



documenta
naturae no. **101**

München 1996

Band II

**Zur Symptomatologie
der gesunden und der
walderkrankten Tanne**

von **Walter Damsohn**

Documenta naturae 101 S.1-491 127 Abb. Anhang München 1996

Zur Symptomatologie der gesunden und der walderkrankten Tanne

Band II

von Walter Damsohn

Adresse des Autors:
Dr. Walter Damsohn
Universität Hohenheim
Institut für Botanik 210
Garbenstr.30
D-70599 Stuttgart

Privatadresse:
Erbachstr. 29
D-71106 Magstadt

Band II

Zur Symptomatologie der gesunden und der walderkrankten Tanne.

mit dem Anhang A: Diagramme und

mit dem Anhang B: Zitatesammlung aus der Fachliteratur.

Dieser zweite Band vervollständigt die Ausführungen von Band I.

Im Text bzw. bei den einzelnen Abbildungsunterschriften von Band I wird auf diese Ergänzungen jeweils aufmerksam gemacht.

Abb. 2 Tabellarische Beschreibung der Standorte des Fällungsprogramms Baden-Württemberg 1984/85

	Distrikt /Abt.	N.N.	Hang: Richtung, Neigung	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Gestein	Bodenart	Bodentyp	Kronenschluß	Baumarten
Abtsgmünd	14/12	420m	W 20%	frisch	mittel	Stubensandstein	toniger Sand	Braunerde	locker	Fi 60%, Ta 25% Bu 15%
Albstadt	12/1	875m	eben		flachgründig	Weißjura	Lehm	Braunerde	locker	Ta 50%, Fi 30% Bu 20%
Bonndorf	1/104	970m	eben	wechselfeuch		Buntsandstein	sandiger Lehm auf Ton	Pseudogley	locker	Fi 50%, Ta 40%, Ki 10%
Buchen	8/F2	450m	fast eben	mäßig frisch	tiefgründig	Buntsandstein	Lehm, Blockschutt-hang	Mischlehm	z.T. dicht z.T. locker	Ta 45%, Ei 20%, Ki 10%, LÄ 10%, Bu 15%
Eßlingen	7/1	335m	eben	frisch	tiefgründig	Schwarzjura	Lehm	Parabraunerde	locker	Ta 90%, Fi 5% Bu 5%
Geislingen	17/1	685m	eben	frisch	tiefgründig	Weißjura	Lehm	Braunerde	locker	Fi 60%, Ta 30% Bu 10%
Gengenbach	1/9	800m	W 6%	mäßig trocken	flachgründig	Buntsandstein	sandiger Lehm	Podsol	locker	Fi 60%, Ta 40%
Kandern	5/27	840m	NW 12%	mäßig frisch		Granit	Lehm, Grus	Braunerde	locker	Ta 50%, Bu 35% Fi 10%, Dgl. 5%
Königsbronn	1/17	670m	O 8%	mäßig frisch	mittel	Weißjura	lehmiger Schluff	Podsol	locker	Fi 60%, Ta 40%

Abb. 2 (Fortsetzung)

	Distrikt /Abt.	N.N.	Hang: Richtung, Neigung	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Gestein	Bodenart	Bodentyp	Kronenschluß	Baumarten
Löwenstein	6/12	485m	SO 9%	mäßig trocken	flachgründig	Stubensandstein	Sand	podsoliierte Braunerde	locker	Fi 65%, Ta 35%
Pforzheim	1/63	430m	N 10%	frisch	tiefgründig	Buntsandstein	Lehm	Braunerde	z.T. dicht /z.T. locker	Ta 60%, Fi 25% Bu 10%, KI 5%
Ravensburg	33/7	545m	eben	wechselfeucht		toniger Moränenlehm		Parabraunerde	locker	Fi 70%, Ta 20% Ei 5%, Bu 5%
Schönau / Odenwald	5/72	470m	SO 5%			Buntsandstein		podsoliierte Braunerde	locker	Bu 65%, Ei 10% Ta 15%, Fi 10%
Wehingen	1/8	845m	eben			Weißjura	lehmiger Schluff	Parabraunerde	z.T. dicht, z.T. locker	Fi 60%, Ta 20% Ei 5%, Bu 5%
Wildbad	6/25	670	NO 5%	mäßig frisch	mittel	Buntsandstein	sandiger Lehm	Braunerde	z.T. dicht, z.T. kocker	Fi 40%, Ta 30% Ki 20%, Lā 10%
Zeil-Leutkirch	6/3	900m	N 15%	frisch		obere Süßwassermolass	sandiger Lehm	Braunerde	lückig	Fi 75%, Ta 15% Bu 10%

353

Abb. 3: Die Tannen des Fällungsprogramms Baden-Württemberg 1984/85

	% Nadel- verlust (Krone)	Schad- stufe (Krone)	Alter (Jahre)	Baum- länge (m)	Kronen- länge (m)	relative Kronen- länge	h/d- Wert	soziolog. Stellung im Bestand	Splint- fläche (cm ²)	Benadelung der Äste
Bon Ta 1	0%	0	99 J	30,5 m	10 m (bis 21m)	33%	58	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Bon Ta 4	0%	0	80 J	29,5 m	14 m (bis 18m)	47%	58	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Bon Ta 2	5%	0	92 J	27,5 m	12 m	44 %	56	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Bon Ta 3	5%	0	75 J	28 m	8 m	68 %	56	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Kan Ta 1	5%	0	82 J	32 m	12,5 m	39 %	55	vorherrsch.		vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Pfo Ta 3	5%	0	112 J	33,4 m	?	?	53	vorherrsch.		vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Gen Ta 3	10%	I	181 J	33,5 m	15,5 m	46%	47	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Her Ta 4	10%	I	102 J	32 m	11 m	34%	67	herrschend		
Kan Ta 5	10%	I	81 J	33 m	14 m	42%	63	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Loe Ta 3	10%	I	85 J	33 m	16 m	48%	56,5	vorherrsch.	1530	alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Ess Ta 6	15%	I	94 J	36 m	11,5 m	32%	51	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Gen Ta 4	15%	I	205 J	32 m	18 m	56%	61	mithersch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Alb Ta 6	20%	I	84 J	32,5 m	13,5 m	42%	58	herrschend		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Ess Ta 1	20%	I	83 J	35 m	15 m	43%	62	vorherrsch.	1180	
Koe Ta 1	20%	I	108 J	34,5 m	13 m	38%	55	vorherrsch.	1750	vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Loe Ta 4	20%	I	95 J	31 m	9 m	29%	72	herrschend	600	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Weh Ta 5	20%	I	103 J	30 m	14 m	46%	61	herrschend		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Her Ta 3	25%	II	100 J	34,5 m	12,5 m	36%	57	herrschend		
Pfo Ta 5	25%	II	103 J	34 m			59,5	vorherrsch.		
Weh Ta 2	25%	II		38,5 m	18 m	47%	56	vorherrsch.		
Wil Ta 5	25%	II	113 J	26,5 m	14,5 m (?)	38%	54	vorherrsch.		

Abb. 3 (Fortsetzung)

	% Nadel- verlust (Krone)	Schad- stufe (Krone)	Alter (Jahre)	Baum- länge (m)	Kronen- länge (m)	relative Kronen- länge	h/d- Wert	soziolog. Stellung im Bestand	Splint- fläche (cm ²)	Benadelung der Äste
Buch Ta 5	30%	II	83 J	38 m	12 m	37%	80	vorherrsch.		vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Gen Ta 6	30%	II	124 J	32,5 m	13,5 m	42%	55	herrschend		
Loe Ta 1	30%	II	85 J	33 m	9,5 m	29%	62	vorherrsch.		
Rav Ta 5	30%	II	74 J	31,5 m	10 m	32%	70	herrschend		
Sch Ta 4	30%	II	67 J	32 m	13,5 m	42%	63	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
ZeI Ta 1	30%	II	119 J	34 m	12 m	35%	71	herrschend		
Buch Ta 6	35%	II	83 J	34 m	12 m	35%	62	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Gei Ta 4	35%	II	98 J	31,5 m	8,5 m	27%	62	herrschend	980	alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Koe Ta 3	35%	II	107 J	34 m	12,5 m	37%	57	herrschend	1110	vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
ZeI Ta 4	35%	II		38 m	11 m	29%	59	vorherrsch.		
ZeI Ta 5	35%	II	122 J	35 m	12 m	34%	71	vorherrsch.		
Abt Ta 4	40%	II		40,5 m	21 m	52%		vorherrsch.		
Gei Ta 5	40%	II	99 J	34 m	7,5 m	22%	76	herrschend	727	
Gen Ta 2	40%	II		33,5 m	13,5 m	40%	62	herrschend		vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Pfo Ta 4	45%	II	104 J	33 m			60	vorherrsch.		
Sch Ta 7	45%	II	66 J	30 m	9 m	30%	76	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind.8 Nadeljahrg.)
Wil Ta 2	45%	II	125 J	25,5 m	9,5 m	37%	52	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Wil Ta 3	45%	II	85 J	26 m	12 m	46%	54	vorherrsch.		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Abt Ta 5	50%	II	119 J	37 m	12,5 m	34%	67	vorherrsch.	570	
Ess Ta 5	50%	II	85 J	32,5 m	8,5 m	26%	77	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Her Ta 2	50%	II		33,5 m	10,5 m	31%	75	herrschend		
Kan Ta 3	50%	II	84 J	31 m	8 m (bis 11 m)	26%	70	herrschend		
Kan Ta 4	50%	II	81 J	27 m	9,5 m	35%	65	herrschend		
Koe Ta 2	50%	II	108 J	31 m	8 m	38%	62	vorherrsch.		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Rav Ta 1	50%	II	70 J	32 m	12 m	37,5%	71	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Sch Ta 3	50%	II	69 J	28,5 m	6,5 m	23%	69	herrschend		vereinzelt „zonierte Nadelverluste“

Abb. 3 (Fortsetzung)

	% Nadel- verlust (Krone)	Schad- stufe (Krone)	Alter (Jahre)	Baum- länge (m)	Kronen- länge (m)	relative Kronen- länge	h/d- Wert	soziolog. Stellung im Bestand	Splint- fläche (cm ²)	Benadelung der Äste
Weh Ta 4	50%	II	101 J	35,5 m	17 m (?)	48%	71	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind. 8 Nadeljahrg.)
Ess Ta 4	55%	II	85 J	30,5 m	7,5 m	25%	60	herrschend		
Rav Ta 2	55%	II	68 J	30,5 m	12,5 m	41%	71	herrschend		alle Äste vollständig benadelt (mind. 8 Nadeljahrg.)
Weh Ta 3	55%	II	100 J	31,5 m	4 m (bis 23m)	13%	67	mithersch.		alle Äste vollständig benadelt (mind. 8 Nadeljahrg.)
Buch Ta 1	60%	II	83J	35 m	11,5 m	33%	59	vorherrsch.		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Buch Ta 3	60%	II	84J	30 m	15 m	50%	67	herrschend	744	
Sch Ta 2	60%	II	66J	31,5 m	13 m	41%	66	vorherrsch.		vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Alb Ta 4	65%	III	83J	32 m	10,5 m	35%	62	vorherrsch.		alle Äste vollständig benadelt (mind. 8 Nadeljahrg.)
Bon Ta 6	65%	III	98J	26 m	6,5 m	25%	73	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“ vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Gei Ta 2	65%	III	95J	36 m	6,5 m	18%	65	vorherrsch.	290	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Rav Ta 3	65%	III	72J	30 m	13,5 m	45%	73	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“ vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Ess Ta 2	70 %	III	83J	32,5 m	6,5 m	20%	79	herrschend	415	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Gei Ta 6	70 %	III	95J	33 m			81	herrschend	270	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Gen Ta 5	70 %	III	137J	31,5 m	10,5 m	33%	65	mithersch.		
Her Ta 1	70 %	III	86J	33 m	12 m	36%	64	herrschend		
Kan Ta 6	70 %	III	80J	28 m	8,5 m	30%	62	herrschend	980	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Loe Ta 5	70 %	III	94J	31 m	8,5 m	28%	70	vorherrsch.	350	Sonderfall: alle Äste nur etwa 3 Nadeljahrgänge
Pfo Ta 2	70 %	III	108J	30 m			68	herrschend		
Wil Ta 1	70 %	III	124J	28,5 m	6,5 m	23%	69	herrschend		
Zei Ta 2	70%	III	118J	35 m	8 m	23%	71	herrschend		
Buch Ta 2	75%	III	82J	35 m	11,5 m	33%	67	herrschend	640	
Sch Ta 1	75%	III	66J	30 m	9,5 m	32%	72	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Wil Ta 4	75%	III	117J	26 m	8 m	30%	60			

Abb. 3 (Fortsetzung)

	% Nadel- verlust (Krone)	Schad- stufe (Krone)	Alter (Jahre)	Baum- länge (m)	Kronen- länge (m)	relative Kronen- länge	h/d- Wert	soziolog. Stellung im Bestand	Splint- fläche (cm ²)	Benadelung der Äste
Abt Ta 1	80%	III	106J	30 m	14 m	46%	70		750	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Alb Ta 5	80%	III	80J	31 m	7 m	23%	78	herrschend		z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Koe Ta 6	80%	III	95J	33 m				herrschend		
Loe Ta 6	80%	III	95J	29 m	5 m	17%	68	herrschend	730	
ZeI Ta 3	80%	III	110J	34 m	14 m	24%	75			
Abt Ta 6	85%	III	120J	36 m			78	herrschend	480	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Gei Ta 3	85%	III	86J	33 m	7 m	21%	74	herrschend	230	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Loe Ta 2	85%	III	95J	34 m	13 m	38%	70		350	z.T. gibt es sog. „Kümmeräste“
Buch Ta 4	85%	III	83J	31 m	7 m	21%	74	herrschend	560	Sonderfall: alle Äste haben nur etwa 3 Nadeljahrgänge
Rav Ta 6	85%	III	68J	31 m			78			z.T. gibt es sog „Kümmeräste“ vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Abt Ta 3	90%	III		32,5 m	13,5 m	42%	77	herrschend		z.T. gibt es sog „Kümmeräste“
Gen Ta 1	90%	III	114J	33,5 m	13,5 m	40%	69	herrschend		
Koe Ta 5	90%	III		33 m	8 m	24%	77	herrschend		z.T. gibt es sog „Kümmeräste“
Sch Ta 6	90%	III	67J	31 m	11,5 m	37	62			z.T. gibt es sog „Kümmeräste“ vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Abt Ta 2	95%	III		33 m			56	herrschend		z.T. gibt es sog „Kümmeräste“
Bon Ta 5	95%	III	78J	25 m	3 m	12%	71	herrschend		z.T. gibt es sog „Kümmeräste“
Koe Ta 4	95%	III	111J	29,5 m	7 m	24%	60	herrschend	520	z.T. gibt es sog „Kümmeräste“
ZeI Ta 6	95%	III	101J	37,5 m	10 m	27%	62	herrschend		z.T. gibt es sog „Kümmeräste“
Weh Ta 1	95%	III		30,5 m			70			z.T. gibt es sog „Kümmeräste“ vereinzelt „zonierte Nadelverluste“
Alb Ta 1	100%	IV	81J	29 m	5 m	17	59	herrschend		Borkenkäfer
Alb Ta 2	100%	IV	89J	33 m			70			Borkenkäfer
Alb Ta 3	100%	IV	80J	32 m	8 m	25	75	herrschend		Borkenkäfer
Ess Ta 3	100%	IV	81J	33,5 m	9 m	27	72	herrschend		Tannenkrebs am Stamm
Gei Ta 1	100%	IV	90J	30 m	5,5 m	18	69	herrschend		Tannenkrebs am Stamm
Herr Ta 5	100%	IV	79J	32 m			103			Hallimasch und Borkenkäfer
Herr Ta 6	100%	IV	98J	30 m			76	herrschend		Hallimasch
Pfo Ta 1	100%	IV	94J	27 m			71	herrschend		Hallimasch

Abb. 5: Baumdaten der gefälltten Tannen 1 bis 47 aus Besenfeld, 1988/89

	Schadstufe ↓	Stammdurchmesser ↓	Baumhöhe ↓	h/d-Wert ↓	Länge der Quirlastkronen ↓	Primärtriebe ↓	Astreiser ↓	Klebäste ↓	Größe der Kronenschirmfläche ↓	Fläche des Wurzel-tellers ↓	Fläche der Fein-wurzel-bezirke ↓
(benadelte Astflächen)											
GWB Ta 1	III	19,1cm	14,7 m	77	0 m	0 m ²	0 m ²	1,1 m ²	9,4 m ²	5,7 m ²	5,5 m ²
GWB Ta 2	III	21cm	15,2 m	72	2,2 m	15,3 m ²	2,1 m ²	2 m ²	14,5 m ²	6,2 m ²	5,5 m ²
GWB Ta 3	III	22,3cm	16,2 m	73	1 m	3 m ²	1,1 m ²	16,6 m ²	8,9 m ²	5,6 m ²	4,8 m ²
GWB Ta 4	I	30,9cm	21,7 m	70	7,2 m	18,3 m ²	1,8 m ²	0 m ²	17,7 m ²	7,3 m ²	6,5 m ²
GWB Ta 7	II	23,3cm	18,1 m	78	3,8 m	15,6 m ²	0	6,1 m ²	8,3 m ²	4,3 m ²	7,9 m ²
GWB Ta 9	0/ III	7,6cm	4,7 m	62	2,4 m						
GWB Ta 33	I	23cm	17,5 m	76	5,1 m	21,3 m ²	3,1 m ²	0 m ²		5,2 m ²	4,3 m ²
GWB Ta 35	0	19cm	16,3 m	86	9,1 m					6,4 m ²	5,7 m ²
GWB Ta 37	0/I ?	14,5cm	10 m	69	5,1 m	17,1	0,7	0 m ²			
GWB Ta 38	0/I ?	29cm	24,3 m	84	3,3 m						
GWB Ta 39	I	28cm	20,8 m	74	8,8 m	21,6 m ²	1,4 m ²	0 m ²			
GWB Ta 40		16,5cm	14,7 m	89	-	6,1 m ²	0 m ²	4,8 m ²			
GWB Ta 42	II	23,5cm	17,2 m	74	2,7 m	13,4 m ²	0,3 m ²	8,6 m ²		6,1 m ²	5,5 m ²
GWB Ta 43	III ?	21cm	19,1 m	91	1,2 m	4,2 m ²	0,3 m ²	11,4 m ²		9,7 m ²	9,7 m ²
GWB Ta 46	0	49cm	28 m	57	11 m						
GWB Ta 47	0	32cm	22,8 m	71	6,7 m						

Abb. 7: Tabellarische Beschreibung der untersuchten Standorte im Forstbezirk Klosterreichenbach (Dauerbeobachtungsbäume).

	Meeres- höhe	Gestein	Gelände- form	Hangneigung und -richtung	Gründigkeit/ Vernässungen	Baumarten	Bestandesaufbau und Kronenschluß
Hartmann- steige	ca. 780 m	oberer Bundsand- stein	Hochfläche	z.T. nach Süden geneigt (bis ca. 20%)	periglazialer Blockschutt, tiefgründig, z.T. mit Vernässungen	Fichte 70% Tanne 30%	einschichtiger Altbestand, geschlossen mit Lücken
Hartwald	ca. 790 m	oberer Bundsand- stein	Hochfläche	leicht nach Westen geneigt (bis ca. 10%)	periglazialer Blockschutt, tiefgründig	Fichte 60% Tanne 40% Bu, Ki beigemischt	mittelhoher, einschichtiger Bestand, geschlossen mit alten Lücken
Königswart	ca. 800 m	oberer Bundsand- stein	Hochfläche,	leicht nach NW geneigt (bis ca. 10%)	periglazialer Blockschutt, tiefgründig, z.T mit Vernässungen	Fichte 50% Tanne 50% Ki, Bu, Vogelbeere beigemischt	mittelhoher Bestand, mehrschichtig, heterogen, z.T. lückiger Bestand
Rauwäldle	ca. 620 m	mittlerer Bundsand- stein	Unterhang,	nach Westen geneigt, ca. 40%	periglazialer Blockschutt, flachgründig, ehemalige Devastationsfläche	Fichte 60% Tanne 40%	fast einschichtig, am Rand eines Kahlschlags von 1978, lückiger Bestand
Stöckerkopf (Ost)	760m - 820m	mittlerer Bundsand- stein	Ober- und Mittelhang	Steilhang, nach Osten geneigt (bis ca. 50%)	periglazialer Blockschutt, flachgründig, ehemalige Devastationsfläche	Fichte 75% Lärche 10% Tanne 10% Bu, Ki beigemischt	lange Zeit geschlossener Bestand, dann mit Lücken, seit 1992 z.T. großflächige Rodungen
Stöckerkopf (West)	ca. 820 m	mittlerer Bundsand- stein	Kuppe und Oberhang	leicht nach Westen geneigt (bis ca. 10%)	periglazialer Blockschutt, flachgründig, ehemalige Devastationsfläche	Fichte 40% Kiefer 30% Tanne 30%	mittelhoher Bestand, locker aufgebaut, mit Fichtenjungwuchs
Schönegründer Wald	ca. 770 m	oberer Bundsand- stein	Oberhang	nach Westen geneigt	Blockschutthalde, z.T mit Vernässungen	Fichte 60% Tanne 40%	Altbestand, früher geschlossen, jetzt alle am Bestandesrand, lückiger Bestand.

