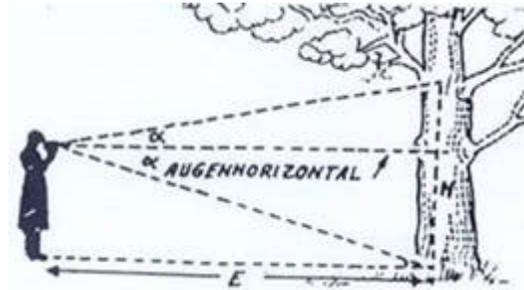
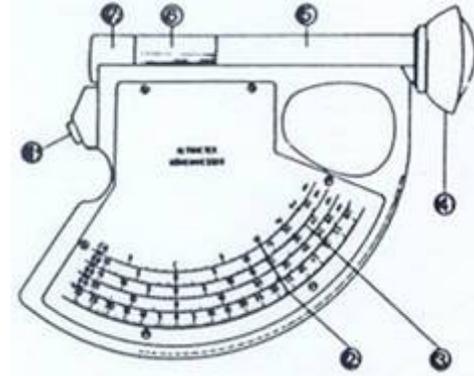
# Baumhöhenmessung

- 1/100 Methode
  - Strahlensatz
  - Maßstab, Kluppe,...
  - Messbasis an Baum anlegen
  - Nur Auge bewegen
  - Null am Stammfuß
  - cm-Wert mit m-Wert Messbasis decken
  - anvisieren des Wipfel – cm-Wert am Maßstab ablesen
  - Ablesewert ist Baumhöhe in m



# Baumhöhenmessung

- Blume-Leiss Altiometer
- Winkelfunktion
- Fixe Entfernung
- Optische Entfernungsmessung  
(Basislatte - Doppelfeldspat)
- 2 Messungen
- Geländeneigungskorrektur



# Umfang - BHD

- $U = d \cdot \pi$

$$\pi = 3,14159268 \sim 3,14$$

$$\pi \sim 22 / 7 = 3,14$$

- $d = \frac{U}{\pi}$

- z.B.  $U = 105 \text{ cm}$

$$d = 105 / 3,14 = 33 \text{ cm}$$

$$d = 105 / 3 = 35 \text{ cm}$$

# Volumsformel nach Denzin

- $V_{(Vfm)} = \frac{BHD^2}{1000}$ 
  - *bei 25 m Normalhöhe*
  - *Volumskorrektur: +/- 3% (Fi), 4%(Ta) je Meter Unterschied zur tatsächlichen Höhe*
- **Beispiel:**
  - BHD: 45 cm; h: 31 m (+ 6 m)
  - $V = 2,025 + 2,025 * 6 * 0,03 = 2,3895 \sim 2,39 \text{ Vfm}$

# Volumsformel nach Denzin

- Verbesserte Formel

Baumart	Normalhöhe (m)	Volumskorrektur je Meter
Fi	19 + 2*BHD (dm)	4 %
Ta	21 + BHD (dm)	4 %
Lä	17 + 3*BHD (dm)	5 %
Ki	28	3 %
Bu	25	3 %
Ei	24	3 %
Bi	31	3 %
Er	27	3 %

- Beispiel: Fi BHD 45 cm; h 31 m; *Normalhöhe: 28 m*

$$V = 45^2 / 1000 - 12 \% = 2,025 - 0,243 = 1,782 \text{ Vfm}$$

# Erntefestmeter

- Erntefestmeter = Vorratsfestmeter – Ernteverlust

$$E_{fm} = V_{fm_d} - EV$$

- Ernteverluste
  - Rinde
  - Stockholz
  - Überlänge
  - Bruchholz
  - Äste, Wipfel
  - Schnittfuge

# Erntefestmeter

Prozentuelle Ernteverluste bei Endnutzung

Ertragsklasse	Antriebszeit 80				Antriebszeit 100				Antriebszeit 120				Antriebszeit 140			
	Holzarten				Holzarten				Holzarten				Holzarten			
	Fichte	Kiefer	Lärche	Buche	Fichte	Kiefer	Lärche	Buche	Fichte	Kiefer	Lärche	Buche	Fichte	Kiefer	Lärche	Buche
3	-	-	-	53	-	54	34	30	-	32	32	28	22	28	31	26
4	28	35	34	20	25	50	31	27	22	27	31	24	19	26	30	23
5	26	31	32	28	23	27	31	24	20	25	30	22	19	26	29	20
6	25	28	31	25	22	24	30	22	19	24	28	19	19	23	27	18
7	23	26	26	31	21	24	28	19	18	22	27	18	18	21	25	17
8	23	24	30	20	19	23	27	18	19	21	25	17	17	21	23	15
9	21	24	28	18	19	22	26	17	18	21	23	15	-	21	23	14
10	21	-	27	-	19	-	23	-	18	-	23	-	-	-	22	-
11	19	-	27	-	19	-	23	-	18	-	22	-	-	-	21	-
12	19	-	26	-	19	-	23	-	17	-	22	-	-	-	21	-
13	19	-	-	-	18	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-
14	19	-	-	-	17	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-
15	19	-	-	-	19	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-