**Abb. 8: Baumdaten der Dauerbeobachtungstannen
im Forstbezirk Klosterreichenbach, 1989.**

	% Nadel- verlust ↓	Alter ↓		Kronenlänge ↓		Länge der Krone mit Primärbenade- lung ↓		d-Wert ↓		% Anteil an Primärbenade- lung (geschätzt) ↓		
		Schad- stufe ↓	Baumlänge ↓	einseitig längere Krone ? ↓	Stamm- durch- messer ↓	soziologische Stellung im Bestand ↓	% Anteil an Folge- benadelung (geschätzt) ↓					
HS Ta 64	90%	III	34 m	9 m	+16 m	0,5 m	66cm	51	herrs.	5%	95%	
HS Ta 65	10%	0	39 m	17 m	+6 m	6 m	110c m	36	vorherrs.	10%	90%	
HS Ta 66	-	II	32 m	10 m	+3 m	10 m	65cm	50	herrs.	80%	20%	
HS Ta 67	-	II	32,5 m	11 m	-	-	48cm	68	herrs.	40%	60%	
HS Ta 68	10%	0	37 m	16 m	+8 m	-	67cm	55	vorh./hersch	70%	30%	
HS Ta 74	-	III	40,5 m	16m		4 m	62cm	65	vorh./hersch	10%	90%	
HW Ta 1	5 %	0	25 J.	14m	11 m		11 m	28cm	50	vorherrs.	95%	5%
HW Ta 2	30 %	II	45 J.	19 m	12 m		12 m	33cm	58	vorherrs.	70%	30%
HW Ta 3	45 %	II	34 J.	14,5 m	10 m		8 m	26cm	56	hersch.	80%	20%
HW Ta 4	80 %	III	50 J.	14,5 m	2 m	+7 m	2 m	20cm	74	mithersch.	30%	70%
HW Ta 5	10 %	0	39 J.	12,5 m	9 m		9 m	26cm	48	vorherrs.	95%	5%
HW Ta 220	50 %	II	55 J.	25 m	9,5 m	+5,5 m	9,5 m	50cm	50	vorherrs.	60%	40%
HW Ta 221	45 %	II	60 J.	17 m	6,5 m		3,5 m	32cm	53	mithersch.	30	70%
HW Ta 222	-		55 J.	18,5 m	6,5 m		6,5 m	32,5c m	57	hersch.	70	30%
HW Ta 223	20 %	I	50 J.	15,5 m	1 m	+8,5 m	4,5 m (+5 m)	27cm	57	hersch.	70%	30%
HW Ta 224	30 %	II	50 J.	16 m	7,5 m		4 m	34,5c m	46	hersch.	60%	40%
HW Ta 225	80%	III	65 J.	21m	5m		1 m	34,5c m	61	mithersch.	10%	90%
HW Ta 226	55%	II	60 J.	11,5m	2,5m		1,5 m	18,5c m	62	mithersch.	10%	90%
HW Ta 227	45%	II	-	15m	9,5m		4 m	28cm	53	mithersch.	30%	70%
HW Ta 228	65%	III	55 J.	15,5m	7,5m		7 m	26,5c m	58	vorherrs.	70%	30%
HW Ta 229	65%	III	55 J.	13m	1m	+5m	1,5 m	19cm	68	mithersch.	40%	60%

**Abb. 8: Baumdaten der Dauerbeobachtungstannen
Forstbezirk Klosterreichenbach, 1989 (Fortsetzung).**

	% Nadel- verlust ↓	Alter ↓		Kronenlänge ↓		Länge der Krone mit Primärbenade- lung ↓		d-Wert ↓		% Anteil an Primärbenade- lung (geschätzt) ↓		
		Schad- stufe ↓		Baumlänge ↓		einseitig längere Krone ? ↓	Stamm- durch- messer ↓	soziologische Stellung im Bestand ↓	% Anteil an Folge- benadelung (geschätzt) ↓			
HW Ta 230	10%	0	95 J.	21m	13,5m		14 m	41cm	51	vorherrsch.	50%	50%
HW Ta 231	25%	II	56 J.	14m	4,5m		2 m +2,5 m	23cm	60	mitherrsch.	60%	40%
HW Ta 232	20%	I	50 J.	18m	6m	+7m	6 m	34,5c m	52	vorherrsch	60%	40%
KW Ta 1	10%	0		16,5 m	11,5 m	+1,5 m	11,5 m	27cm	61	herrsch.	95%	5%
KW Ta 2	80%	III		24 m	7,5 m		2,5 m	35cm	65	herrsch./mith ..	40%	60%
KW Ta 4	20%	I		16,5 m	14 m		14 m	25,5c m	65	herrsch.	90%	10%
KW Ta G1	0%	0		14 m	12 m		12 m	21,5c m	65	vorherrsch.	100%	0%
RW Ta 1	10%	0		15 m	11,5 m		11,5 m	28,5c m	52	herrsch./ mith.	90%	10%
RW Ta 2	30%	II		13 m	9,5 m		5,5 m	24cm	55	vorh./herrsch	30%	70%
SGW Ta 176	-	II		31 m	13 m		4,5 m	52cm	59	vorh./herrsch	30%	70%
SGW Ta 177	-	III		26,5 m	7,7 m		2,5 m	40cm	66	herrsch./mithe rrsch.	40%	60%
SGW Ta 182	15	I		29 m	13 m			54,5c m	54	herrsch.	50%	50%
SGW Ta 183	40	II		31 m	7,4 m		3,5 m	46cm	68	mitherrsch.	20%	80%
SGW Ta 185	70	III		29 m	9,5 m		2,5 m	49cm	60	herrsch./mithe rrsch.	10%	90%
SGW Ta 186	80	III		25 m	4 m		-	35cm	71	mitherrsch.	30%	70%
SGW Ta 194	80	III		22,5 m	13,5 m		2 m	36,5c m	61	mitherrsch.	5%	95%
SGW Ta 195	25	II		38,5 m	14,5 m	+9 m	12,5 m		48	vorherrsch.	60%	40%
SGW Ta 197	25	II		39	11		-	73cm	53	herrsch.	30%	70%
SGW Ta 205	30	II		35,5 m	17 m		4 m	71cm	50	herrsch..	20%	80%
SK Ta BB	20%	I	70 J.	24,5 m	13,5 m		11 m	36cm	68	herrsch./vorh	80%	20%

**Abb. 8: Baumdaten der Dauerbeobachtungsstellen
Forstbezirk Klosterreichenbach, 1989 (Fortsetzung).**

	% Nadelverlust ↓	Alter ↓		Kronenlänge ↓		Länge der Krone mit Primärbenadelung ↓		d-Wert ↓		% Anteil an Primärbenadelung (geschätzt) ↓		
		Schadstufe ↓	Baumlänge ↓	einseitig längere Krone? ↓	Stammdurchmesser ↓	soziologische Stellung im Bestand ↓	% Anteil an Folgebenedelung (geschätzt) ↓					
SK Ta SG	10%	I	31 J.	11,5 m	11 m		11 m	19,5cm	59	hersch.	80%	20%
SK Ta SK	70%	III	-	16 m	9 m		3 m	30,5cm	52	mith./hersch.	30%	70%
SK Ta V1	15%	I	60 J.	20,5 m	7 m		4,5 m	36cm	57	hersch.	20%	80%
SK Ta V2	35%	II	80 J.	30 m	17 m		6 m	44cm	65	hersch.	30%	70%
SK Ta 32	20%	I	110 J.	23	15 m		6 m	34cm	68	hersch.	50	50%
SK Ta 33	25%	I		16 m	4 m	+9 m	2,5 m	22,5cm	71	mithersch.	60%	40%
SK Ta 34	75%	III	100 J.	17 m	6 m		3 m	27,5cm	62	mithersch.	70%	30%
SK Ta 35	30%	II	30 J.	21,5 m	9 m		6 m	31cm	69	hersch.	70%	30%
SK Ta 36	55%	II	55 J.	18,5 m	11 m		3 m	27cm	69	mithersch.	30%	70
SK Ta 37	65%	III	65 J.	19 m	9 m		3,5 m	30cm	63	mithersch.	5%	95%
SK Ta 38	-	III	35 J.	13,5 m	8 m		0 m	21cm	64	unterständig	0%	100%
SK Ta 41	35%	II	55 J.	24 m	11,5 m		3,5 m	41,5cm	58	hersch.	90	10
SK Ta 42	75%	III	80 J.	25 m	9 m		4,5 m	40cm	63	mithersch.	30	70
SK Ta 43	15%	I	115 J.	23 m	10 m		3,5 m +5 m	48cm	48	hersch.	70	30
SK Ta 44	20%	I	140 J.	20,5 m	12 m		7 m	42cm	49	hersch.	40	60
SK Ta 45			100 J.	30 m	4,5 m		4,5 m	57cm	53	mithersch.	10	90
SK Ta 46			90 J.	20,5 m	14 m		14 m	40cm	51	vorh./hersch.	90	10
SK Ta 47			105 J.	22 m	12 m		7 m	36cm	61	mithersch.	70	30

Die Waldstandorte im Forstbezirk
Klosterreichenbach/ Nordschwarzwald

Hartmannsteige
Hartwald
Königswart
Rauwäldle
Schönegründer Wald
Stöckerkopf

verwendete
Abkürzungen

HS
HW
KW
RW
SGW
SK

**Abb. 9: Baumdaten der unterständigen Tannen in Besenfeld
(Sommer 1991)**

	Baumhöhe	Stammdurchmesser (1,3m)	h/d-Wert	Kronenlänge	
GWB Ta 51	5,7 m	4,4cm	130	2,5 m	
GWB Ta 52	6,6 m	8,6cm	76	2,5 m	
GWB Ta 54	4,2 m	4,8cm	86	0,6 m	mit altem Wipfelbruch
GWB Ta 55	5,4 m	6,4cm	84	2,3 m	
GWB Ta 56	2 m	2,9cm	69	0,5 m	
GWB Ta 57	6,3 m	9,4cm	67	2,1 m	
GWB Ta 58	3 m	3,8cm	79	0,8 m	
GWB Ta 59	5,5 m	9,8cm	56	1,5 m	
GWB Ta 60	7,9 m	9,2cm	86	1,7 m	
GWB Ta 61	8,1 m	10,5cm	77	4,8 m	
GWB Ta 63	6,3 m	9,8cm	64	2,8 m	

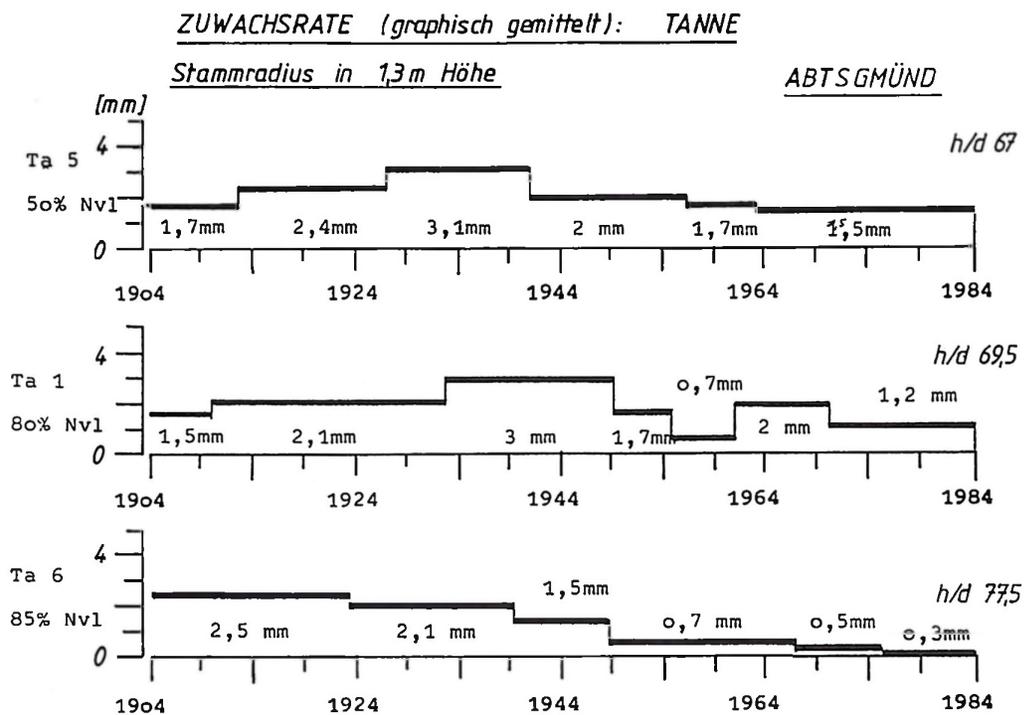


Abb. 19 b: Standort: Abtsgmünd; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

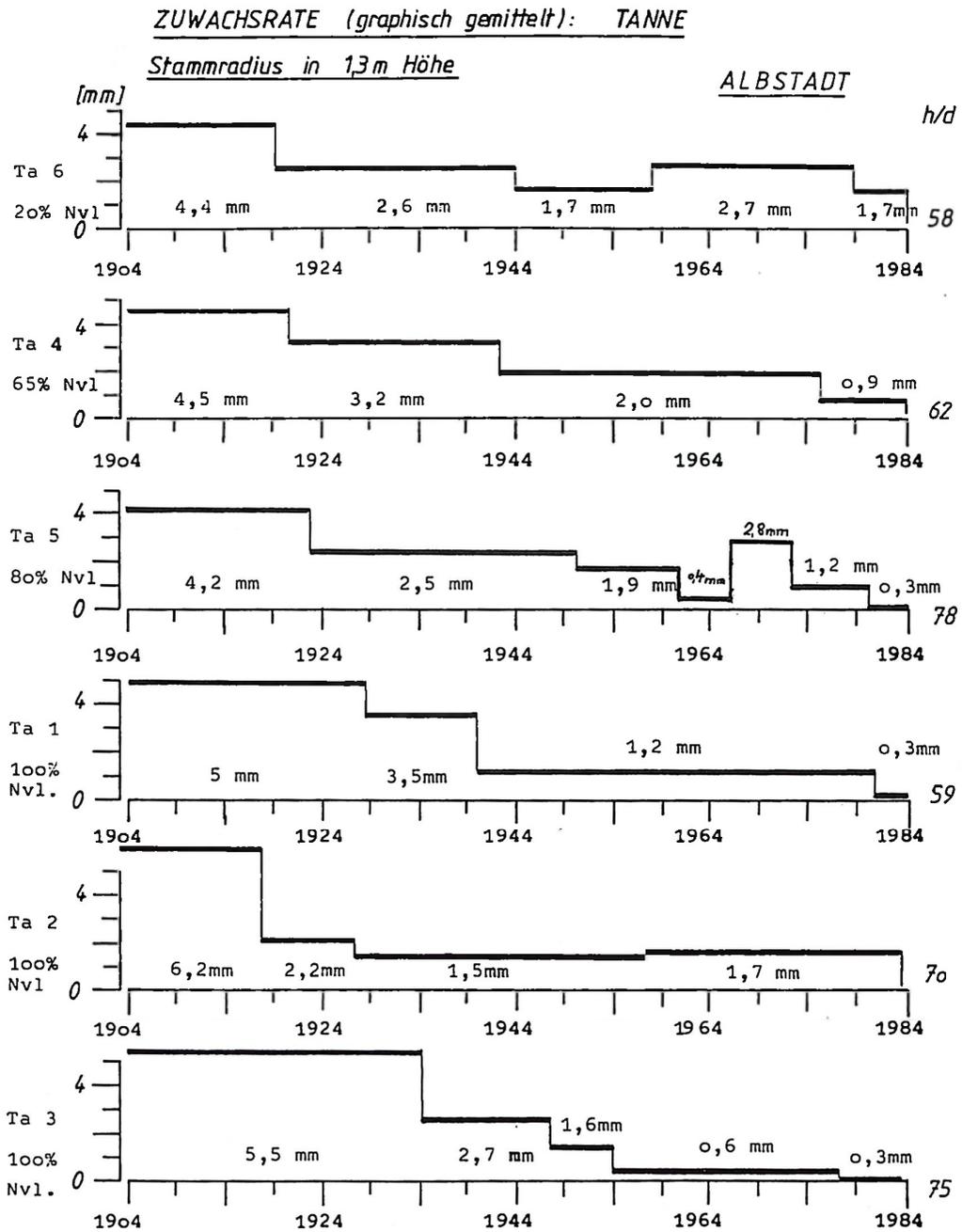


Abb. 19 c: Standort: Albstadt; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

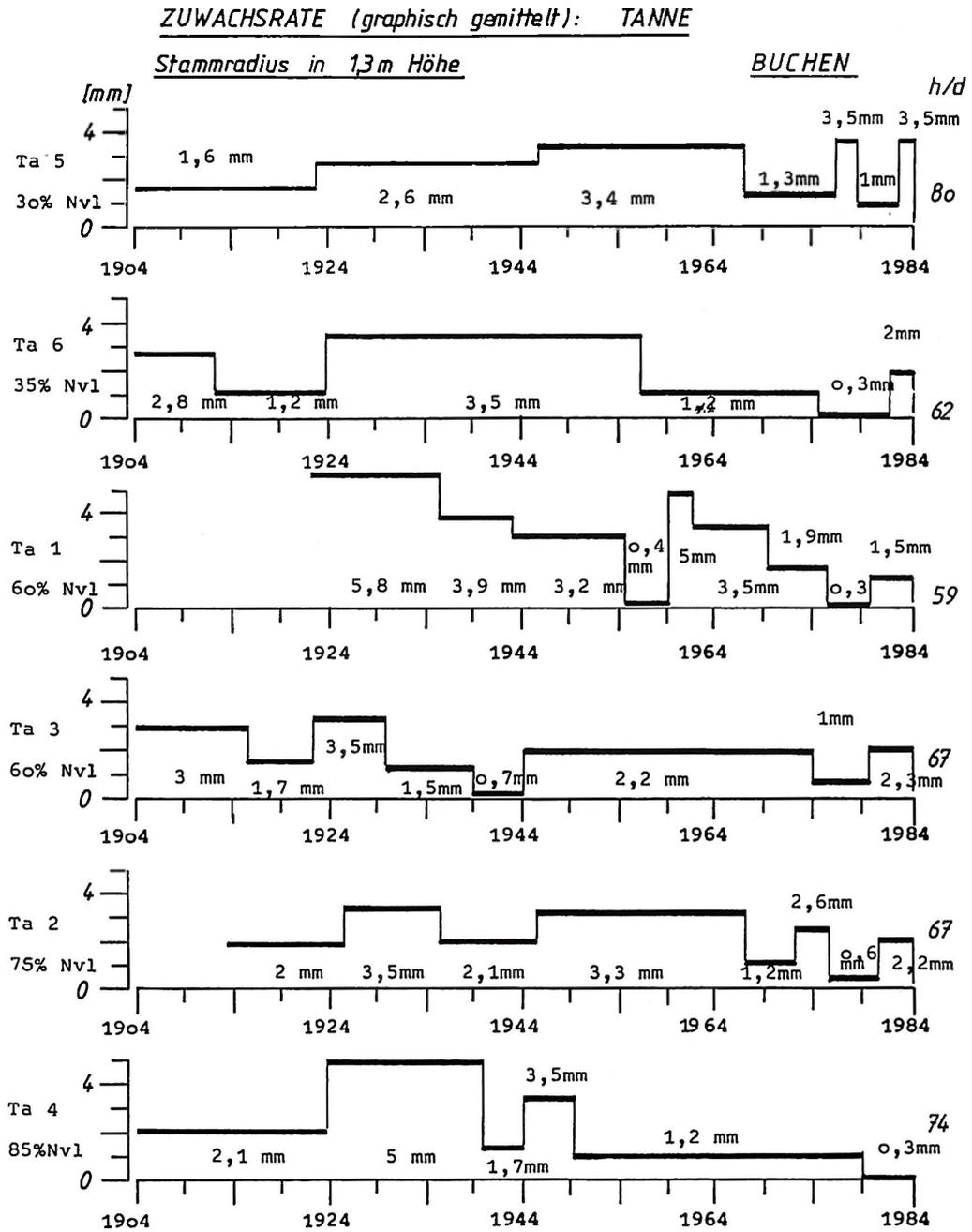


Abb. 19 d: Standort: Buchen/ Odenwald Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

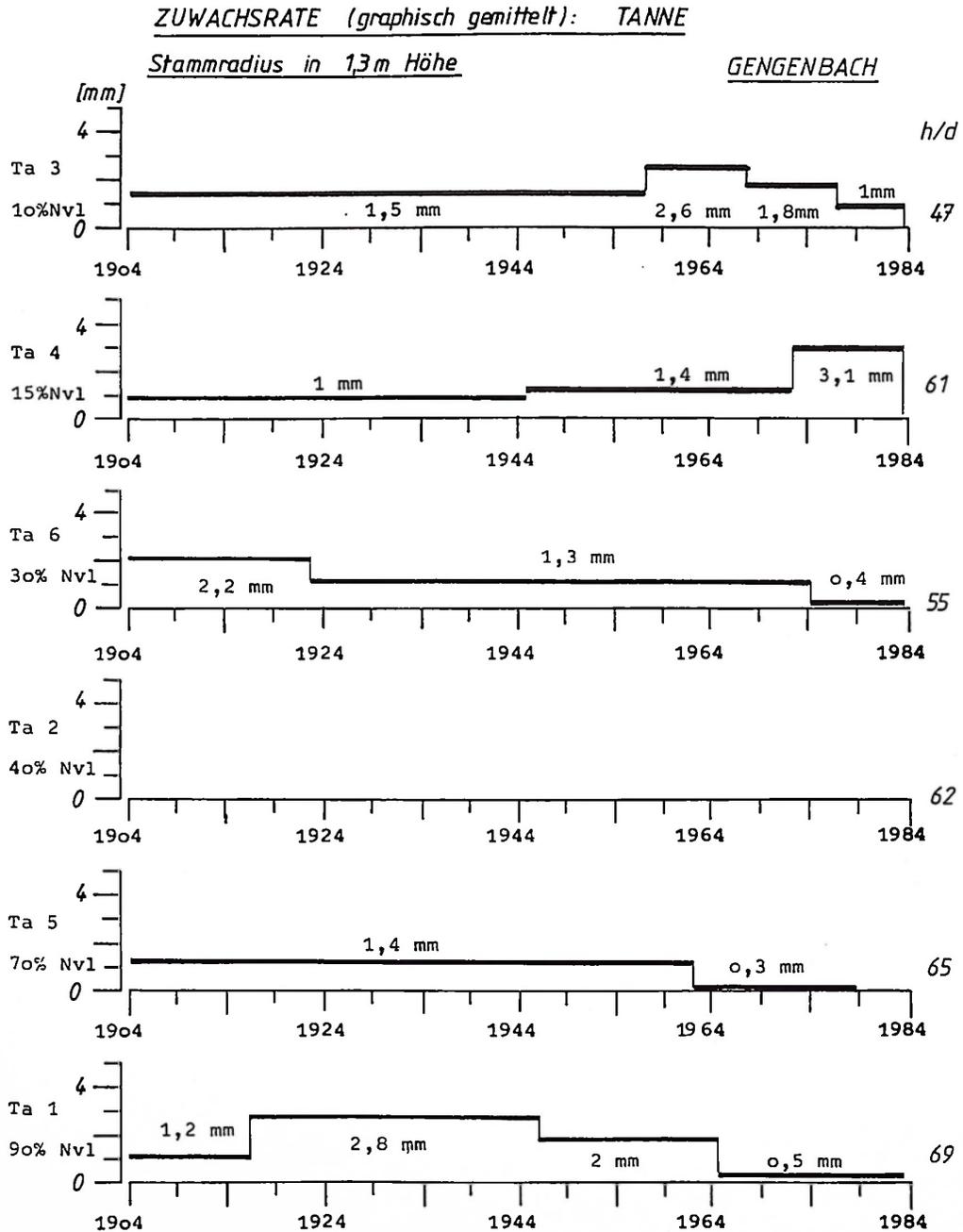


Abb. 19 e: Standort: Gengenbach; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

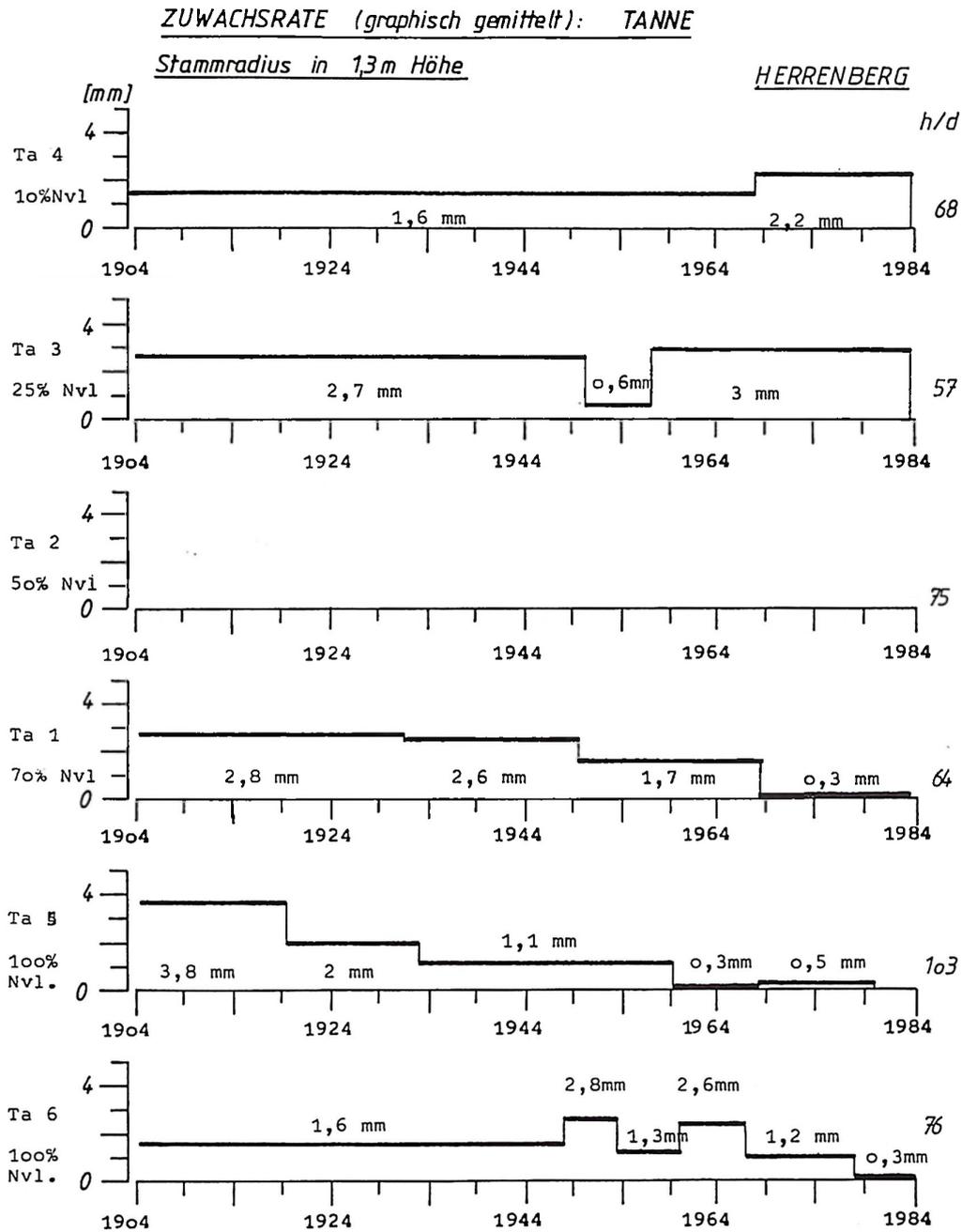


Abb. 19 f: Standort: Herrenberg; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

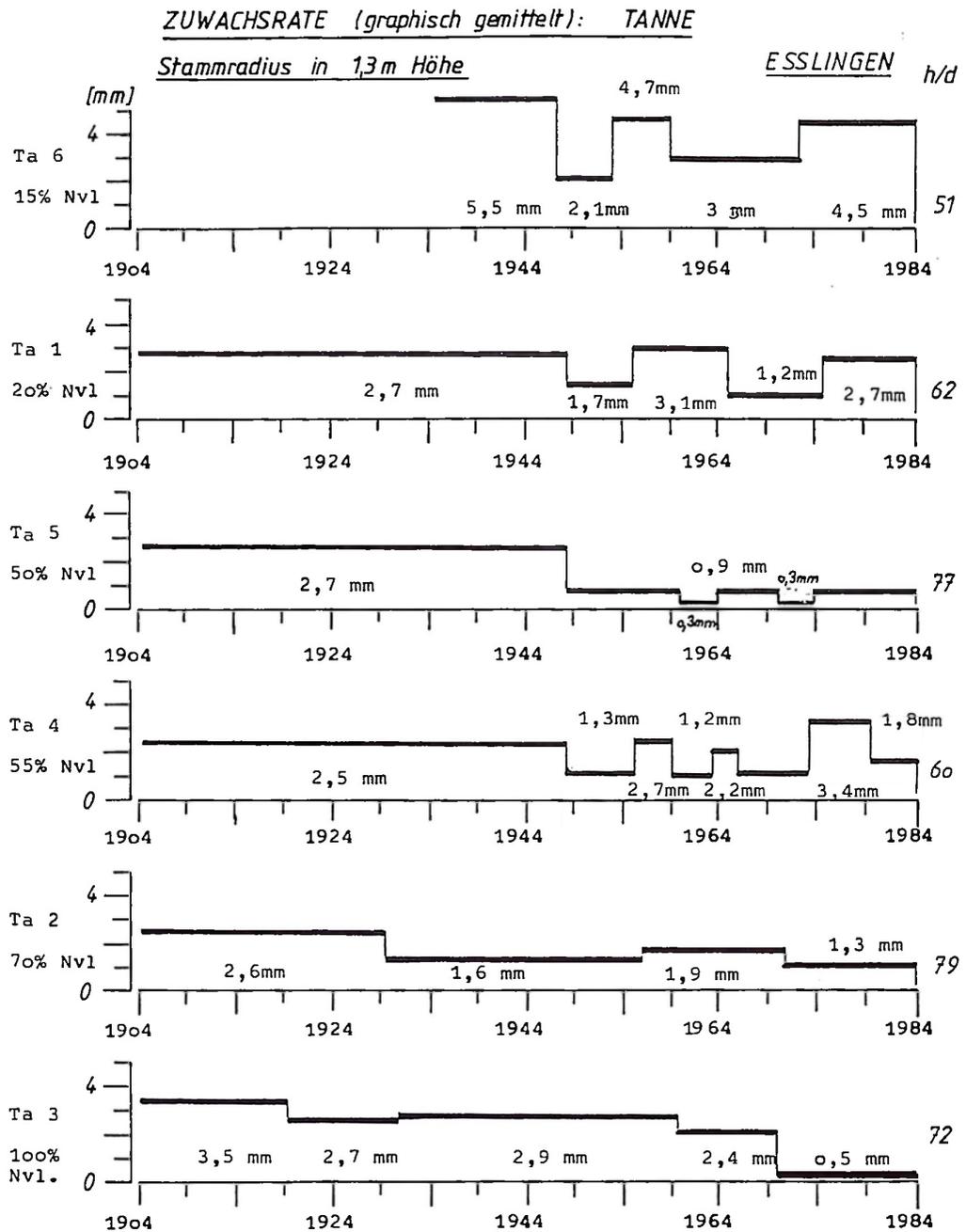


Abb. 19 g: Standort: **Eßlingen**; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

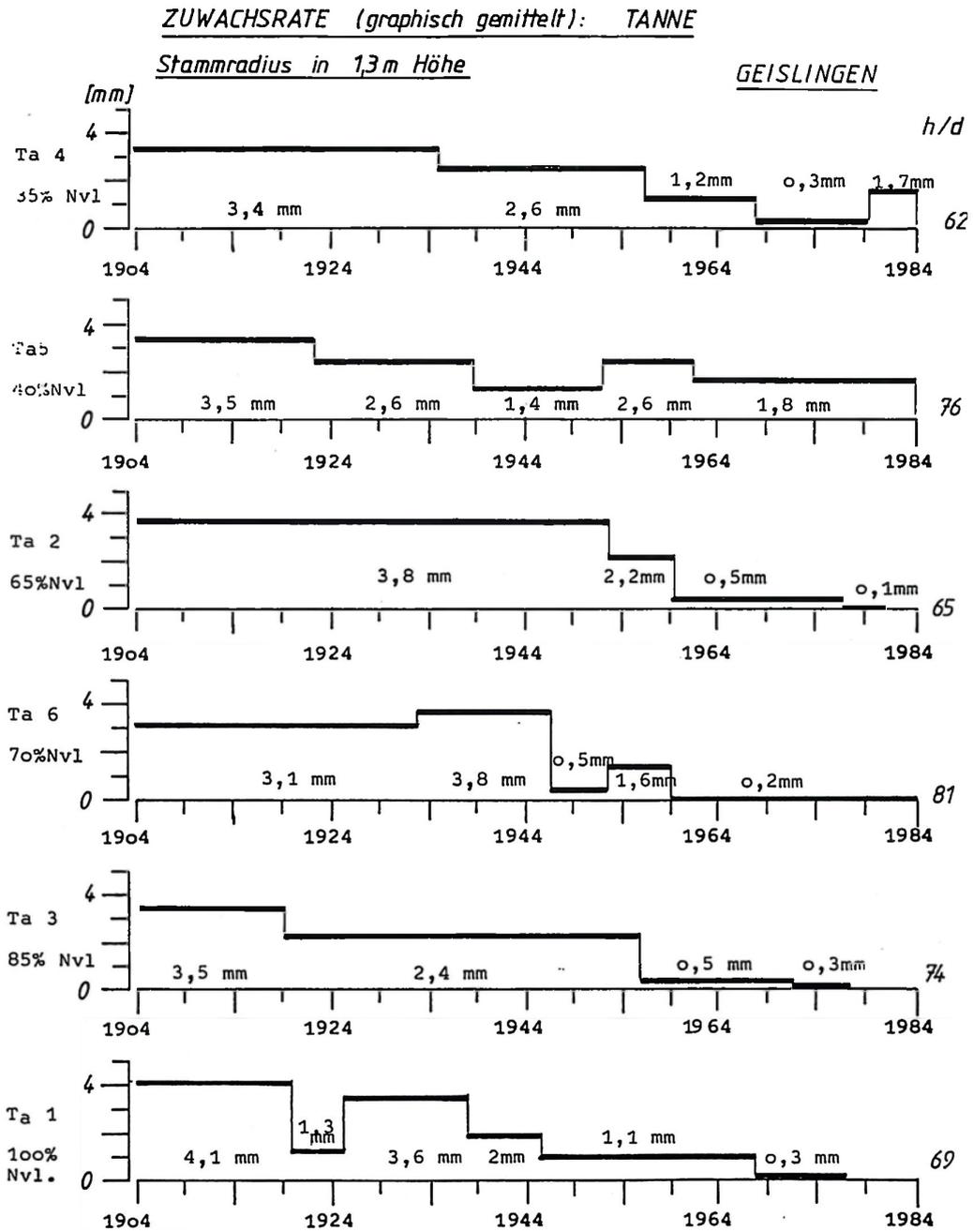


Abb. 19 h Standort: Geislingen; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

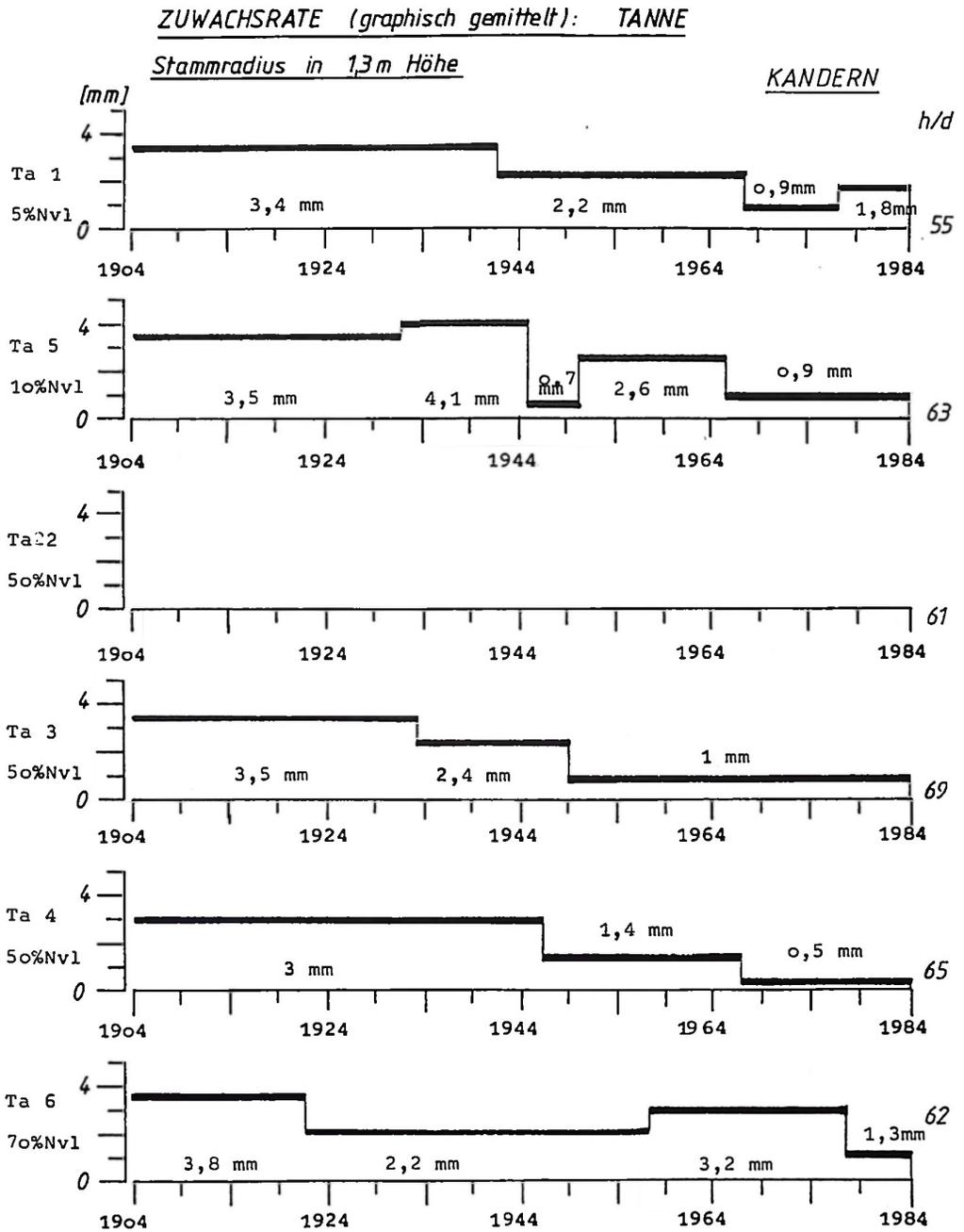


Abb. 19 i: Standort:Kandern; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

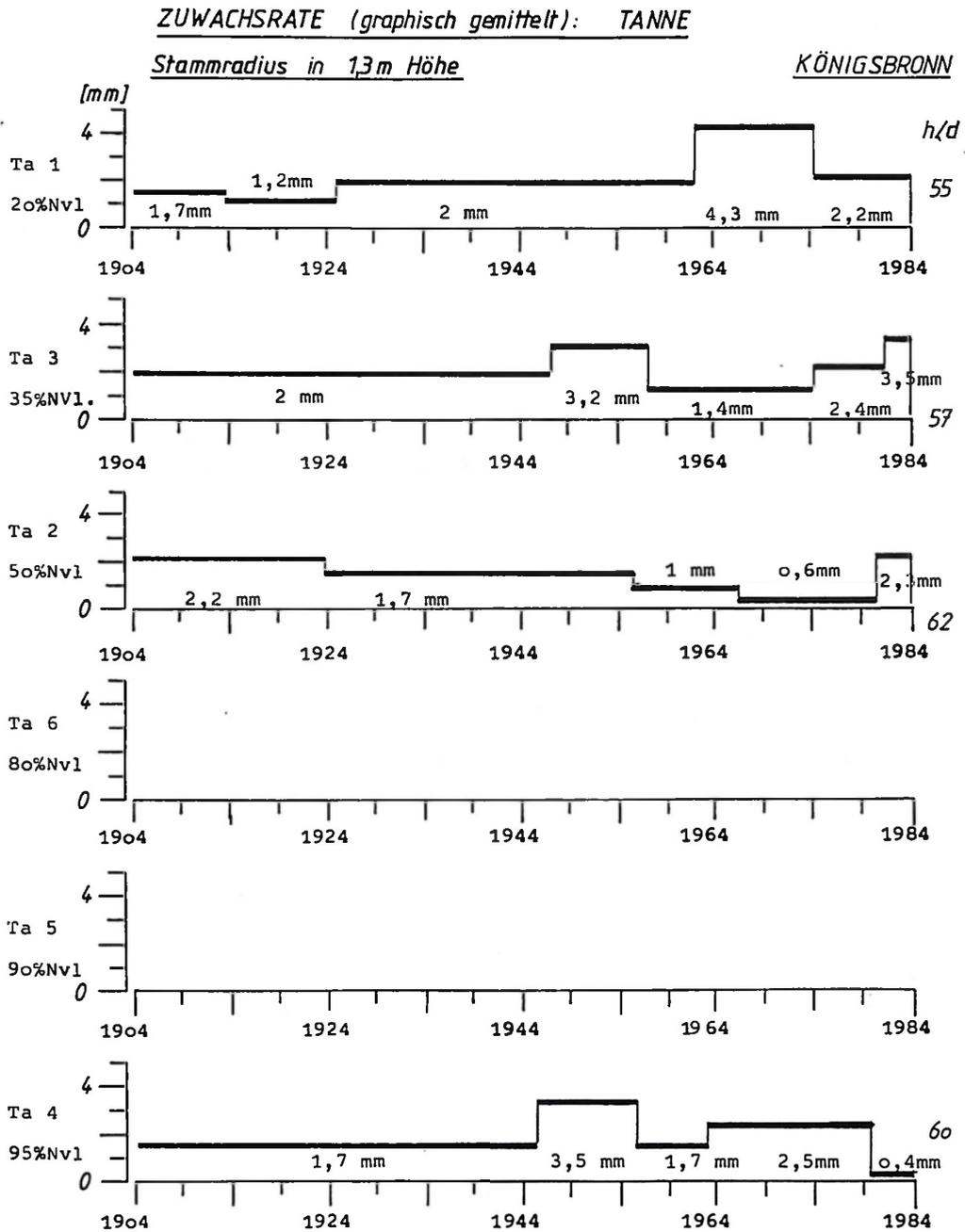


Abb. 19 k: Standort: Königsbronn; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

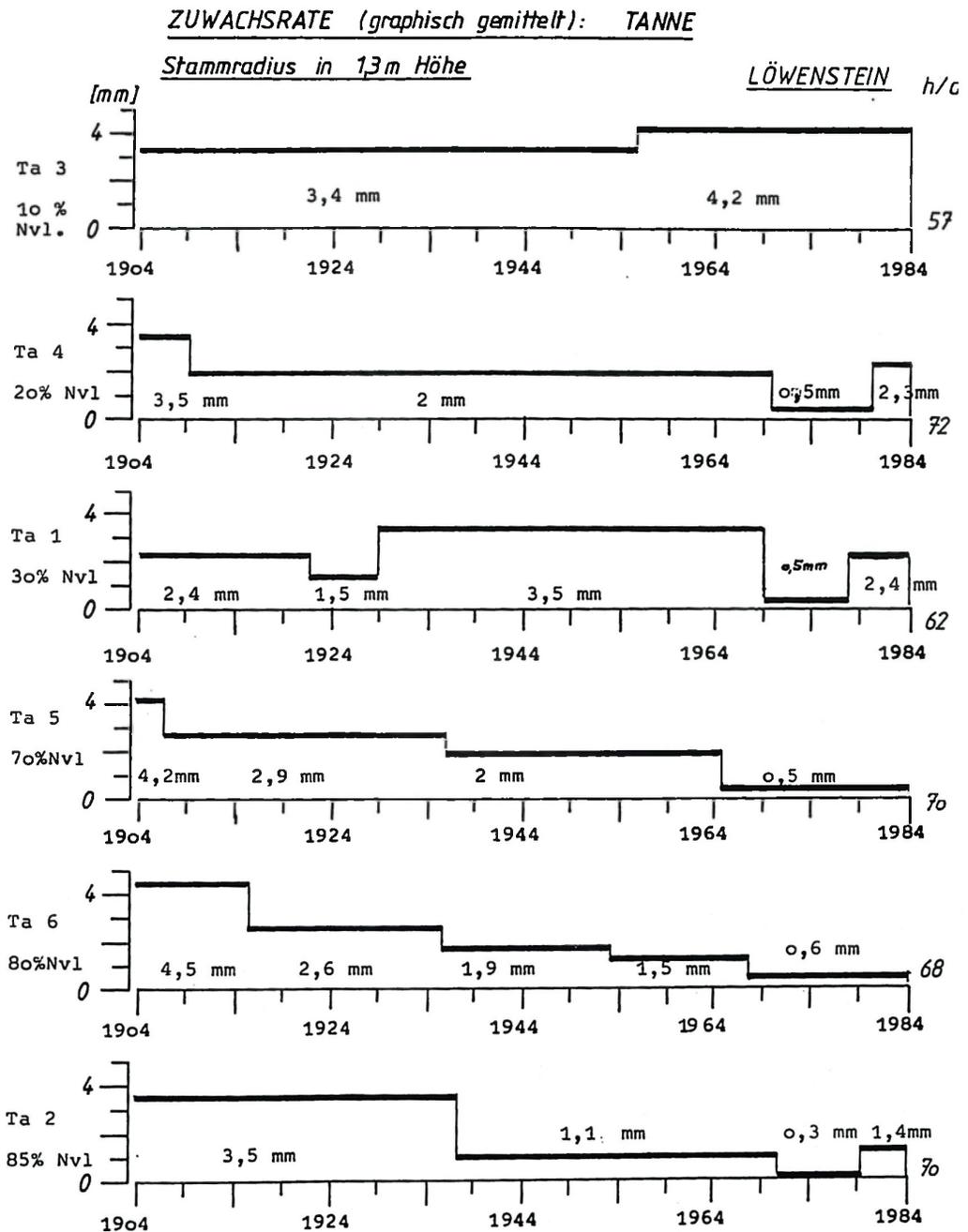


Abb. 191: Standort: Löwenstein; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