Quelle: Sagl

# Formzahl

- Multiplikationsfaktor (Zylinder – Paraboloid)
- Abhängig von Baumart, Bonität, Alter
- Formzahl zwischen 0,4 und 0,55
- Tabellen (z.B. Ertragstafel)
- In der Ertragskunde verschiedene Formzahlen und Formzahlfunktionen

# Formzahl

<b>Wachstumsverhältnisse</b>			
	gut	mittel	schlecht
Fi	0,45 – 0,47	0,48	0,49 – 0,50
Ta	0,46 – 0,49	0,49 – 0,50	0,50 – 0,52
Lä, Ki	0,45 – 0,46	0,45 – 0,46	0,47
Bu	0,50 – 0,51	0,48 – 0,49	0,47 – 0,48

# Massentafeln

- Tiroler Auszeigetarif
  - 2 cm BHD-Stufen (in Rinde)
  - 5 Höhenstufen
  - Ausgabewert: Efm o.R
- Massentabelle ÖBF
  - Interne Tabelle für ÖBF-Sortimentstabelle
  - 1 cm MDM-Stufen
  - 1 m Höhenstufung
  - Ausgabewert: fm mit oder ohne Rinde

# Tiroler Auszeigetarif

Holzauszeige-Tarif 1955

FICHTE 2 cm Stufen-Derbholztarif Efm o. R.											Urg.
Stufen Dm bei 1,3	Höhe in m					Massen in Efm					Stufen Dm bei 1,3
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	sehr lang	lang	mittel	kurz	sehr kurz	sehr lang	lang	mittel	kurz	sehr kurz	
16	20	18	16	14	12	0.21	0.18	0.16	0.15	0.13	16
18	22	19	17	15	13	0.28	0.25	0.22	0.20	0.17	18
20	23	21	19	16	14	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	20
22	25	22	20	17	15	0.47	0.42	0.38	0.33	0.29	22
24	26	23	21	18	16	0.58	0.52	0.47	0.41	0.36	24
26	28	25	22	19	17	0.71	0.63	0.57	0.50	0.44	26
28	29	26	23	20	18	0.84	0.75	0.67	0.59	0.52	28
30	30	27	24	21	19	0.99	0.88	0.78	0.69	0.61	30
32	31	28	25	22	19	1.15	1.02	0.91	0.80	0.71	32
34	32	29	25	23	20	1.32	1.18	1.05	0.93	0.81	34
36	33	29	26	23	21	1.51	1.34	1.20	1.06	0.93	36
38	34	30	27	24	21	1.70	1.52	1.36	1.19	1.05	38
40	35	31	28	24	22	1.90	1.70	1.52	1.34	1.18	40
42	35	32	28	25	22	2.12	1.89	1.69	1.48	1.31	42
44	36	32	29	25	22	2.33	2.08	1.85	1.63	1.44	44
46	37	32	29	26	23	2.54	2.27	2.03	1.78	1.57	46
48	37	33	30	26	23	2.75	2.46	2.20	1.93	1.70	48
50	37	33	30	26	23	2.96	2.65	2.36	2.08	1.83	50
52	37	33	30	27	23	3.18	2.84	2.53	2.23	1.96	52
54	37	33	30	27	23	3.39	3.03	2.70	2.38	2.09	54
56	37	34	30	27	24	3.61	3.22	2.87	2.53	2.22	56
58	37	34	30	27	24	3.82	3.42	3.05	2.68	2.36	58
60	37	34	30	27	24	4.04	3.62	3.23	2.84	2.50	60
62	37	34	30	27	24	4.27	3.82	3.41	3.00	2.64	62
64	37	34	30	27	24	4.51	4.02	3.59	3.16	2.78	64
66	38	34	30	27	24	4.74	4.22	3.77	3.32	2.92	66
68	38	34	30	27	24	4.98	4.43	3.95	3.48	3.06	68
70	38	34	30	27	24	5.21	4.64	4.13	3.64	3.20	70
72	38	34	30	27	24	5.44	4.85	4.32	3.81	3.35	72
74	38	34	30	27	24	5.67	5.06	4.50	3.98	3.50	74
76	38	34	31	27	24	5.90	5.27	4.68	4.15	3.65	76
78	38	34	31	27	24	6.14	5.48	4.86	4.32	3.80	78
80	38	34	31	27	24	6.37	5.70	5.04	4.50	3.96	80

Die Höhen und Massen beziehen sich auf das Stufenmittel, z. B. für die Stufe 32 ist das Mittel 33  
genommen worden.  
Dabei z. B. mit „1-cm-Kloppe“ gemessene 33 cm auf 32 cm abrunden.