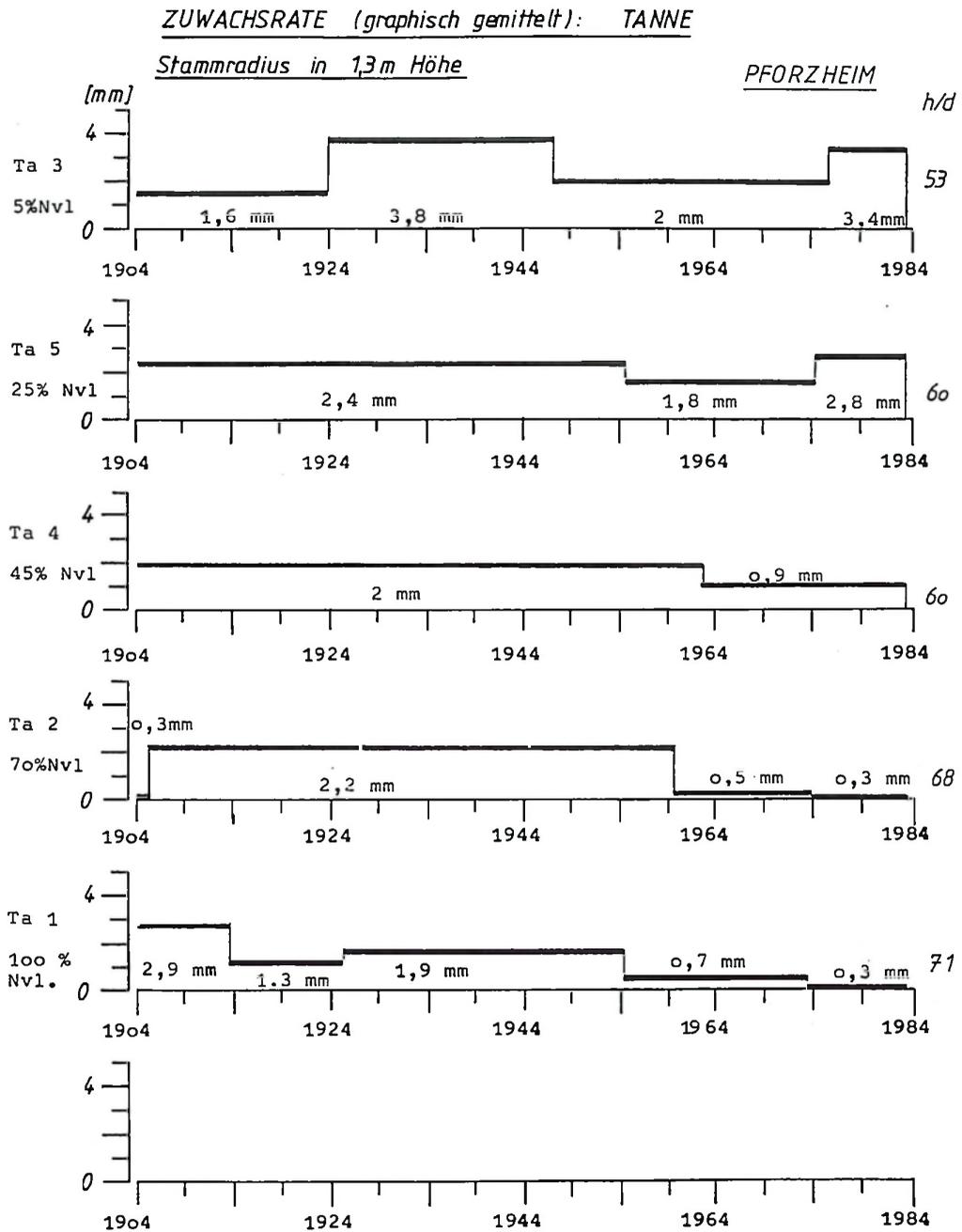


Abb. 19 m: Standort: Pforzheim; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

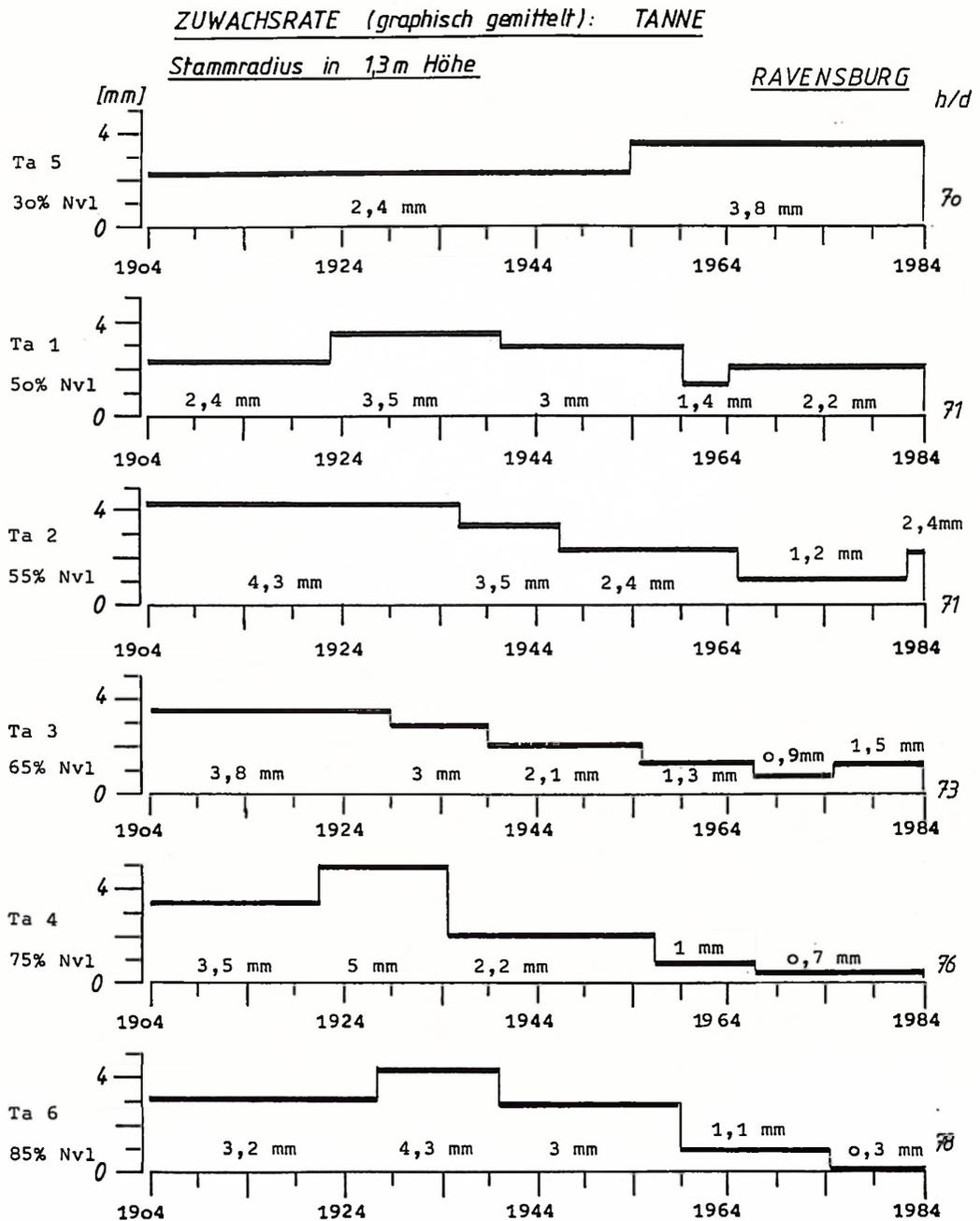


Abb. 19 n Standort: Ravensburg; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

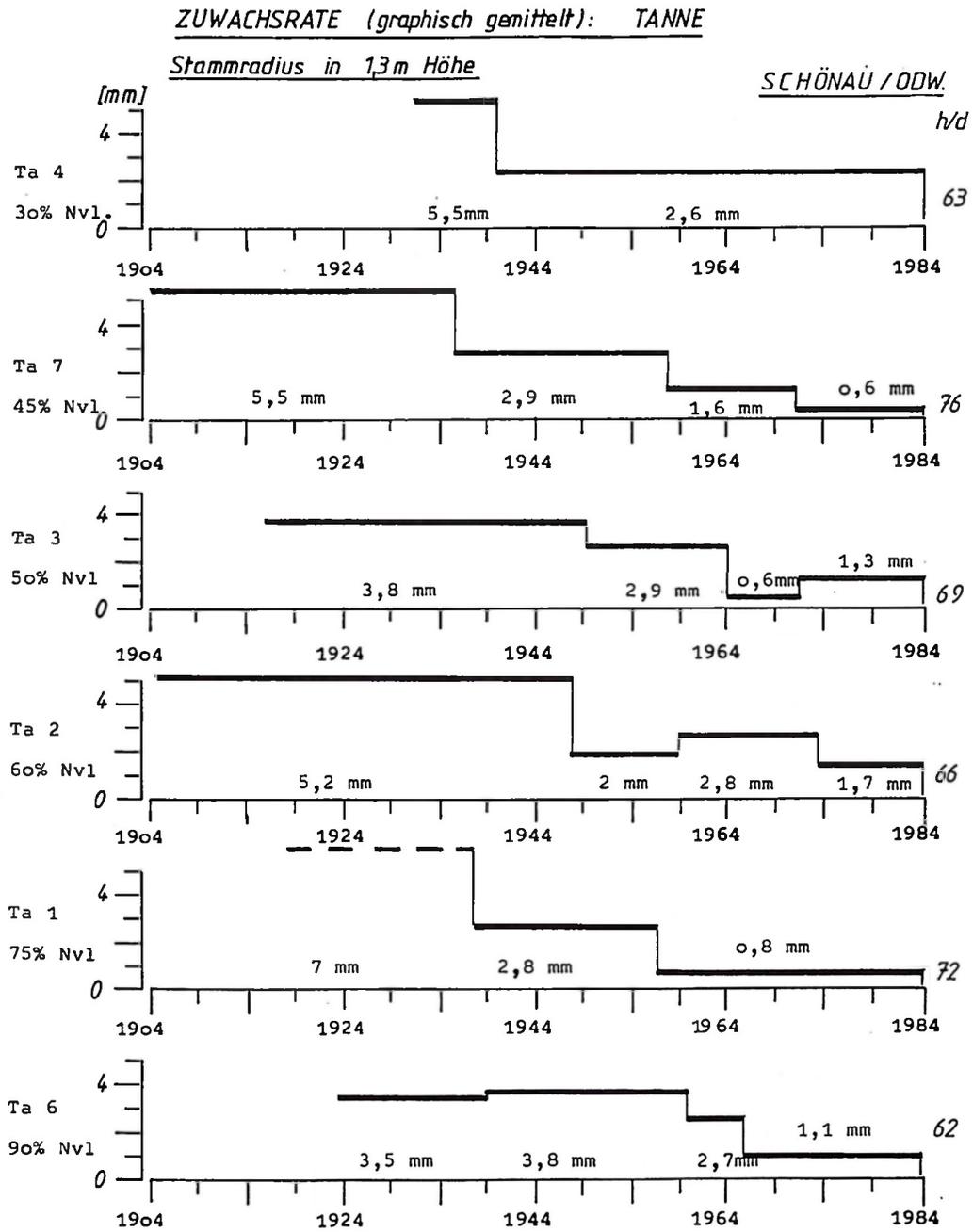


Abb. 19 o: Standort: Schönau; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

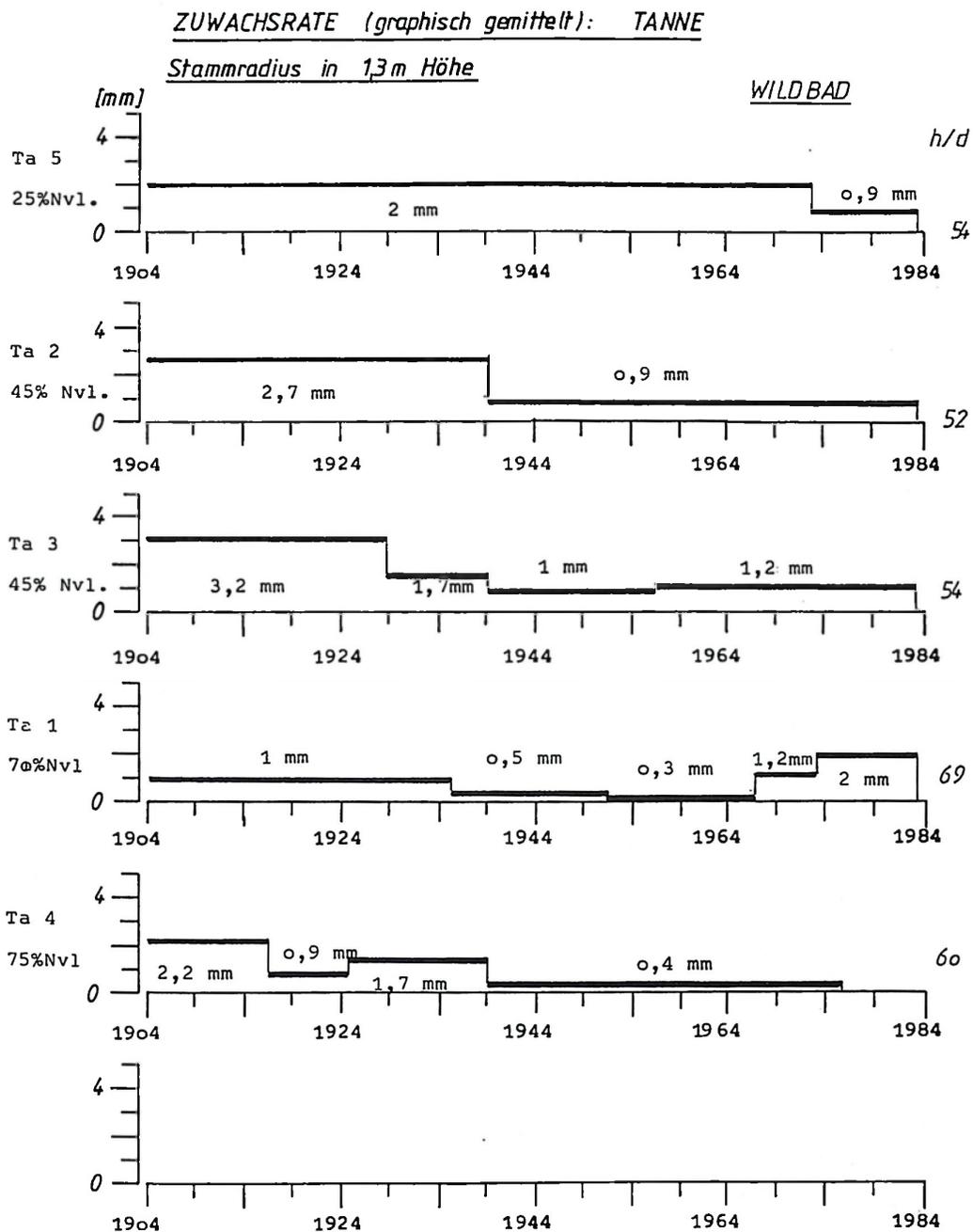


Abb. 19 p: Standort: Wildbad; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahrringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

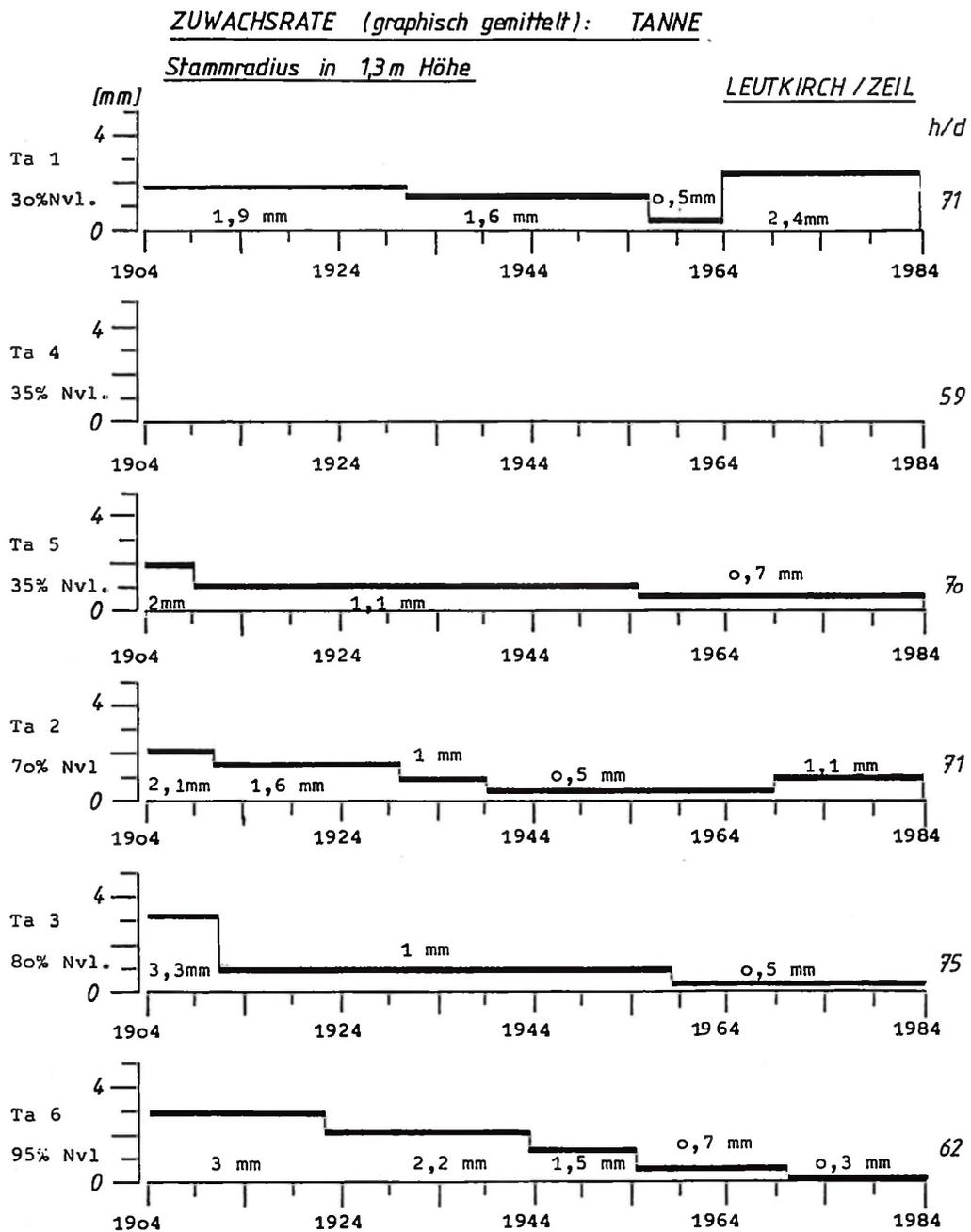


Abb. 19 q: Standort: Leutkirch-Zeil; Fällungsprogramm BW, 1984/85. Jahringentwicklungen, dargestellt in vereinfachter Form.

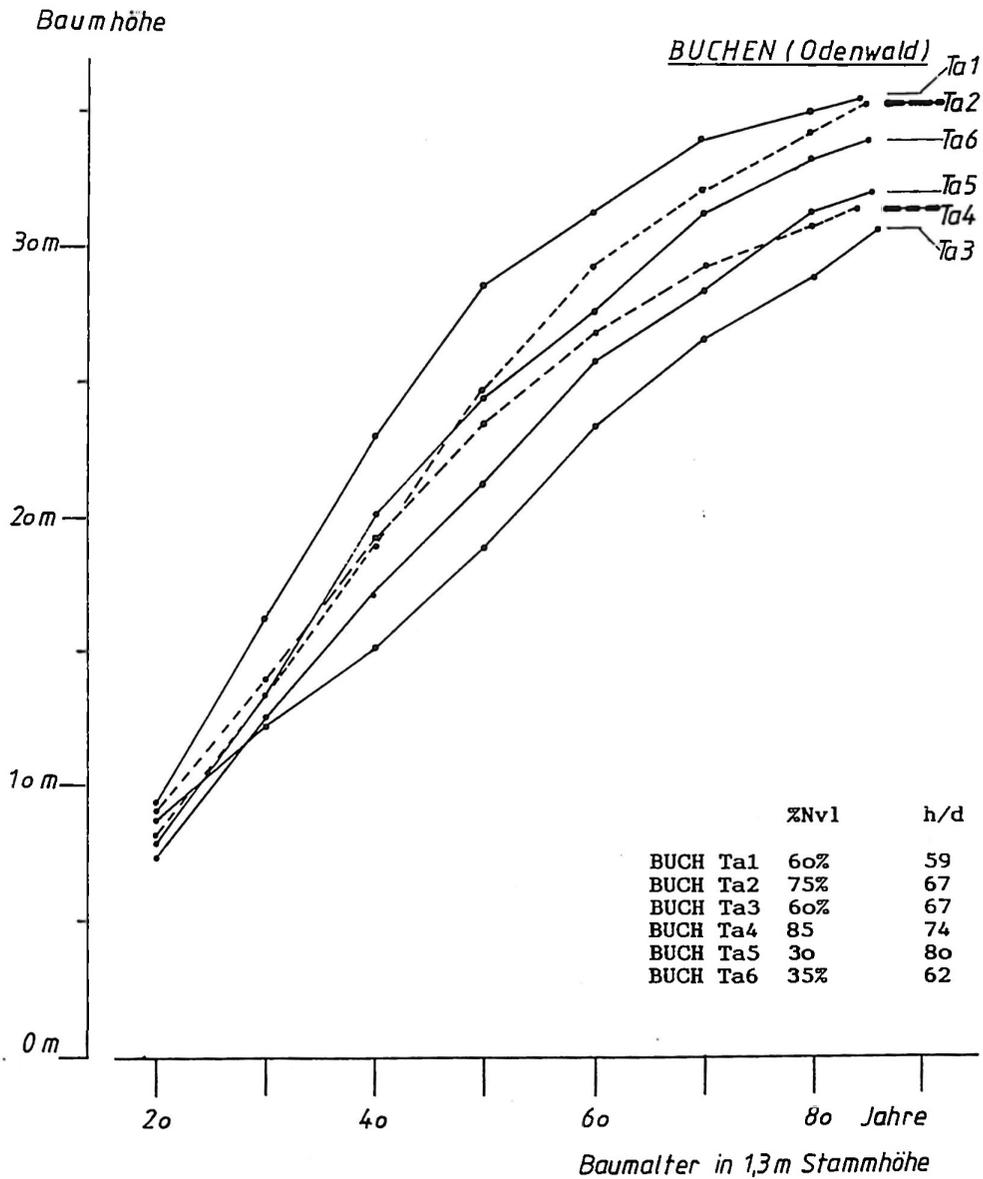


Abb. 21 b: Höhenwachstumskurven der untersuchten Tannen vom Standort Buchen/Odenwald; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; gestrichelte Linie: stark geschädigte Bäume.

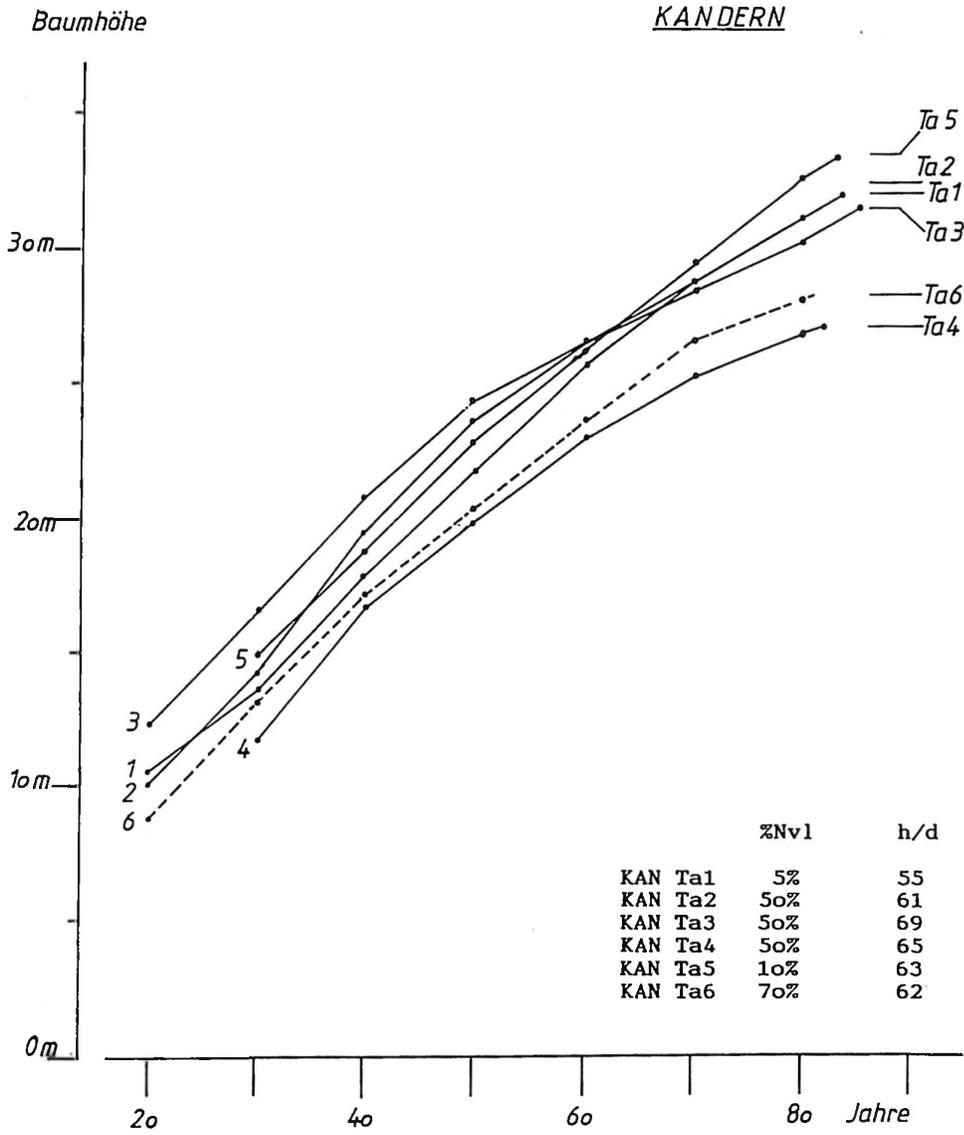


Abb. 21 c: Höhenwachstumskurven der untersuchten Tannen vom Standort **Kandern**; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; gestrichelte Linie: stark geschädigte Bäume.

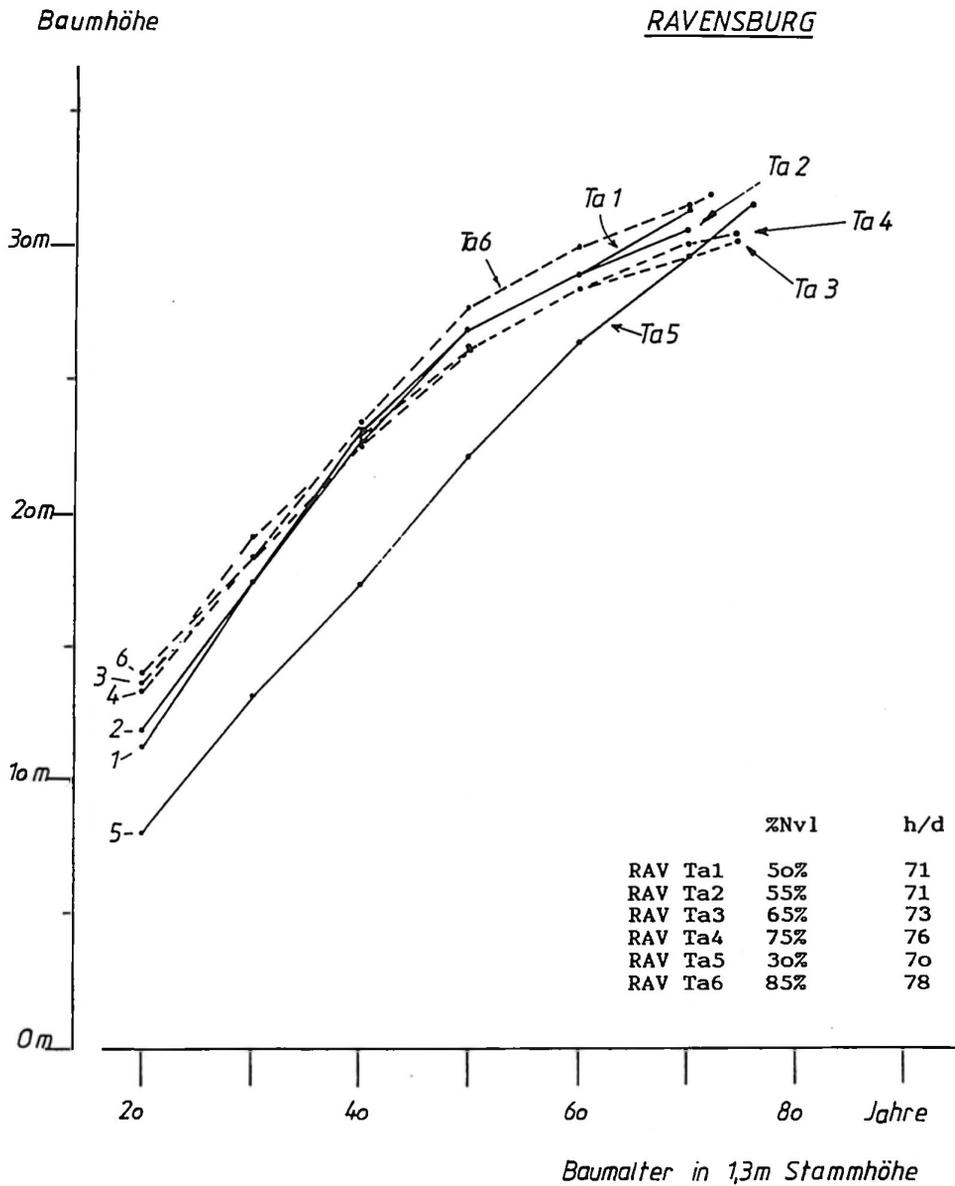


Abb. 21 d: Höhenwachstumskurven der untersuchten Tannen vom Standort Ravensburg; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; gestrichelte Linie: stark geschädigte Bäume.

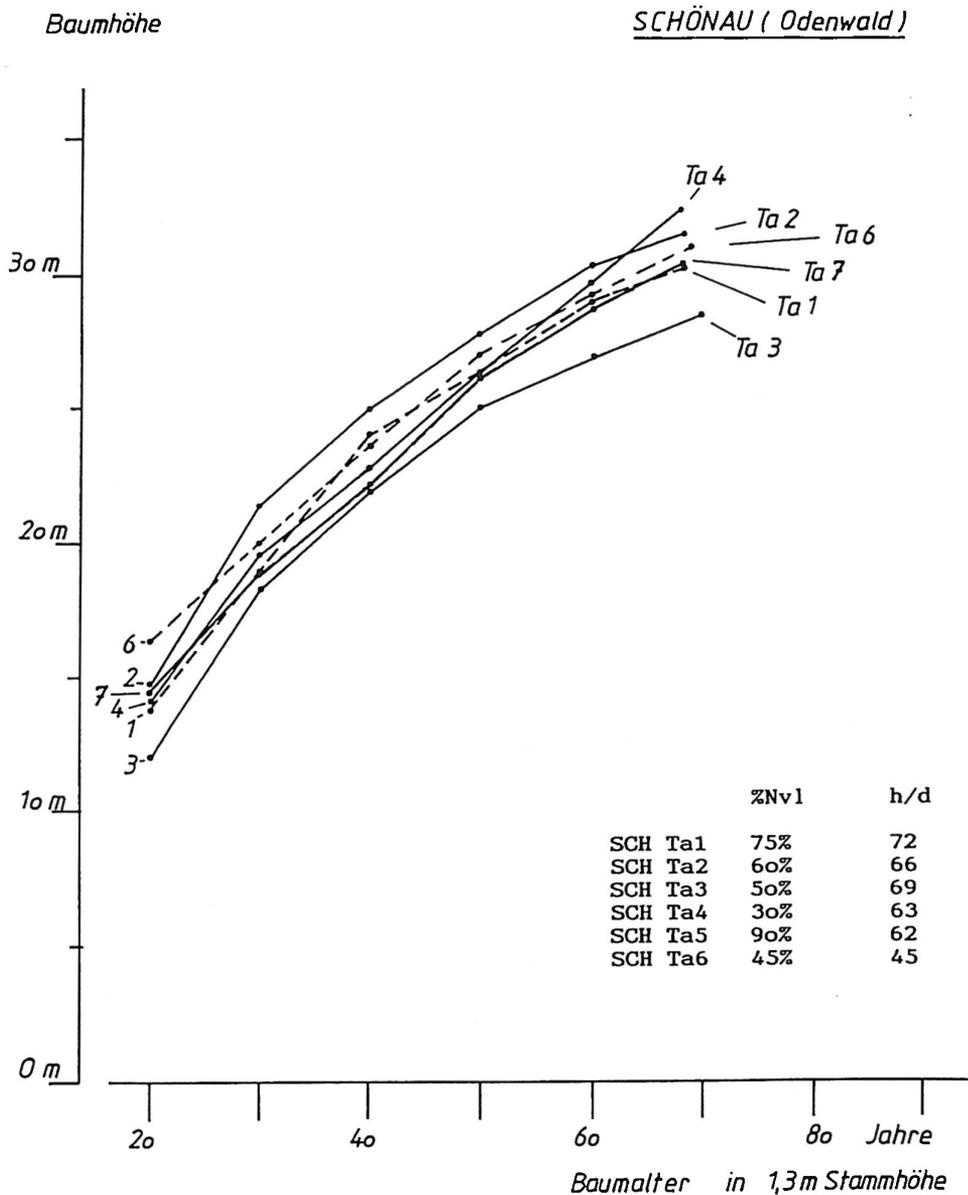


Abb. 21 e: Höhenwachstumskurven der untersuchten Tannen vom Standort **Schönau/Odenwald**; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; gestrichelte Linie: stark geschädigte Bäume.

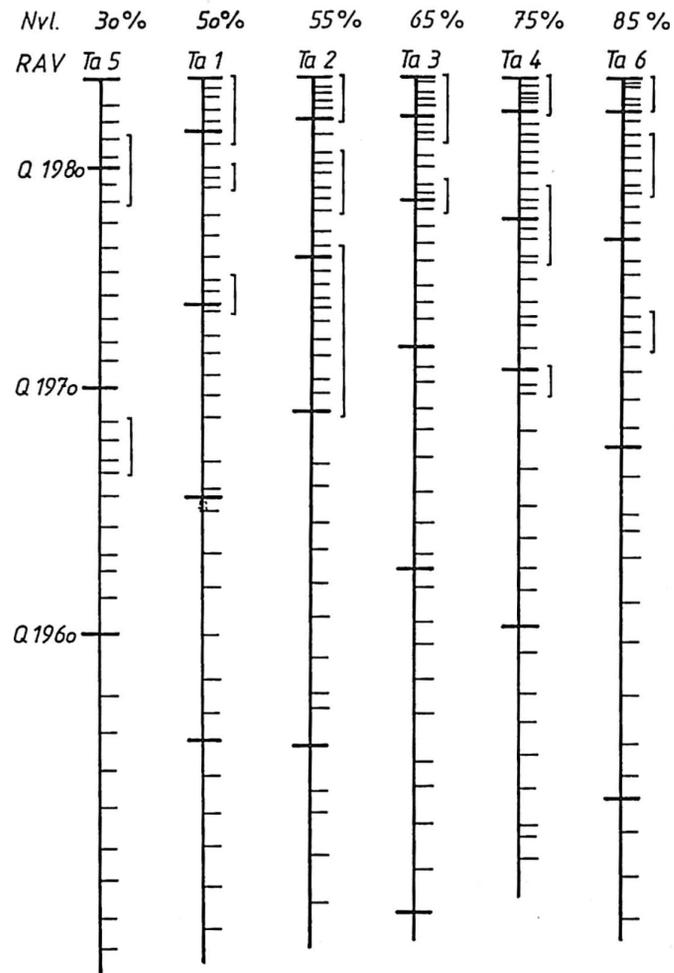


Abb. 22 c: Jährliches Höhenwachstum, dargestellt als Quirlabstände. Sechs untersuchte Tannen des Standorts Ravensburg; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/ 85. Seitliche Klammern kennzeichnen Epochen mit deutlich verringertem Höhenwachstum.

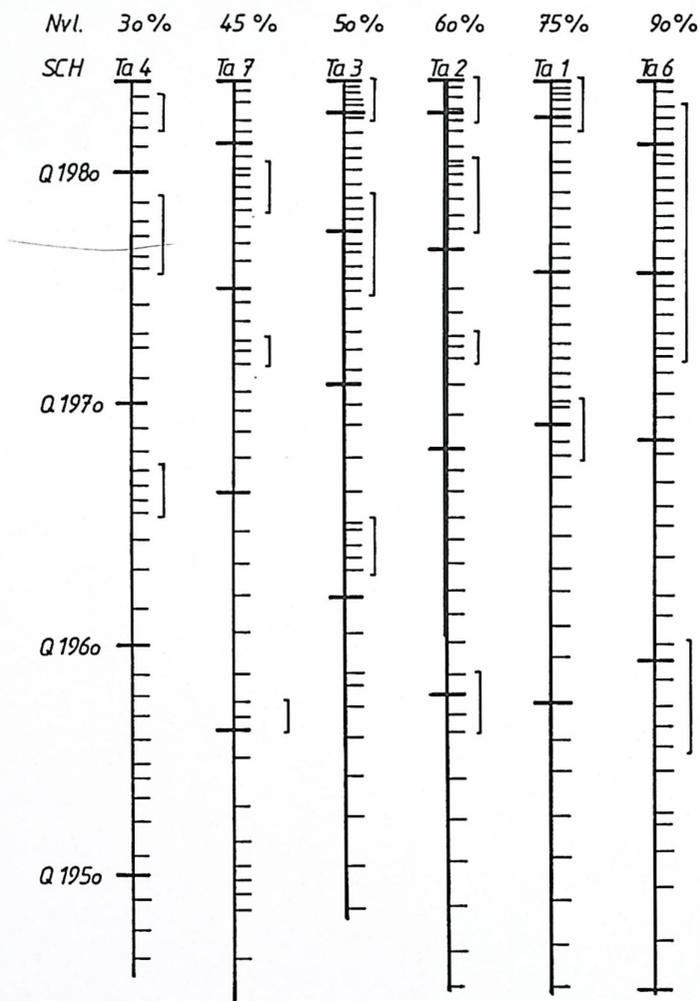


Abb. 22 d: Jährliches Höhenwachstum, dargestellt als Quirlabstände. Sechs untersuchte Tannen des Standorts **Schönau/ Odenwald**; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85. Seitliche Klammern kennzeichnen Epochen mit deutlich verringertem Höhenwachstum.

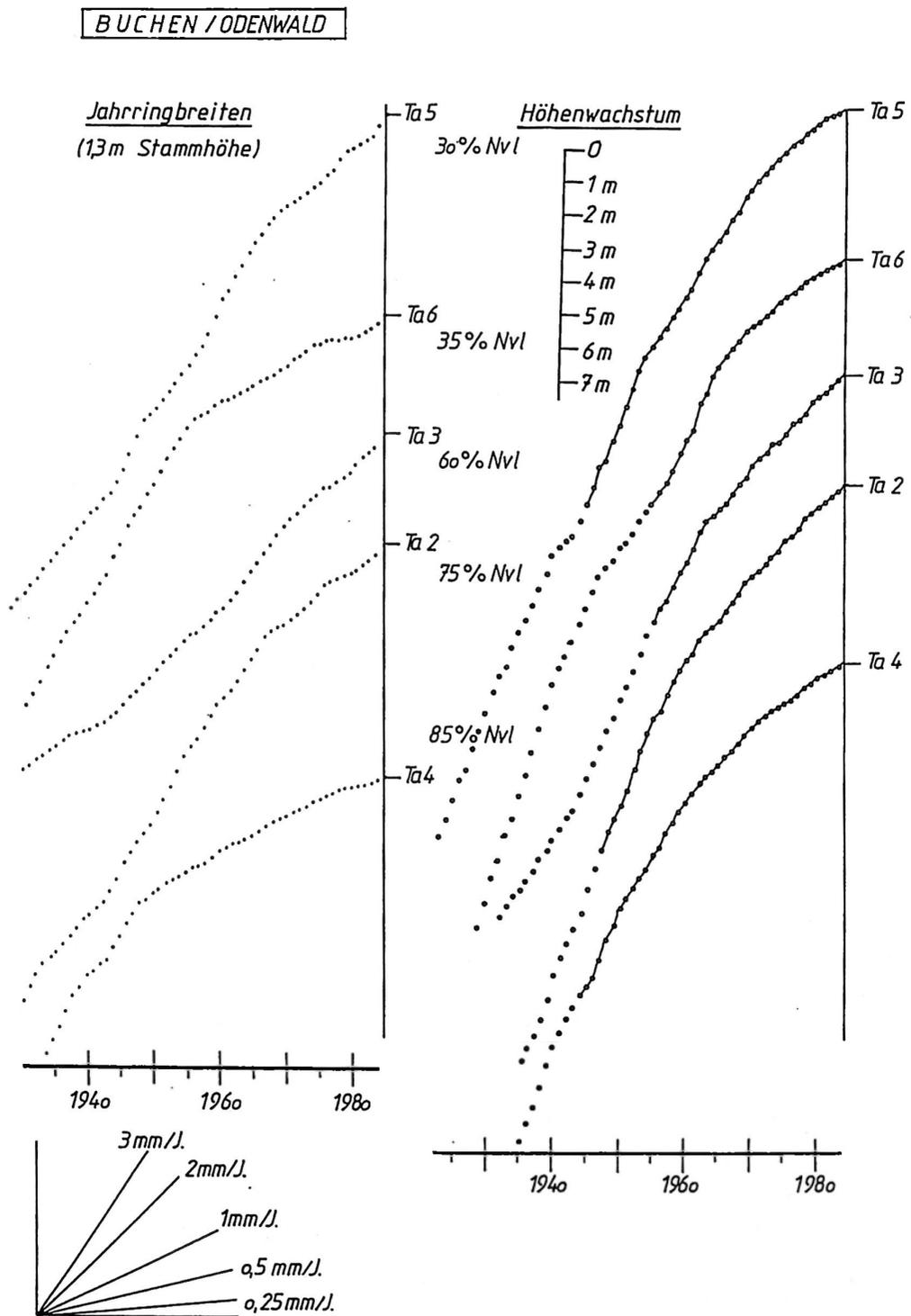


Abb. 23 b: Jährliches Dicken- und Höhenwachstum in summierter Darstellungsform; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; Standort **Buchen/ Odenw..**

ESSLINGEN/N

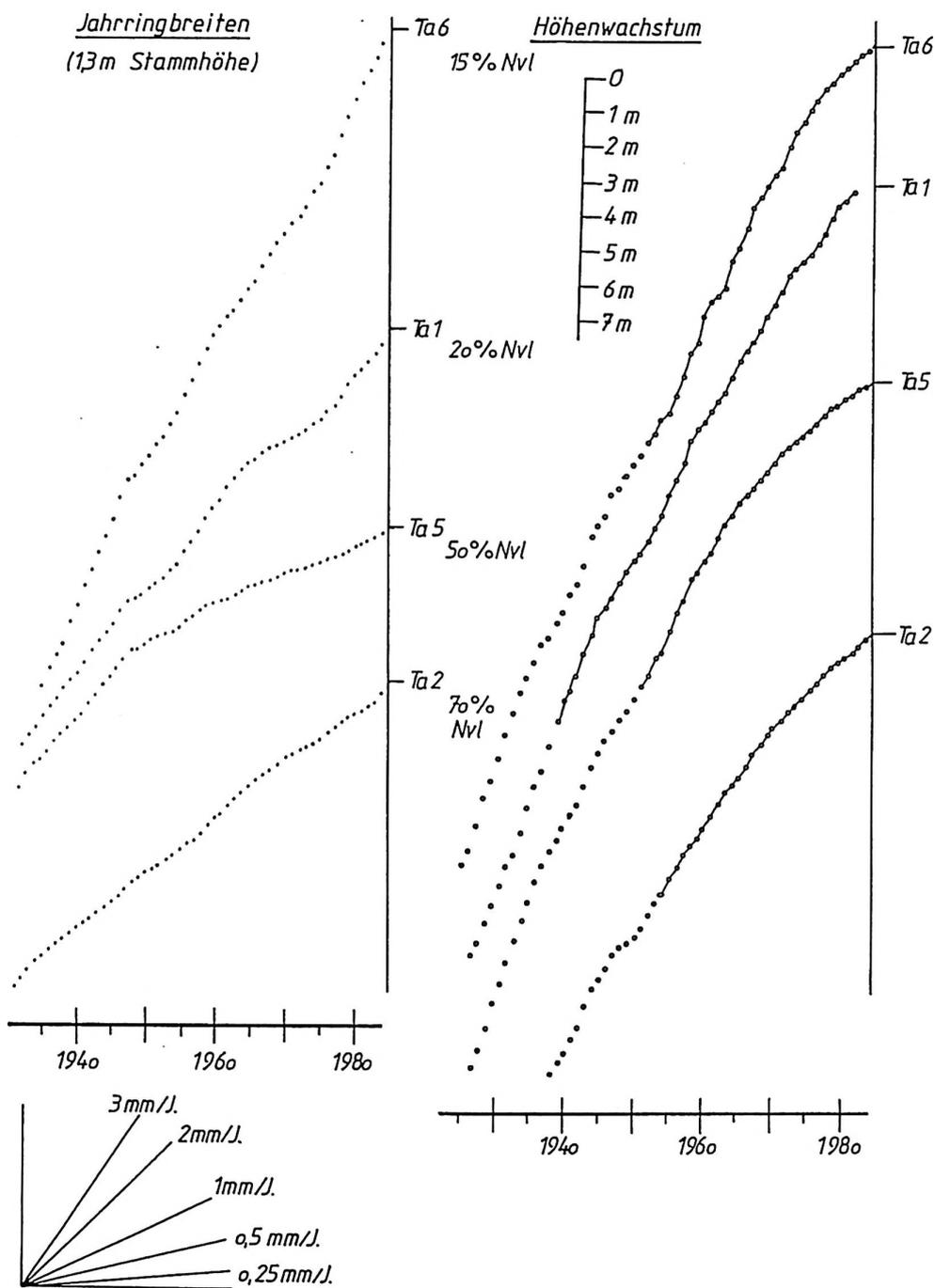


Abb. 23 c Jährliches Dicken- und Höhenwachstum in summierter Darstellungsform; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; Standort **Esslingen**,

KANDERN

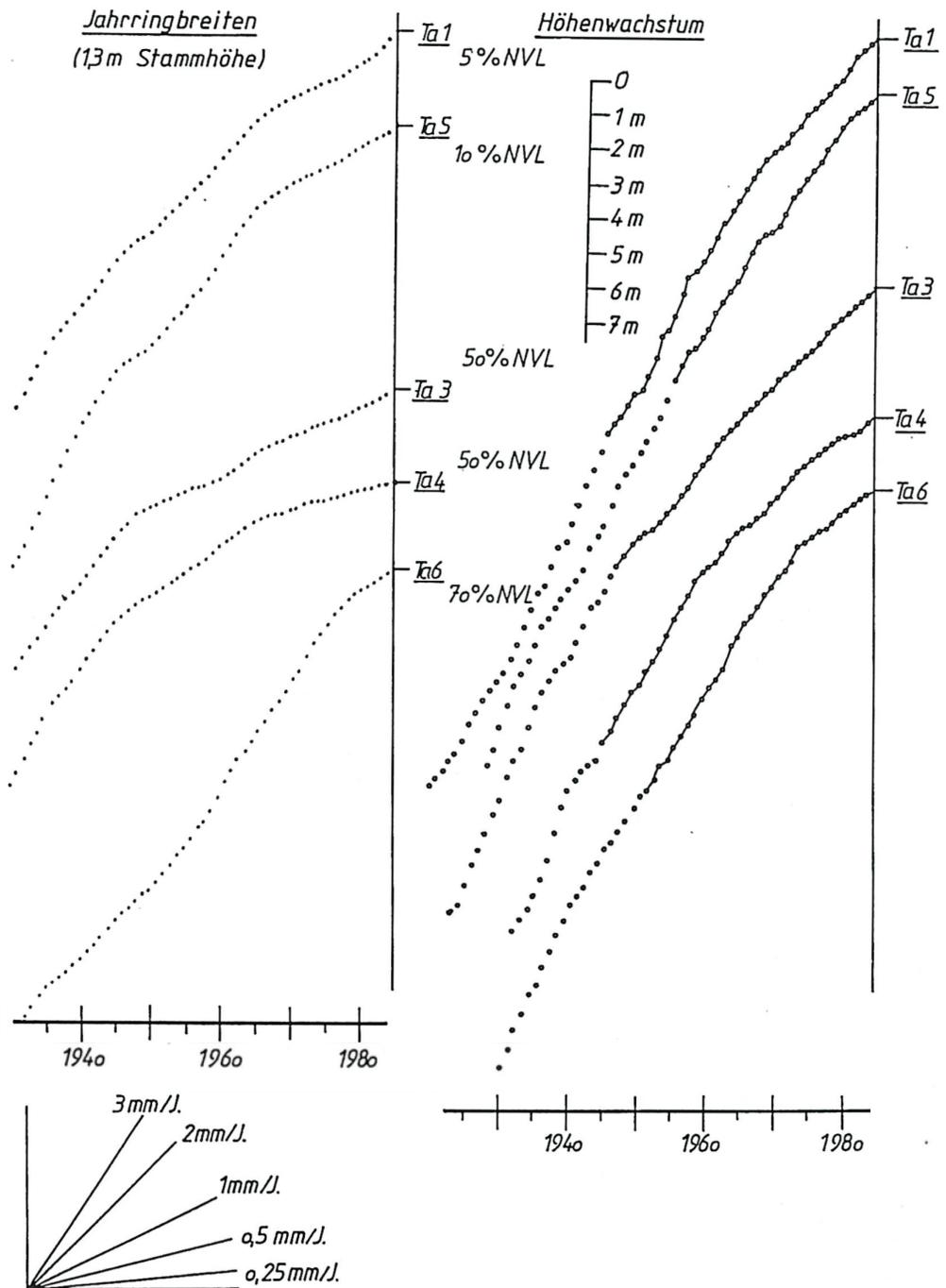


Abb. 23 d: Jährliches Dicken- und Höhenwachstum in summierter Darstellungsform; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; Standort **Kandern**.