Frohweiler 35977

Holzauszeige-Tarif 1955

FICHTE 2 cm Stufen-Derbholztarif Efm o. R.											Kalk
Stufen Dm bei 1,3	Höhe in m					Massen in Efm					Stufen Dm bei 1,3
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	sehr lang	lang	mittel	kurz	sehr kurz	sehr lang	lang	mittel	kurz	sehr kurz	
16	19	17	15	13	11	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	16
18	21	19	17	15	13	0.28	0.25	0.22	0.19	0.17	18
20	23	20	18	16	14	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	20
22	24	22	20	17	15	0.47	0.42	0.38	0.33	0.29	22
24	26	23	21	18	16	0.58	0.52	0.47	0.41	0.36	24
26	27	25	22	19	17	0.70	0.63	0.57	0.50	0.44	26
28	28	26	23	20	18	0.84	0.75	0.67	0.59	0.52	28
30	30	27	24	21	18	0.98	0.88	0.78	0.69	0.60	30
32	31	27	24	21	19	1.14	1.01	0.90	0.79	0.70	32
34	31	28	25	22	20	1.30	1.16	1.03	0.91	0.80	34
36	32	29	26	23	20	1.47	1.31	1.16	1.03	0.90	36
38	33	29	26	23	21	1.64	1.47	1.31	1.15	1.02	38
40	34	30	27	24	21	1.84	1.64	1.47	1.29	1.14	40
42	34	30	27	24	21	2.04	1.82	1.62	1.43	1.26	42
44	35	31	28	24	22	2.24	2.00	1.78	1.57	1.38	44
46	35	31	28	25	22	2.44	2.18	1.95	1.71	1.51	46
48	35	32	28	25	22	2.65	2.36	2.11	1.86	1.64	48
50	36	32	29	25	23	2.85	2.55	2.28	2.01	1.77	50
52	36	32	29	26	23	3.07	2.74	2.46	2.16	1.90	52
54	36	33	29	26	23	3.28	2.94	2.63	2.31	2.04	54
56	37	33	30	26	23	3.52	3.14	2.81	2.47	2.18	56
58	37	33	30	26	23	3.75	3.35	3.00	2.63	2.32	58
60	37	33	30	26	23	3.99	3.56	3.19	2.80	2.47	60
62	37	33	30	27	24	4.23	3.78	3.38	2.97	2.62	62
64	37	34	30	27	24	4.47	4.00	3.57	3.14	2.76	64
66	37	34	30	27	24	4.72	4.22	3.77	3.30	2.91	66
68	37	34	30	27	24	4.96	4.44	3.96	3.47	3.06	68
70	38	34	30	27	24	5.20	4.66	4.15	3.64	3.21	70
72	38	34	30	27	24	5.45	4.88	4.34	3.81	3.36	72
74	38	34	30	27	24	5.70	5.10	4.54	3.98	3.52	74
76	38	34	30	27	24	5.95	5.32	4.74	4.15	3.68	76
78	38	34	31	27	24	6.20	5.54	4.94	4.32	3.84	78
80	38	34	31	27	24	6.45	5.76	5.14	4.50	4.00	80

Die Höhen und Massen beziehen sich auf das Stufenmittel, z. B. für die Stufe 32 ist das Mittel 33  
genommen worden.  
Dabei z. B. mit „1-cm-Kloppe“ gemessene 33 cm auf 32 cm abrunden.  
Lager Nr. 84/2

Frohweiler 35977

# Massentabelle (BundesforsteAG)

## Massentabelle

Masse in Festmeter (RR oder OO) aus Baumhöhe mit Wipfel und Mittendurchmesser

BH																						
45			3,52	3,74	3,96	4,19	4,43	4,67	4,92	5,18	5,44	5,71	5,98	6,26	6,55	6,85	7,15	7,46	7,77	8,09		
44			3,23	3,44	3,65	3,87	4,09	4,32	4,56	4,80	5,05	5,31	5,57	5,84	6,11	6,39	6,68	6,97	7,27	7,58	7,89	
43			2,96	3,15	3,35	3,56	3,77	3,99	4,21	4,45	4,68	4,93	5,18	5,43	5,69	5,96	6,23	6,51	6,80	7,09	7,39	7,70
42		2,70	2,88	3,07	3,27	3,47	3,68	3,89	4,11	4,33	4,56	4,80	5,04	5,29	5,55	5,81	6,08	6,35	6,63	6,91	7,20	7,50
41	2,46	2,63	2,81	2,99	3,18	3,38	3,58	3,79	4,00	4,22	4,44	4,67	4,91	5,15	5,40	5,66	5,92	6,18	6,45	6,73	7,01	7,30
40	2,39	2,56	2,73	2,91	3,10	3,29	3,48	3,68	3,89	4,11	4,32	4,55	4,78	5,02	5,26	5,50	5,76	6,02	6,28	6,55	6,83	7,11
39	2,33	2,49	2,66	2,83	3,01	3,20	3,39	3,58	3,78	3,99	4,20	4,42	4,65	4,88	5,11	5,35	5,60	5,85	6,11	6,37	6,64	6,91
38	2,26	2,42	2,58	2,75	2,93	3,11	3,29	3,48	3,68	3,88	4,09	4,30	4,52	4,74	4,97	5,20	5,44	5,68	5,93	6,19	6,45	6,72
37	2,19	2,35	2,51	2,67	2,84	3,01	3,19	3,38	3,57	3,77	3,97	4,17	4,38	4,60	4,82	5,05	5,28	5,52	5,76	6,01	6,26	6,52
36	2,13	2,28	2,43	2,59	2,75	2,92	3,10	3,28	3,46	3,65	3,85	4,05	4,25	4,46	4,68	4,90	5,12	5,35	5,59	5,83	6,07	6,32
35	2,06	2,21	2,35	2,51	2,67	2,83	3,00	3,18	3,35	3,54	3,73	3,92	4,12	4,32	4,53	4,74	4,96	5,19	5,41	5,65	5,88	6,13
34	1,99	2,13	2,28	2,43	2,58	2,74	2,91	3,07	3,25	3,43	3,61	3,80	3,99	4,18	4,39	4,59	4,80	5,02	5,24	5,46	5,69	5,93
33	1,93	2,06	2,20	2,35	2,50	2,65	2,81	2,97	3,14	3,31	3,49	3,67	3,86	4,05	4,24	4,44	4,64	4,85	5,07	5,28	5,51	5,73
32	1,86	1,99	2,13	2,27	2,41	2,56	2,71	2,87	3,03	3,20	3,37	3,54	3,72	3,91	4,10	4,29	4,49	4,69	4,89	5,10	5,32	5,54
31	1,80	1,92	2,05	2,19	2,33	2,47	2,62	2,77	2,92	3,08	3,25	3,42	3,59	3,77	3,95	4,14	4,33	4,52	4,72	4,92	5,13	5,34
30	1,73	1,85	1,98	2,11	2,24	2,38	2,52	2,67	2,82	2,97	3,13	3,29	3,46	3,63	3,80	3,98	4,17	4,35	4,55	4,74	4,94	5,14
29	1,66	1,78	1,90	2,03	2,16	2,29	2,42	2,57	2,71	2,86	3,01	3,17	3,33	3,49	3,66	3,83	4,01	4,19	4,37	4,56	4,75	4,95
28	1,60	1,71	1,83	1,95	2,07	2,20	2,33	2,46	2,60	2,74	2,89	3,04	3,20	3,35	3,51	3,68	3,85	4,02	4,20	4,38	4,56	4,75
27	1,53	1,64	1,75	1,87	1,98	2,11	2,23	2,36	2,49	2,63	2,77	2,92	3,06	3,21	3,37	3,53	3,69	3,86	4,03	4,20	4,37	4,56
26	1,47	1,57	1,68	1,79	1,90	2,02	2,14	2,26	2,39	2,52	2,65	2,79	2,93	3,08	3,22	3,38	3,53	3,69	3,85	4,02	4,19	4,36
25	1,40	1,50	1,60	1,71	1,81	1,92	2,04	2,16	2,28	2,40	2,53	2,66	2,80	2,94	3,08	3,22	3,37	3,52	3,68	3,84	4,00	4,16
24	1,33	1,43	1,52	1,62	1,73	1,83	1,94	2,06	2,17	2,29	2,41	2,54	2,67	2,80	2,93	3,07	3,21	3,36	3,50	3,66	3,81	3,97
23	1,27	1,36	1,45	1,54	1,64	1,74	1,85	1,95	2,06	2,18	2,29	2,41	2,53	2,66	2,79	2,92	3,05	3,19	3,33	3,47	3,62	3,77
22	1,20	1,29	1,37	1,45	1,56	1,65	1,75	1,85	1,96	2,06	2,17	2,29	2,40	2,52	2,64	2,77	2,89	3,02	3,16	3,29	3,43	3,57
21	1,14	1,22	1,30	1,38	1,47	1,56	1,65	1,75	1,85	1,95	2,05	2,16	2,27	2,38	2,50	2,62	2,74	2,86	2,98	3,11	3,24	3,38
20	1,07	1,15	1,22	1,30	1,39	1,47	1,56	1,65	1,74	1,84	1,94	2,04	2,14	2,24	2,35	2,46	2,58	2,69	2,81	2,93		
19	1,00	1,07	1,15	1,22	1,30	1,38	1,46	1,55	1,63	1,72	1,82	1,91	2,01	2,11	2,21	2,31	2,42					
18	0,94	1,00	1,07	1,14	1,21	1,29	1,37	1,45	1,53	1,61	1,70	1,78	1,87	1,97								
17	0,87	0,93	1,00	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,42	1,50	1,58											
16	0,81	0,86	0,92	0,98	1,04	1,11	1,17	1,24														
15	0,74	0,79	0,85	0,90	0,96	1,02																
14	0,67	0,72	0,77	0,82																		
13	0,61	0,65																				
MDM	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