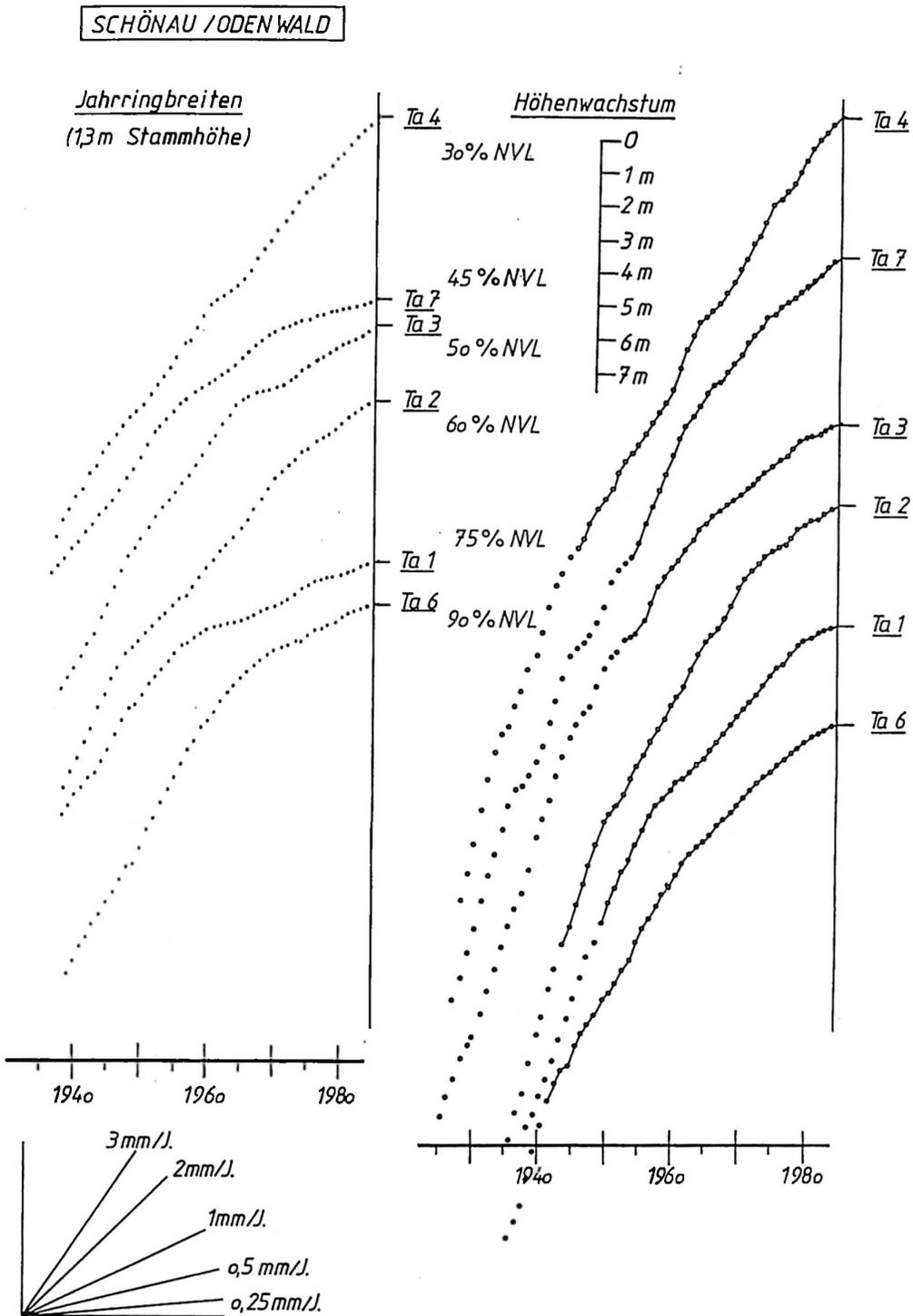


Abb. 23 e: Jährliches Dicken- und Höhenwachstum in summierter Darstellungsform; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; Standort Schönau/Odenw..

RAVENSBURG

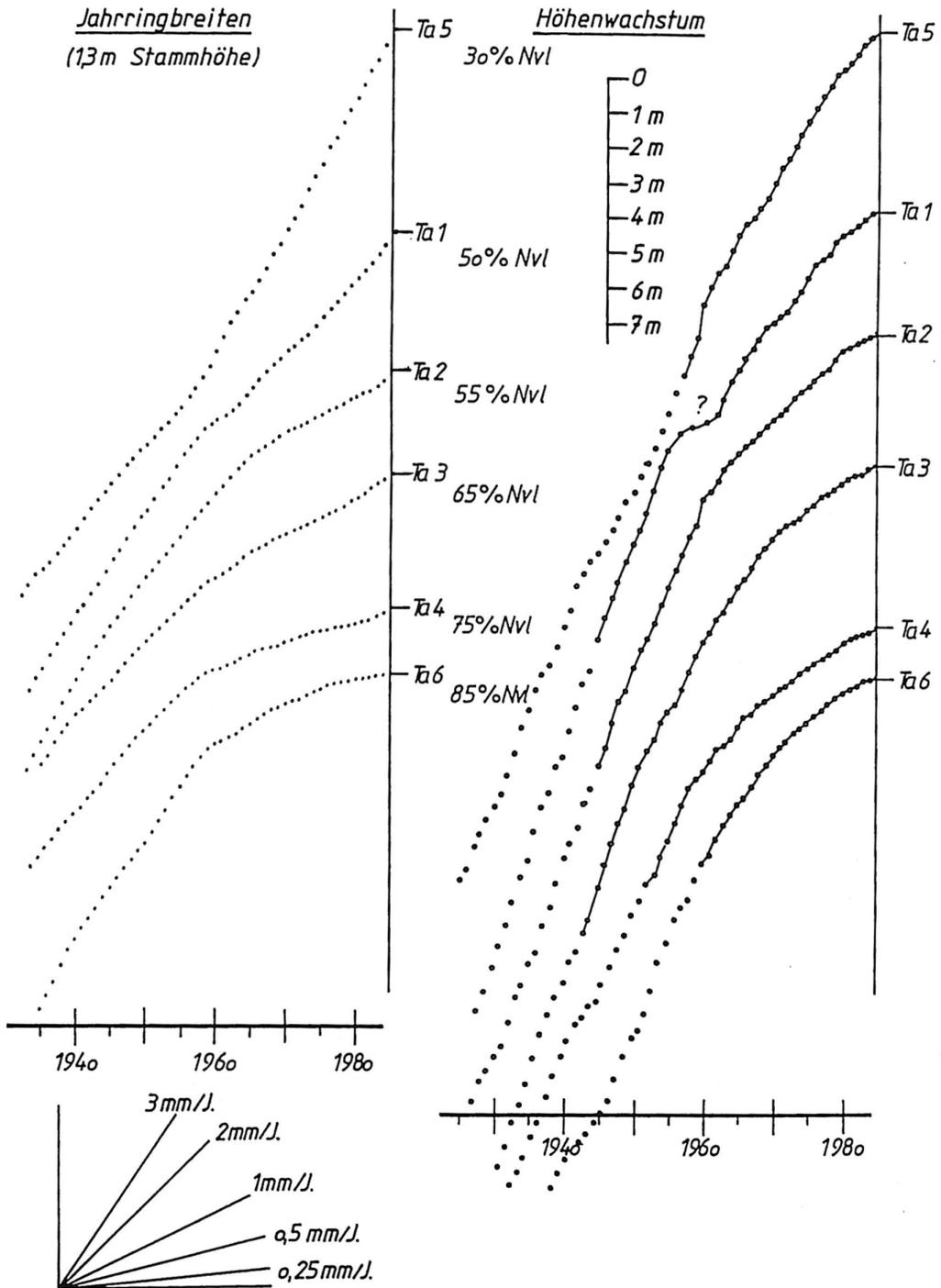


Abb. 23 f: Jährliches Dicken- und Höhenwachstum in summierter Darstellungsform; Fällungsprogramm Baden-Württemberg, 1984/85; Standort Ravensburg

BUCHEN (Odenwald) Ta 5

30%

Baumhöhe
m

30

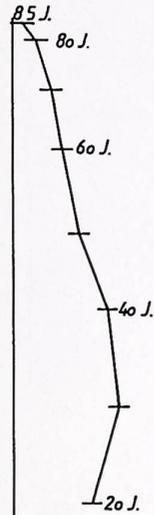
20

10

0

60

80



Ta 6

35%

85 J.

80 J.

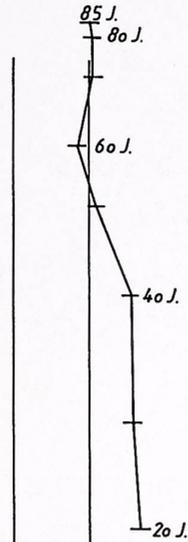
60 J.

40 J.

20 J.

60

80



Ta 1

60%

84 J.

70 J.

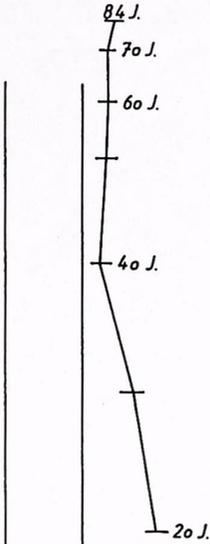
60 J.

40 J.

20 J.

60

80



Ta 3

60%

86 J.

80 J.

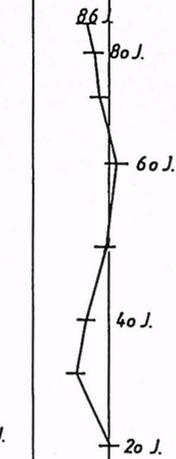
60 J.

40 J.

20 J.

60

80



Ta 2

75%
(Sonderfall)

85 J.

80 J.

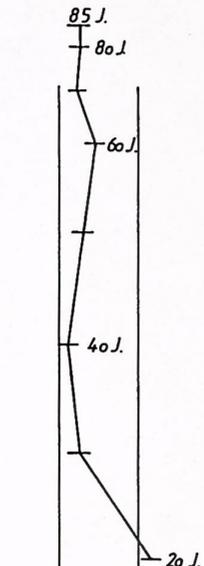
60 J.

40 J.

20 J.

60

80



Ta 4

85% Nadelverlust

84 J.

80 J.

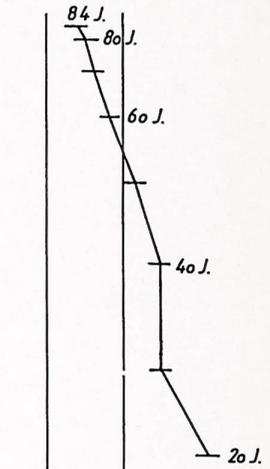
60 J.

40 J.

20 J.

60

80



h/d-Wert

Abb. 37 b: Geordnet nach Kronenschäden (%NVL) stehen die sechs Tannen des Standorts **Buchen/ Odenw.** nebeneinander. Auf der Abszisse ist die Skala für die h/d-Wert aufgetragen. Die Ordinate gibt die Baumhöhe an. Für jede Dekade eines Baumalters sind die jeweilige Baumhöhe und der entsprechende h/d-Wert aufgetragen. (Der Stammdurchmesser für die h/d-Werte wurde aus dem Mittel zweier Radien, ohne Rinde, bestimmt.)

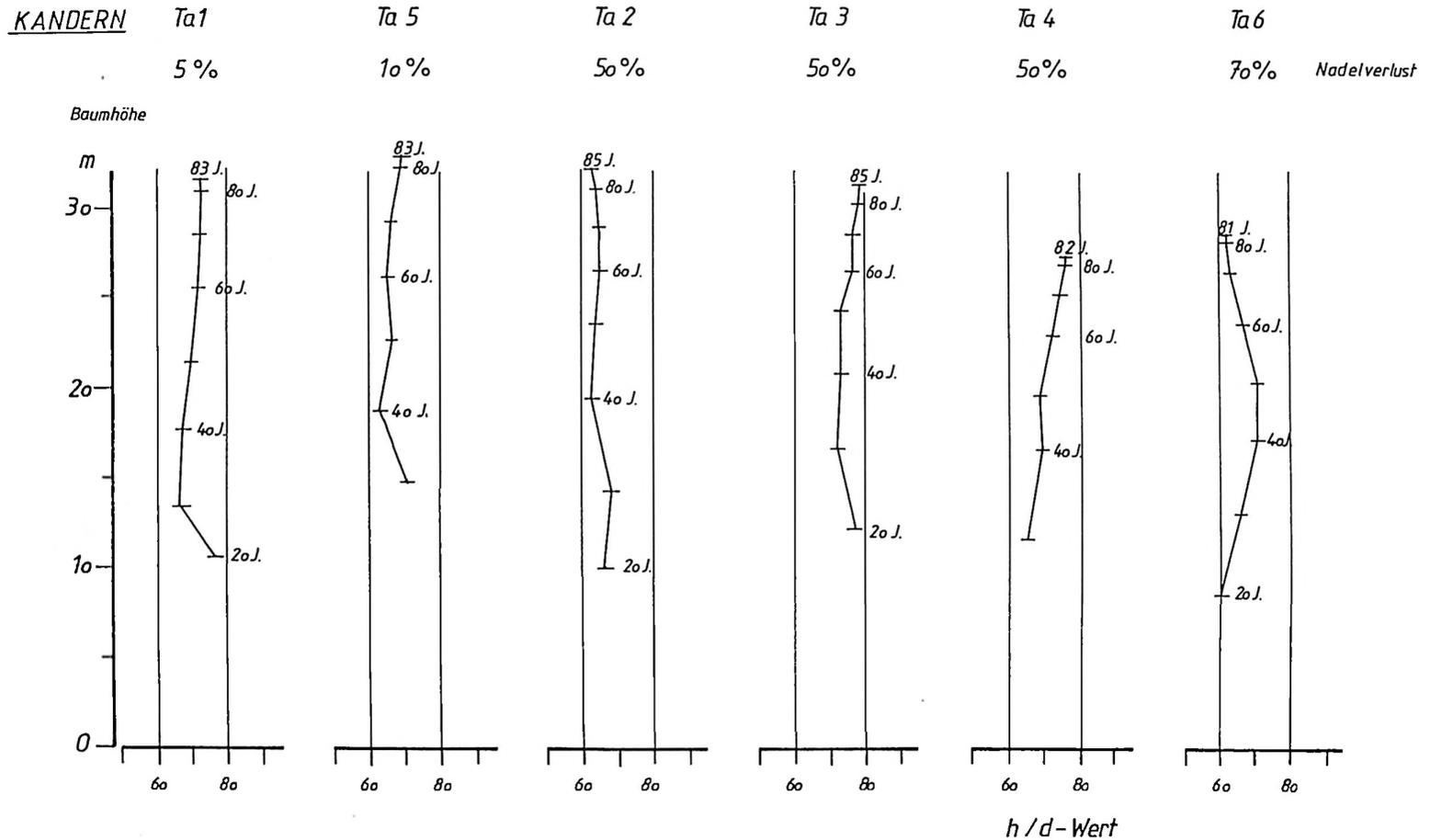


Abb. 37 c: Geordnet nach Kronenschäden (%NVL) stehen die sechs Tannen des Standorts **Kandern** nebeneinander. Auf der Abszisse ist die Skala für die h/d-Wert aufgetragen. Die Ordinate gibt die Baumhöhe an. Für jede Dekade eines Baumalters sind die jeweilige Baumhöhe und der entsprechende h/d-Wert aufgetragen. (Der Stammdurchmesser für die h/d-Werte wurde aus dem Mittel zweier Radien, ohne Rinde, bestimmt.)

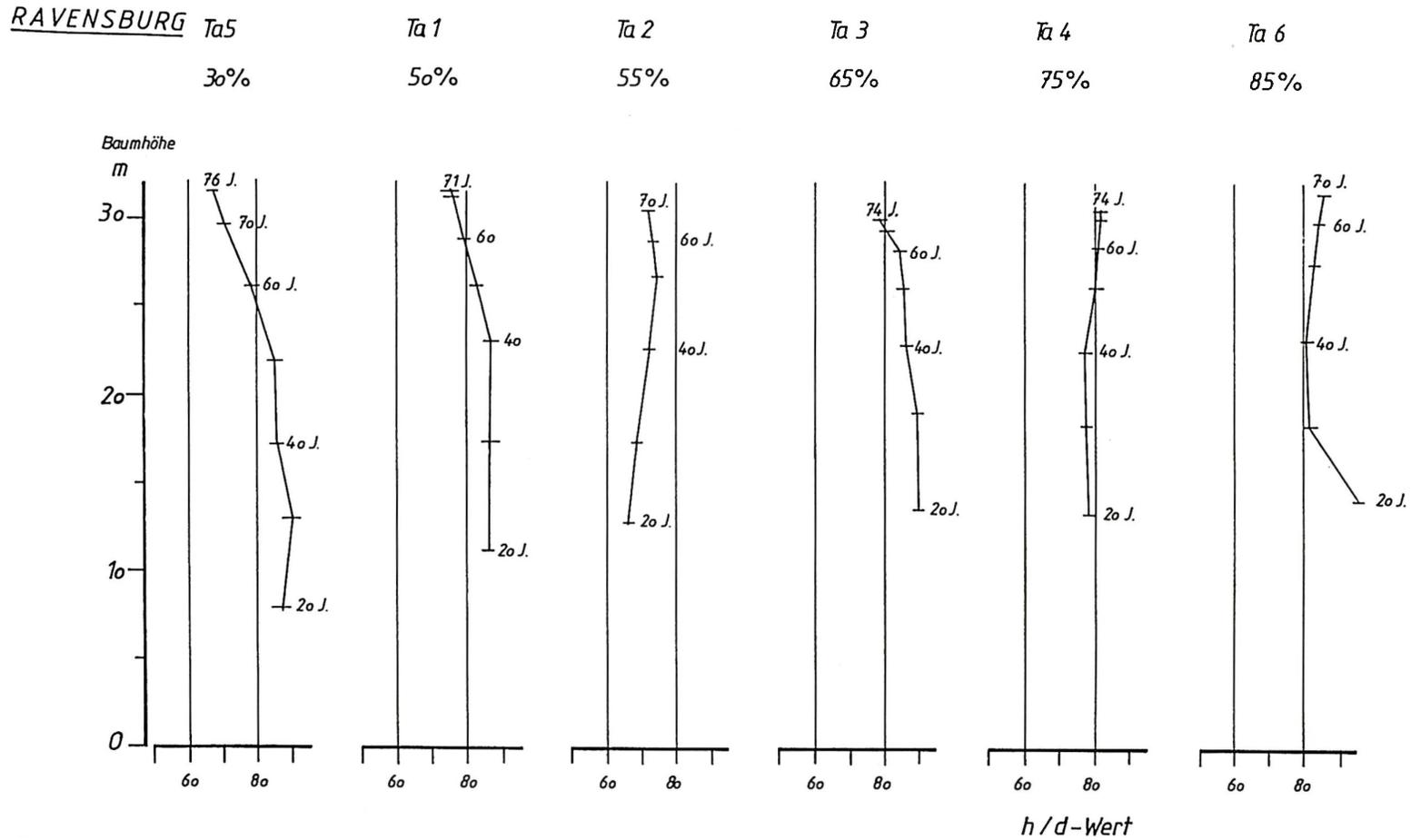


Abb. 37 d: Geordnet nach Kronenschäden (%NVL) stehen die sechs Tannen des Standorts **Ravensburg** nebeneinander. Auf der Abszisse ist die Skala für die h/d-Wert aufgetragen. Die Ordinate gibt die Baumhöhe an. Für jede Dekade eines Baumalters sind die jeweilige Baumhöhe und der entsprechende h/d-Wert aufgetragen. (Der Stammdurchmesser für die h/d-Werte wurde aus dem Mittel zweier Radien, ohne Rinde, bestimmt.)