# Massentafel

(Koralmtafel)

- BHD mit Rinde
- Efm - FMO

BHD in cm

		Baumhöhe in m										
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
20												
21												
22												
23												
24	0,51											
25	0,54											
26	0,58	0,61										
27	0,63	0,65	0,68									
28	0,67	0,70	0,72	0,75								
29	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83							
30	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91						
31	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,96	1,00					
32	0,85	0,88	0,91	0,95	0,98	1,02	1,05	1,09				
33	0,89	0,93	0,96	1,00	1,03	1,07	1,11	1,14	1,18			
34	0,94	0,97	1,01	1,05	1,09	1,13	1,16	1,20	1,24	1,28		
35	0,98	1,02	1,06	1,10	1,14	1,18	1,22	1,26	1,30	1,34	1,38	
36	1,03	1,07	1,11	1,16	1,20	1,24	1,28	1,32	1,36	1,41	1,45	
37	1,08	1,12	1,17	1,21	1,25	1,30	1,34	1,38	1,43	1,47	1,52	
38	1,13	1,17	1,22	1,26	1,31	1,35	1,40	1,45	1,49	1,54	1,58	
39	1,18	1,22	1,27	1,32	1,37	1,41	1,46	1,51	1,56	1,61	1,65	
40	1,23	1,28	1,33	1,38	1,42	1,47	1,52	1,57	1,62	1,67	1,72	
41	1,28	1,33	1,38	1,43	1,48	1,54	1,59	1,64	1,69	1,74	1,80	
42	1,33	1,38	1,44	1,49	1,54	1,60	1,65	1,71	1,76	1,81	1,87	
43	1,38	1,44	1,49	1,55	1,60	1,66	1,72	1,77	1,83	1,88	1,94	
44	1,43	1,49	1,55	1,61	1,67	1,72	1,78	1,84	1,90	1,96	2,01	
45	1,49	1,55	1,61	1,67	1,73	1,79	1,85	1,91	1,97	2,03	2,09	
46	1,54	1,60	1,66	1,73	1,79	1,85	1,91	1,98	2,04	2,10	2,16	
47	1,60	1,66	1,72	1,79	1,85	1,92	1,98	2,05	2,11	2,18	2,24	
48	1,65	1,72	1,78	1,85	1,92	1,98	2,05	2,12	2,18	2,25	2,32	
49	1,71	1,77	1,84	1,91	1,98	2,05	2,12	2,19	2,26	2,33	2,40	

# BHD - MDM

- Faustzahl: MDM ~ 70 % des BHD
- Berechnung aus Schleppertabelle ÖBF  
$$\text{BHD} = \text{MDM} * 1,51 - 3,4$$

# Bestandesmassenermittlung

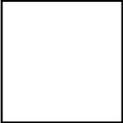
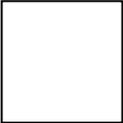
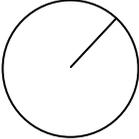
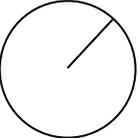
- Messen-Berechnen  $V_{(Vfm)} = G * H * F$ 
  - Grundfläche
    - Vollkluppierung
    - Probeflächenaufnahme
    - Winkelzählprobe
  - Höhe (Oberhöhe, Mittelhöhe)
    - Div. Messverfahren (1/10, 1/100, Blume Leiss)
  - Formzahl
    - Bonität, Baumart
- Ertragstafel



# Kreisfläche - Grundfläche

- Kreisfläche  $g = \frac{d^2 * \pi}{4}$
- Grundfläche  $G = \Sigma g$

# Flächengröße

- 1 km<sup>2</sup>  (1000 m \* 1000 m)
- 1 ha  (100 m \* 100 m)
- 1 ar  (10 m \* 10 m)
- 1 ar  (Radius 5,64 m)
- 2 ar  (Radius 7,98 m)