SCHÖNAU (Odenwald) Ta 4

30%

Ta 7

45%

Ta 3

50%

Ta 2

60%

Ta 1

75%

Ta 6

90% Nadelverlust

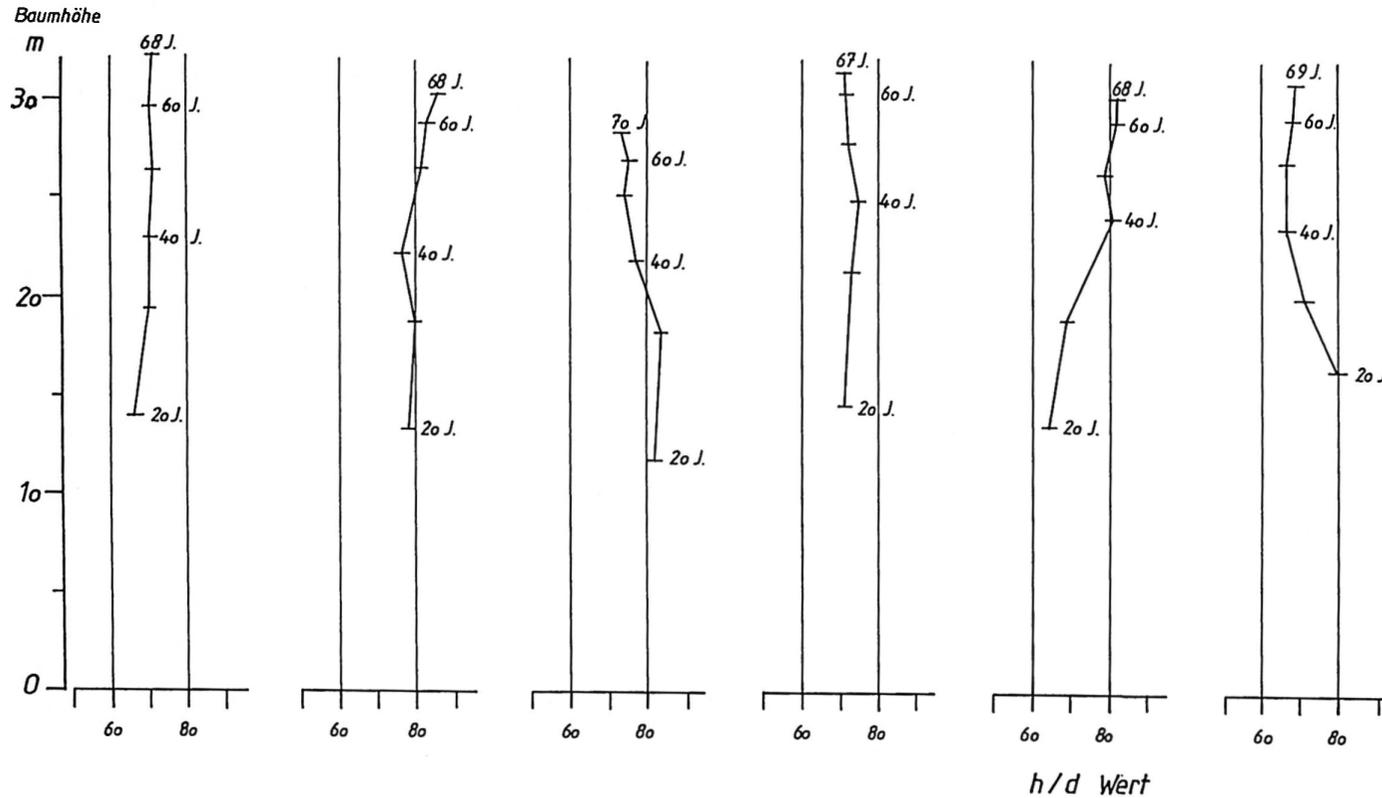


Abb. 37 e: Geordnet nach Kronenschäden (%NVL) stehen die sechs Tannen des Standorts Schönau/ Odenwald. nebeneinander. Auf der Abszisse ist die Skala für die h/d-Wert aufgetragen. Die Ordinate gibt die Baumhöhe an. Für jede Dekade eines Baumalters sind die jeweilige Baumhöhe und der entsprechende h/d-Wert aufgetragen. (Der Stammdurchmesser für die h/d-Werte wurde aus dem Mittel zweier Radien, ohne Rinde, bestimmt.)

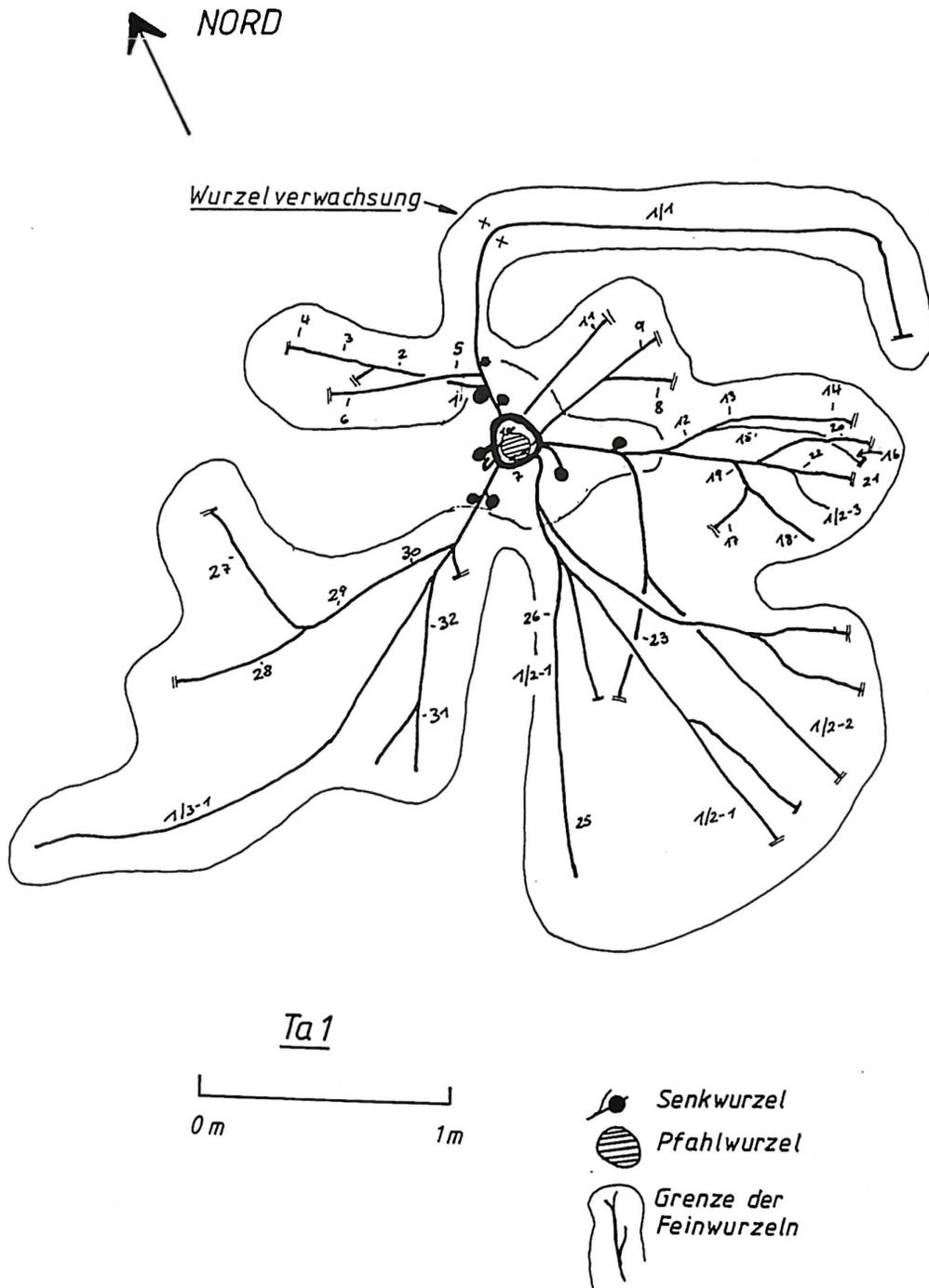


Abb. 42 b: Wurzelsystem von Tanne 1 (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsystems sind grau, die Pfehlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

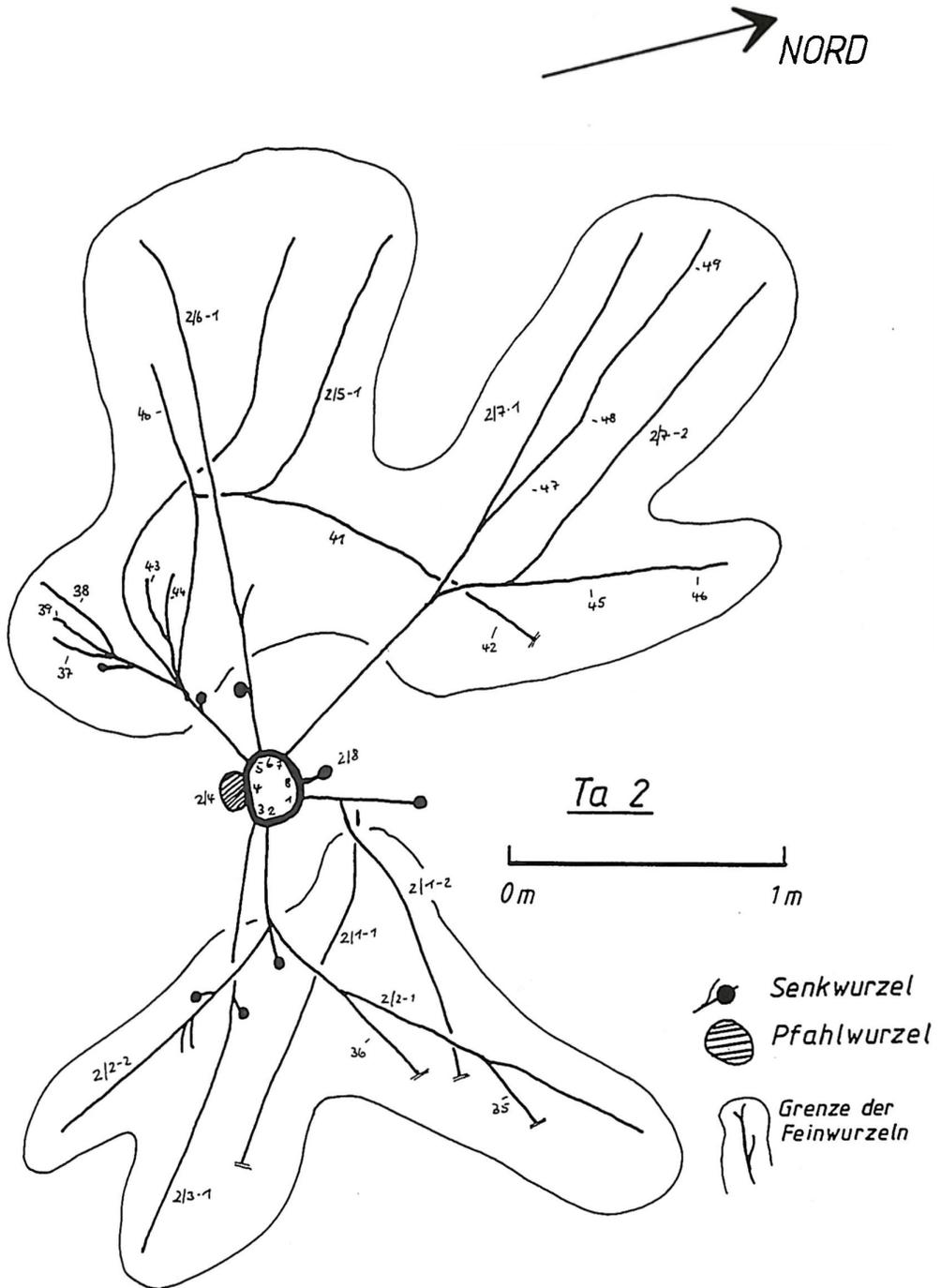


Abb. 42 c: Wurzelsystem von Tanne 2 (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsystems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

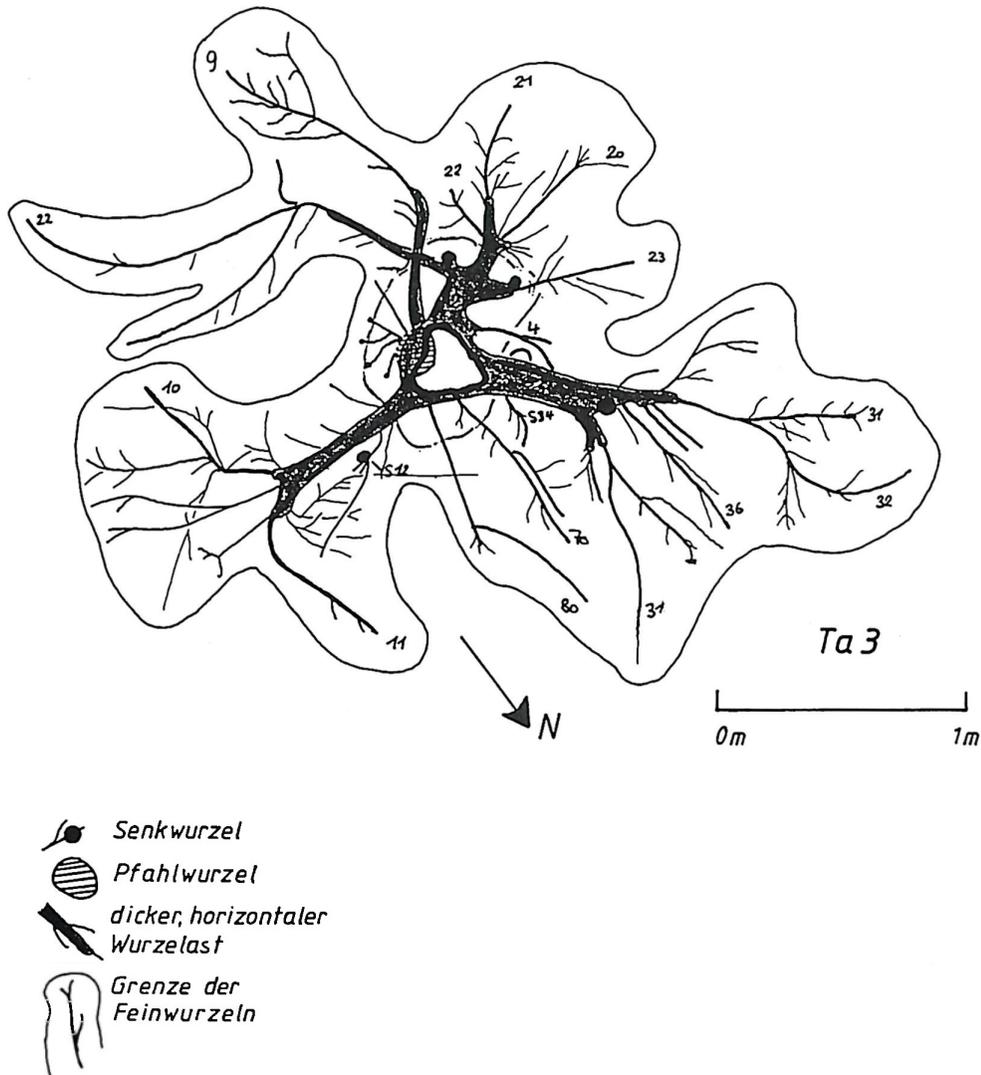


Abb. 42 d: Wurzelsystem von **Tanne 3** (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsytstems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

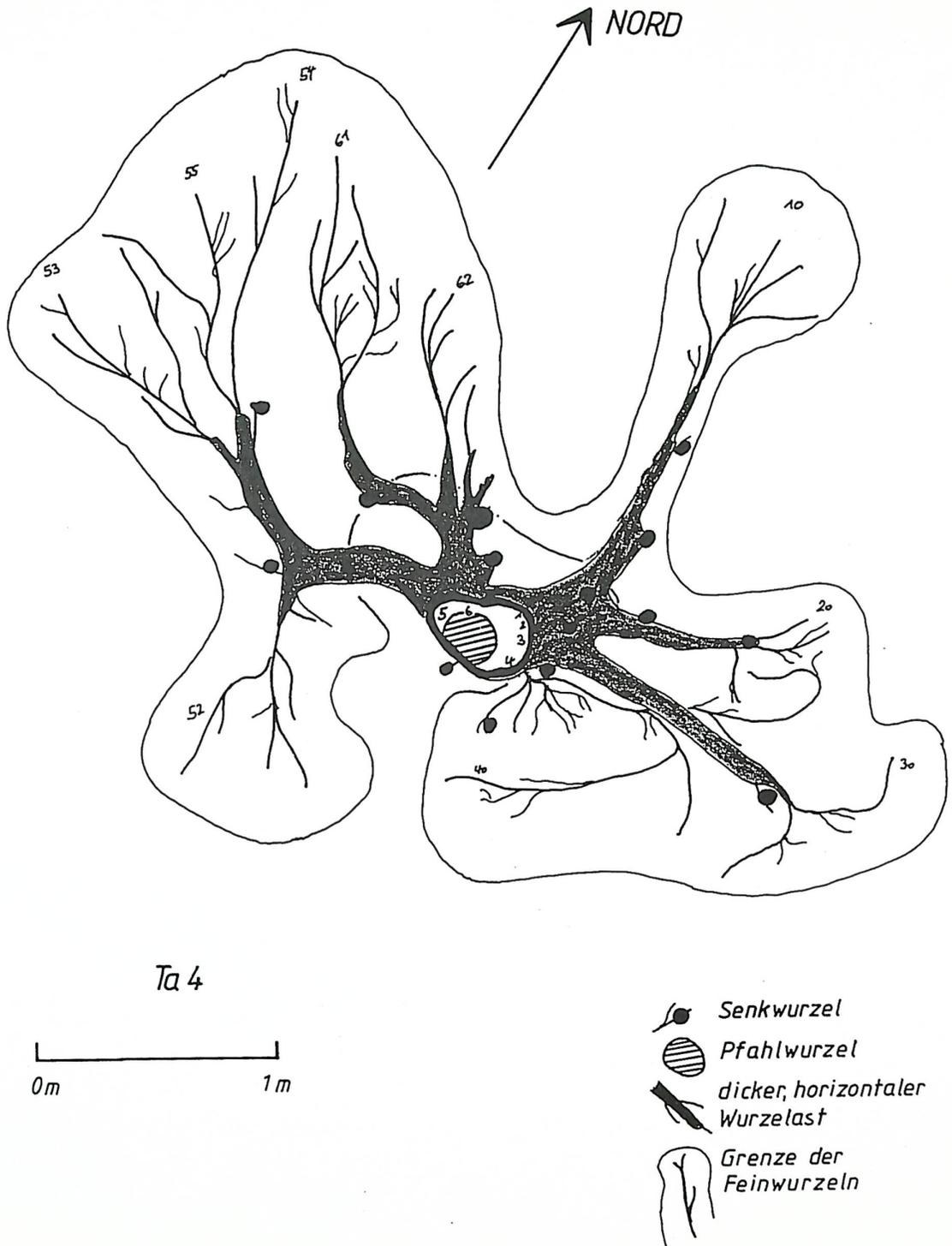


Abb. 42 e: Wurzelsystem von Tanne 4 (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsytstems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

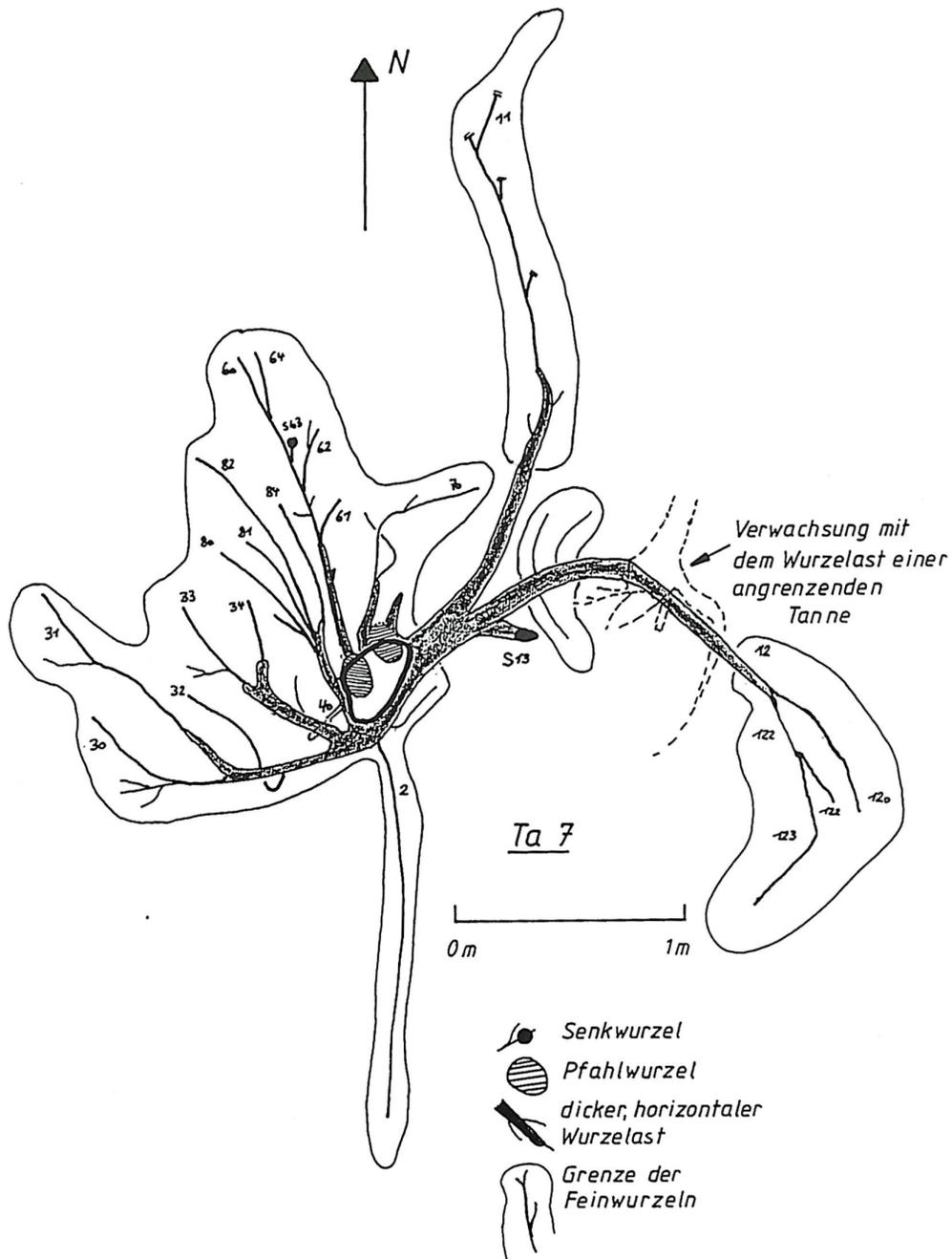


Abb. 42 f: Wurzelsystem von **Tanne 7** (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsystems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