# Probeflächenverfahren

- Probefläche festlegen (1 ar, 2 ar)
- BHD`s messen
- Summe der Kreisflächen errechnen (G)
- Baumhöhen messen – mitteln (H)
- Formzahl festlegen (F)
- Vorrat der Probefläche errechnen
$$V = G * H * F$$
- Probefläche auf den Bestand hochrechnen

Waldfläche/ Bestand Nr. **21 f 1**

Bestandesfläche (ha): **0,8 ha**

Probefläche (m<sup>2</sup>, ha) **200 m<sup>2</sup> (2ar, 0,02 ha)**

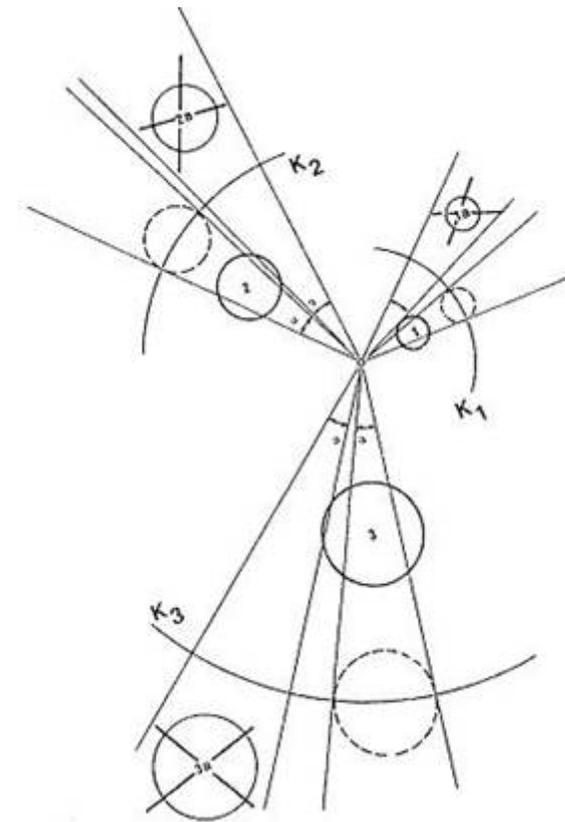
Durchmesser -stufe	Stammzahl der BAUMART			Kreis- fläche	Grundfläche der Baumart			Baumböhenmessung					
	Fi	Ta			Fi			1.	30				
12 – 13				0,01				2.	32				
14 – 15				0,02				3.					
16 – 17				0,02				4.					
18 – 19				0,03				5.					
20 – 21	II			0,03	06			6.					
22 – 23	I			0,04	04			7.					
24 – 25	III			0,05	15			8.					
26 – 27	I			0,06	06			9.					
28 – 29				0,06				10					
30 – 31	II			0,07	14			Summe	62				
32 – 33	I			0,08	08			Bäume	2				
34 – 35	II			0,09	18			Mittelhöhe	31 m				
36 – 37				0,10									
38 – 39				0,12				Formzahl:	0,48				
40 – 41				0,13				Wuchsverhältnisse					
42 – 43				0,14					gut	mittel	schlecht		
44 – 45				0,16				Fi	0,45-0,47	0,47-0,48	0,49-0,50		
46 – 47				0,17				Ta	0,46-0,49	0,49-0,51	0,50-0,52		
48 – 49				0,18				Lä, Ki	0,45-0,46	0,45-0,46	0,47		
50 – 51				0,20				Bu	0,50-0,51	0,48-0,49	0,47-0,48		
52 – 53				0,22									
54 – 55				0,23				Masse der Probefläche:					
56 – 57				0,25				Grundfläche x Höhe x Formzahl					
58 – 59				0,27				0,71 m <sup>2</sup> * 31 m * 0,48 = 10,56 Vfm					
60 – 61				0,29				Bestandesmasse:					
Summe	12				0,71			10,56 Vfm * 40 = 422,4 Vfm					

Gesamtstammzahl: **12 \* 40 = 480 Bäume**

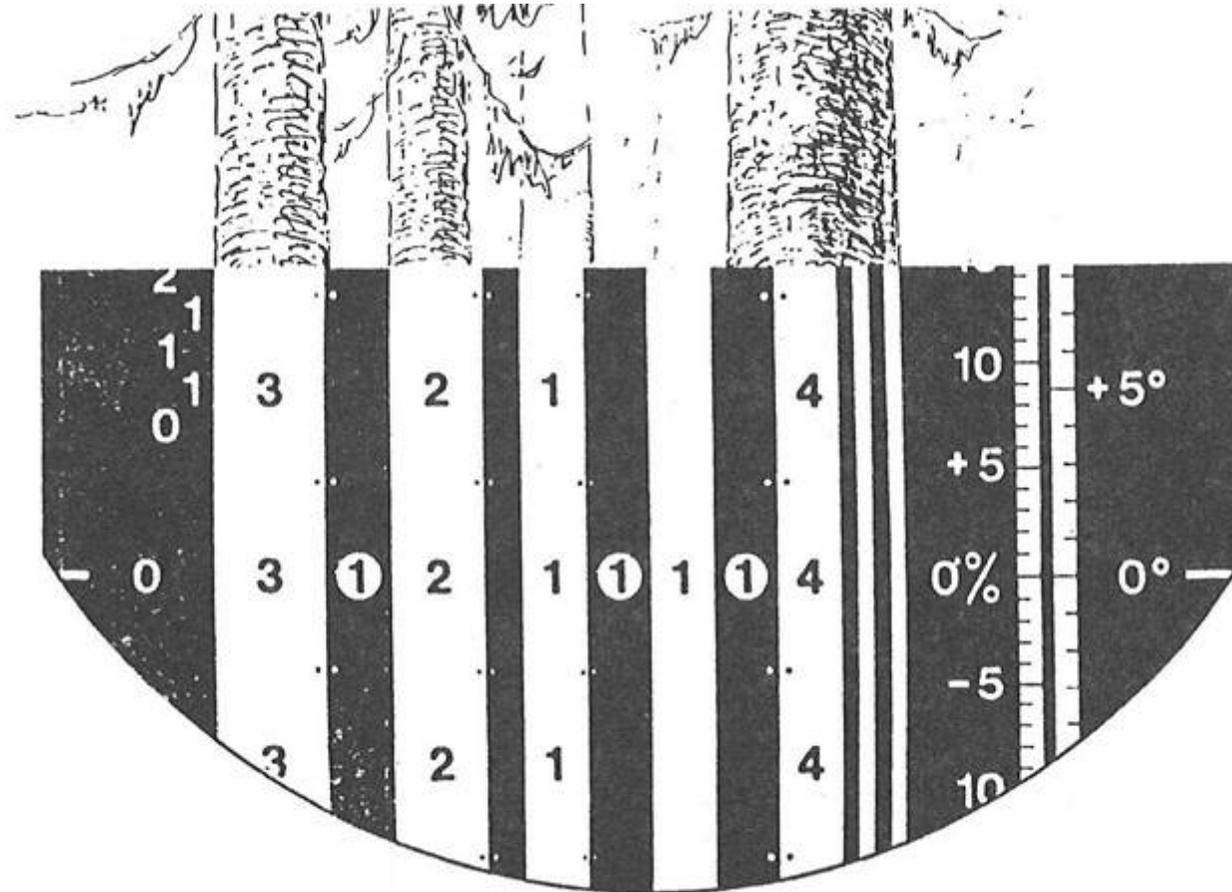
Bestandesgrundfläche (m<sup>2</sup>): **28,4 m<sup>2</sup>**

# Winkelzählprobe (Bitterlich)

- Probekreisradius individuell - proportional zum BHD
- Gezählte Stämme breiter als vorgegebener Gesichtswinkel
- Vorgegebener Gesichtswinkel bestimmt den Zählerfaktor



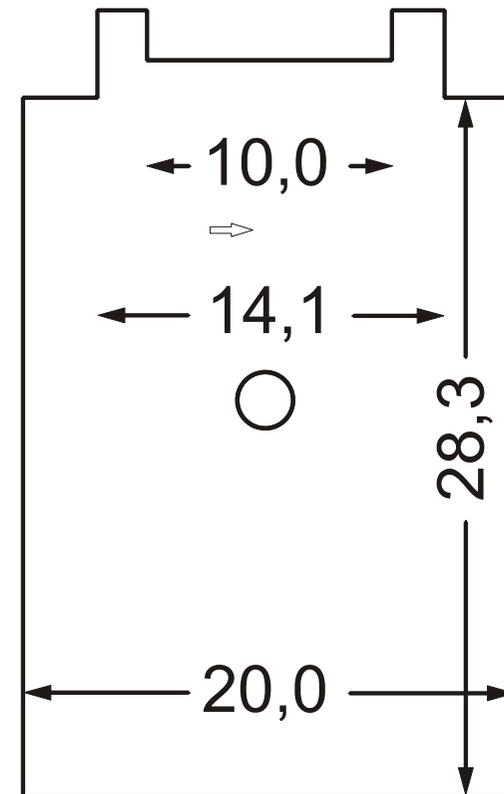
# Spiegelrelaskop



- Skala im Spiegelrelaskop
- Ablesebeispiele

# Messplättchen zur WZP

Stab- länge <i>cm</i>	Messkantenbreite <i>mm</i>			
	10,0	14,1	20,0	28,3
	Zählfaktor			
100	1/4	1/2	1	2
70,7	1/2	1	2	4



# Persönlicher Zählerfaktor

Persönlicher Zählerfaktor (k):

$$k = \left( \frac{50 \times \text{Daumenbreite}}{\text{Armlänge}} \right)^2$$

$G \text{ (m}^2\text{/ha)} = k \times \text{gezählte Bäume der Winkelzählprobe (WZP)}$

# Bestandesmasse lt. Ertragstafel

Baumart: F I C H T E - B A Y E R N

Ertragsklasse: 10 dGZ100

Alter Jahre	verbleibender Bestand								ausscheidender Bestand			Gesamtbestand		
	Ober höhe m	Mittelstamm Höhe m	BHD cm	Form zahl 0,	Stamm zahl Stk	Grund fläche m <sup>2</sup>	Masse (Vorrat) vfmD	ADZ	im Jahr- zehnt vfmD	Ins- gesamt vfmD	Anteil an der Gesamt- masse %	Masse (GWL)	HZ	dGZ
20	6,1	4,4				13,8								
30	10,8	8,6	9,6	450	3125	22,7	88	2,94	17			88	11,68	2,94
40	15,2	12,7	15,1	489	2224	30,2	189	4,70	48	17	8,1	205	14,96	5,13
50	19,0	16,4	16,6	486	1681	36,4	290	5,80	55	65	18,3	355	15,28	7,09
60	22,3	19,6	19,9	477	1320	41,3	387	6,45	58	120	23,7	507	14,51	8,46
70	25,1	22,3	23,3	469	1063	45,2	474	6,77	61	178	27,3	652	13,22	9,31
80	27,4	24,6	26,5	462	872	48,1	547	6,84	53	239	30,5	784	11,52	9,80
90	29,3	26,5	29,7	455	724	50,3	607	6,74	54	292	32,5	899	10,12	9,99
100	30,8	28,1	32,9	450	608	51,7	654	6,54	52	346	34,6	1000	8,70	10,00
110	32,1	29,4	36,1	446	515	52,7	689	6,27	51	398	36,6	1087	7,60	9,88
120	33,1	30,4	39,2	442	439	53,1	714	5,95		449	38,6	1163		9,69

# Baumhöhe - Ausformungslänge

- Verwertbare Baumlänge für die Ausformung als Sägerundholz ~ 80 %

Baumhöhe \* 0,8

# H/D - Wert

- Kennzahl für Baumstabilität
- Baumhöhe / BHD *z.B. 1900 / 21 = 90*

120 ●

100 ●

80 ●

- Mindest BHD:

$$\text{BHD (cm)} = \text{Baumhöhe (m)} * 1,25$$

$$\text{z.B. } 19 * 1,25 = 24 \text{ cm}$$

# Bestockungsgrad

- Verhältnis tatsächlicher Grundfläche zur Grundfläche eines Modellbestandes (Ertragstafel)
- Bestockungsgrad (BG)

$$BG = \frac{G_{ist} \text{ (m}^2\text{/ha)}}{G_{soll} \text{ (m}^2\text{/ha)}}$$

$$\text{z.B. } BG = 52,6 / 48,9 = 1,07$$

$$BG = 40,0 / 48,9 = 0,81$$

# Stammzahl

- Stammzahl je Hektar
  - Stammzahl im Ar-Kreis \* 100
- Soll – Stammzahl je ha
  - Fichte: Näherungsformel:  $\frac{20.000}{\text{Oberhöhe}}$

# Stammzahl

- Grenzwerte für „Normale“ Stammzahlhaltung

BAUMART	FICHTE		KIEFER		BUCHE	
	zu locker wenn $N < als$	zu dicht wenn $N > als$	zu locker wenn $N < als$	zu dicht wenn $N > als$	zu locker wenn $N < als$	zu dicht wenn $N > als$
KULTUR	2200	4500	4000	9000	–	–
JUGEND bis 1,3 m Mittelhöhe	2100	3700	3600	8000	7000	13000
OBERHÖHE ( $h_{100}$ ) in m						
2,5 m	2100	3400	3400	7500	6500	11000
5,0 m	2000	3000	2800	6000	5500	9000
7,5 m	1900	2700	2200	4200	4000	7500
10,0 m	1700	2500	1600	3300	2500	6000
12,5 m	1500	2300	1200	2500	1500	4500
15,0 m	1300	2000	800	1900	1000	3200
17,5 m	1050	1800	600	1500	700	2200
20,0 m	800	1500	400	1200	500	1500
22,5 m	550	1250	300	950	300	1050
25,0 m	400	1100	250	800	250	800