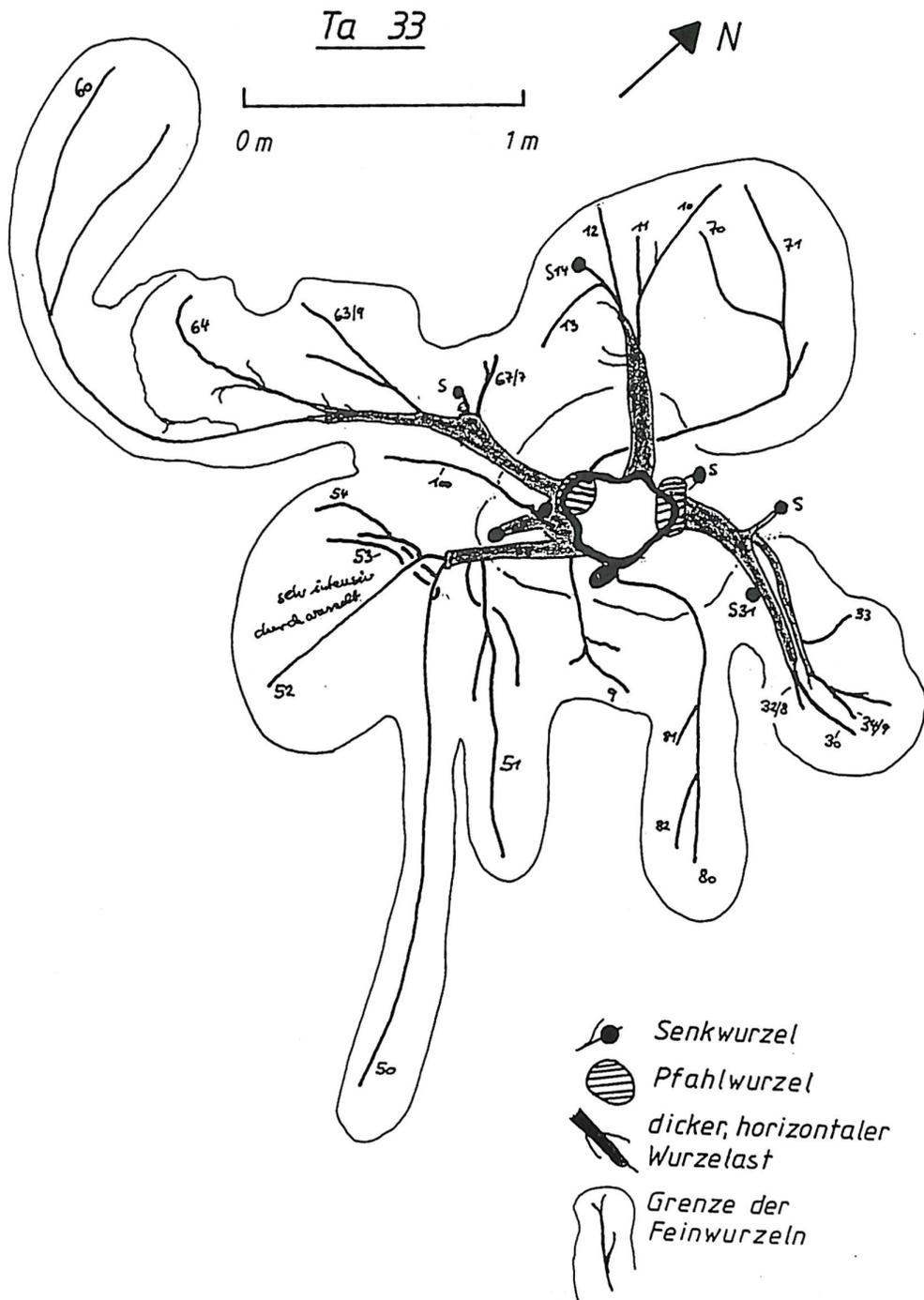


Abb. 42 g: Wurzelsystem von Tanne 33 (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsystems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

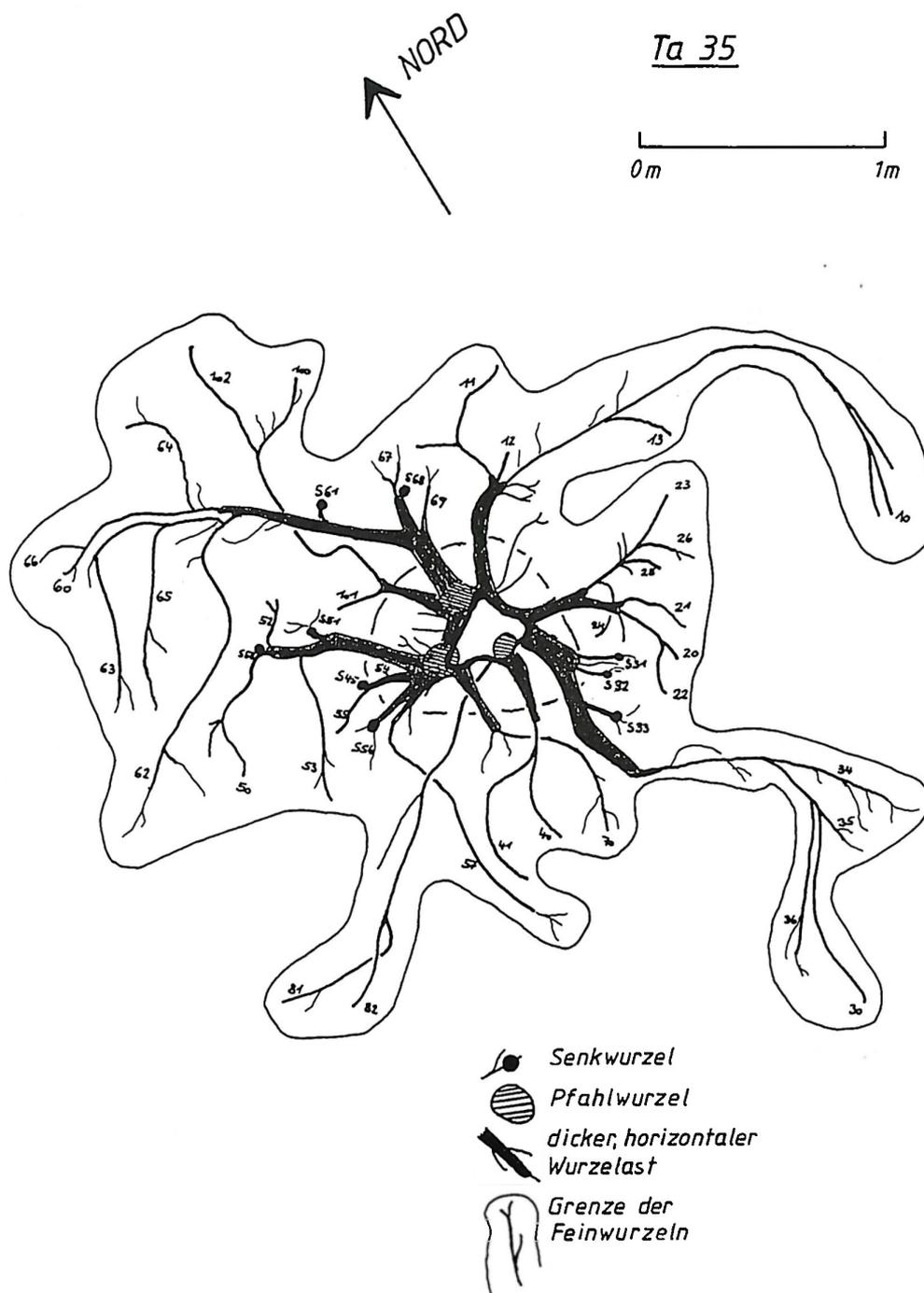


Abb. 42 h: Wurzelsystem von Tanne 35 (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsystems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.

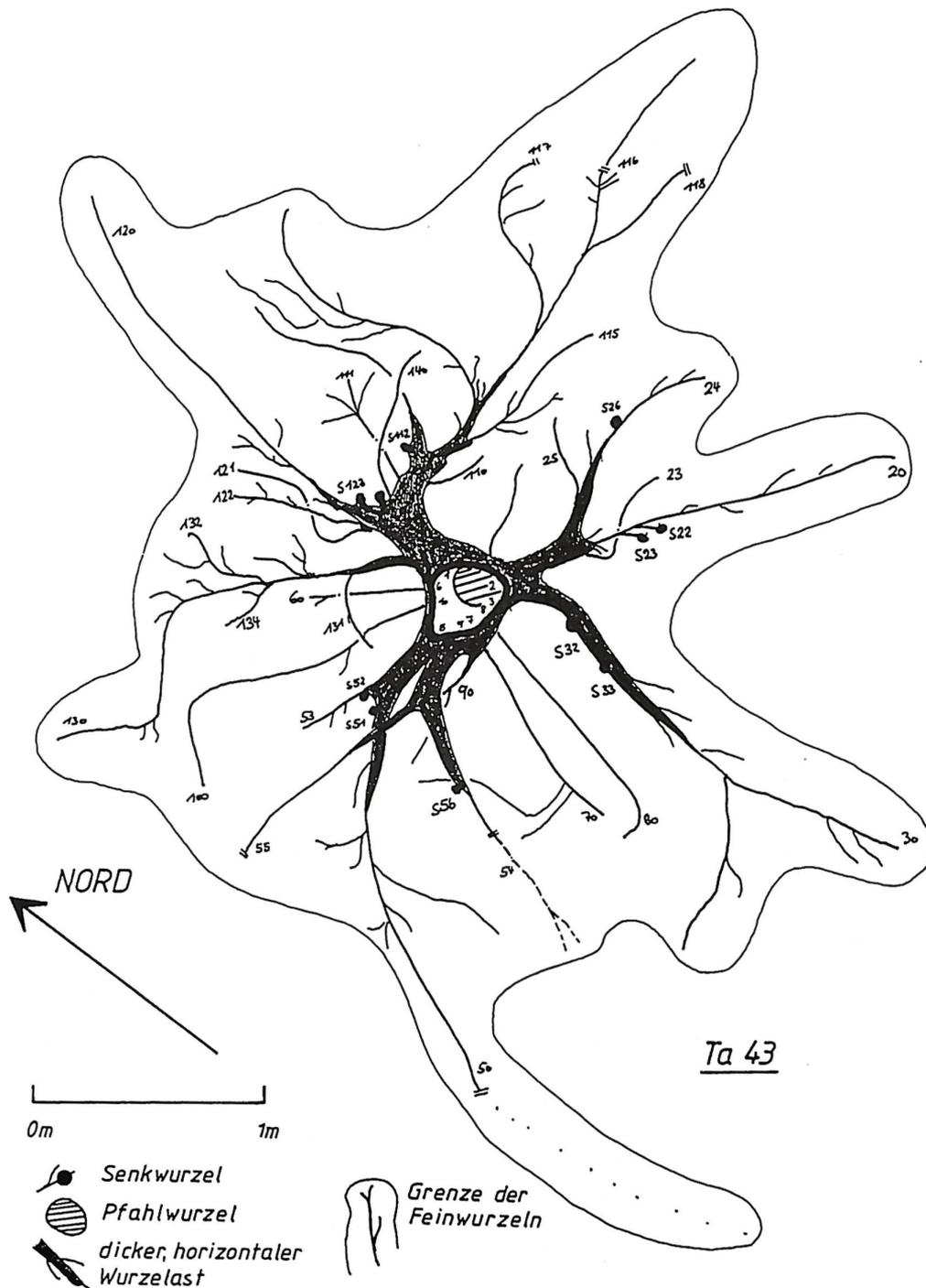
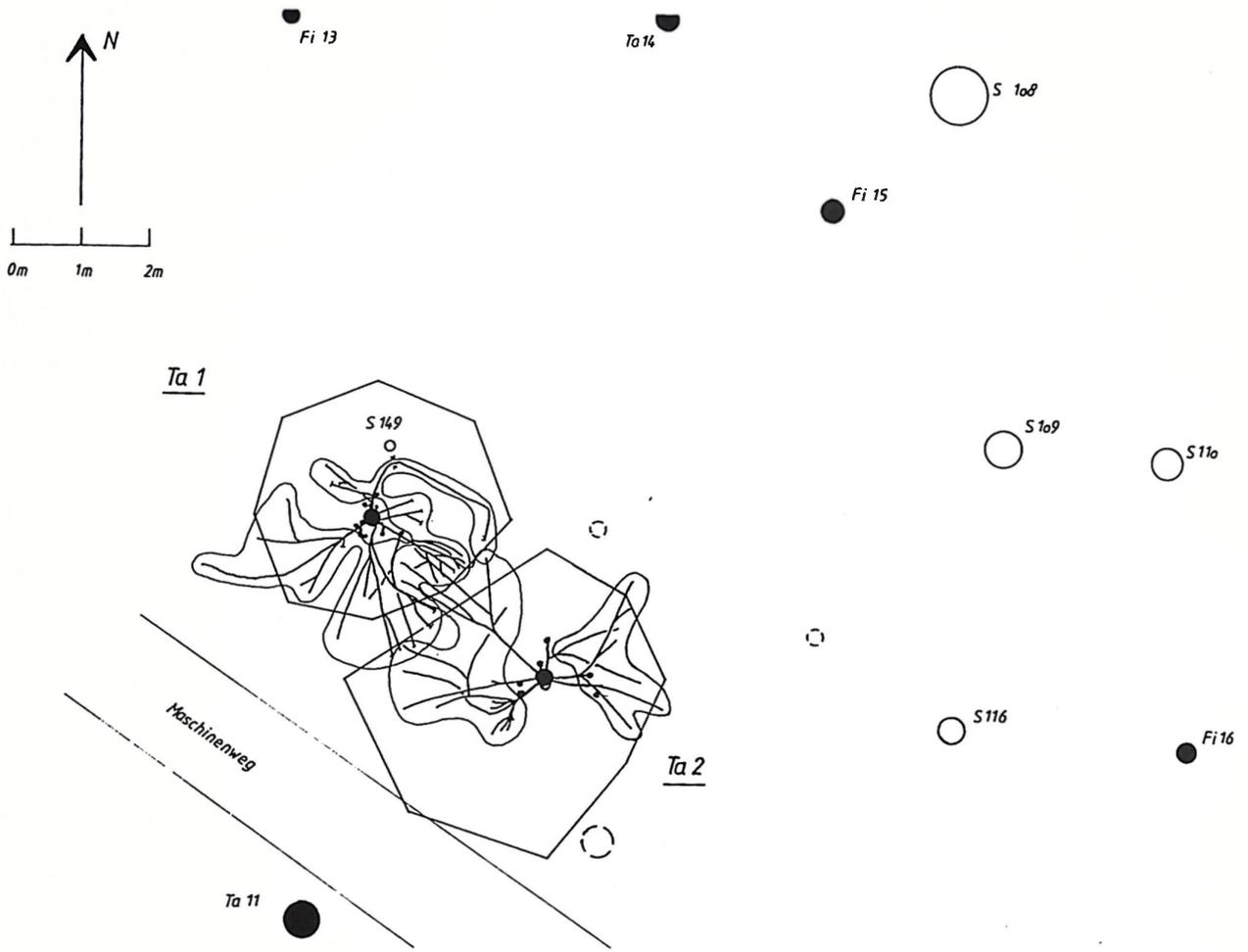


Abb. 42 i: Wurzelsystem von Tanne 43 (Besenfeld). Der Stammfuß ist mit einer dicken, schwarzen Linie eingezeichnet. Die horizontalen, starken Wurzeläste des Stützsytstems sind grau, die Pfahlwurzeln schraffiert, die kleinen Senkwurzeln schwarz gezeichnet. Wurzelbereiche mit Feinwurzeln sind von einer dünnen Linie umgrenzt. Die Zahlen geben die Nummerierung der Wurzeläste an. Der Buchstabe "S" davor bedeutet Senkwurzel.



402

Abb. 47 b: Das Wurzelsystem von Tanne 1 und 2 in Bezug zu umgebenden Bäumen und Baumstümpfen. ● lebender Baum; offene Kreise: tote Bäume, und zwar ○ Baumstumpf mit festem Holz, (das Jahr der Fällung ist z.T. bekannt.) ○ Baumstumpf mit morschem, weichem Holz.

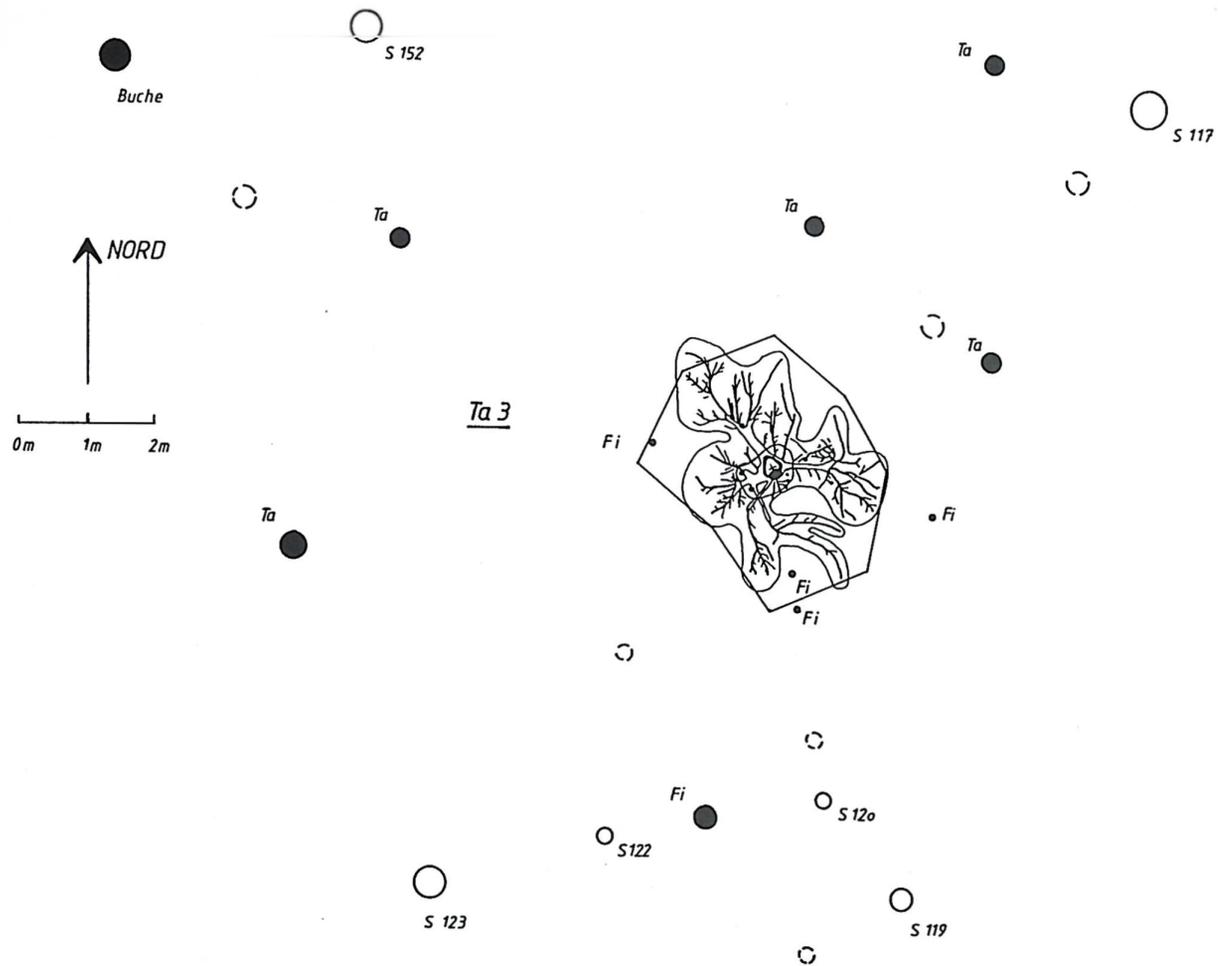


Abb. 47 c: Das Wurzelsystem von Tanne 3 in Bezug zu umgebenden Bäumen und Baumstümpfen. ● lebender Baum; offene Kreise: tote Bäume, und zwar ○ Baumstumpf mit festem Holz, (das Jahr der Fällung ist z.T. bekannt.) ◯ Baumstumpf mit morschem, weichem Holz.

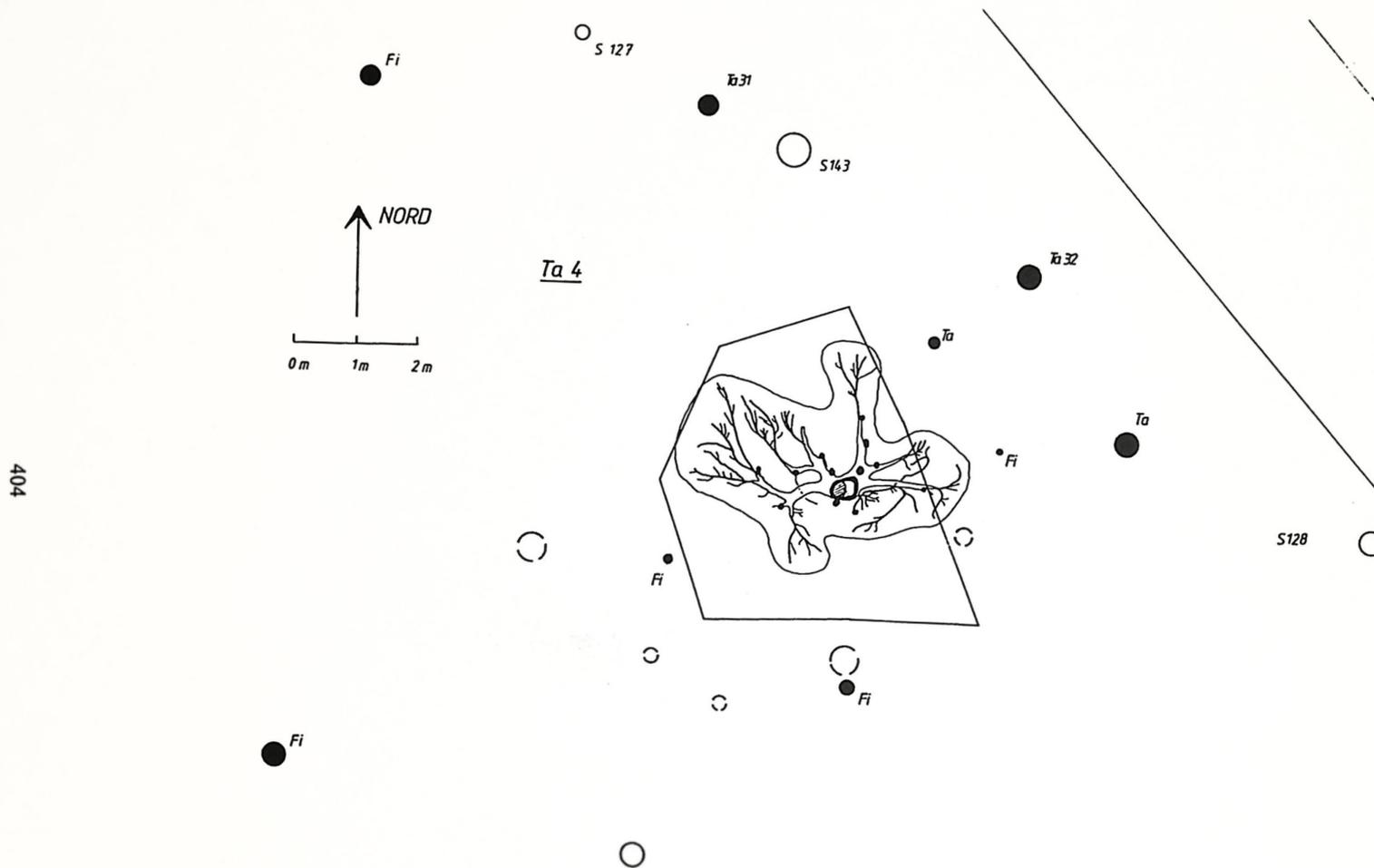


Abb. 47 d: Das Wurzelsystem von **Tanne 4** in Bezug zu umgebenden Bäumen und Baumstümpfen. ● lebender Baum; offene Kreise: tote Bäume, und zwar ○ Baumstumpf mit festem Holz, (das Jahr der Fällung ist z.T. bekannt.) ⊙ Baumstumpf mit morschem, weichem Holz.

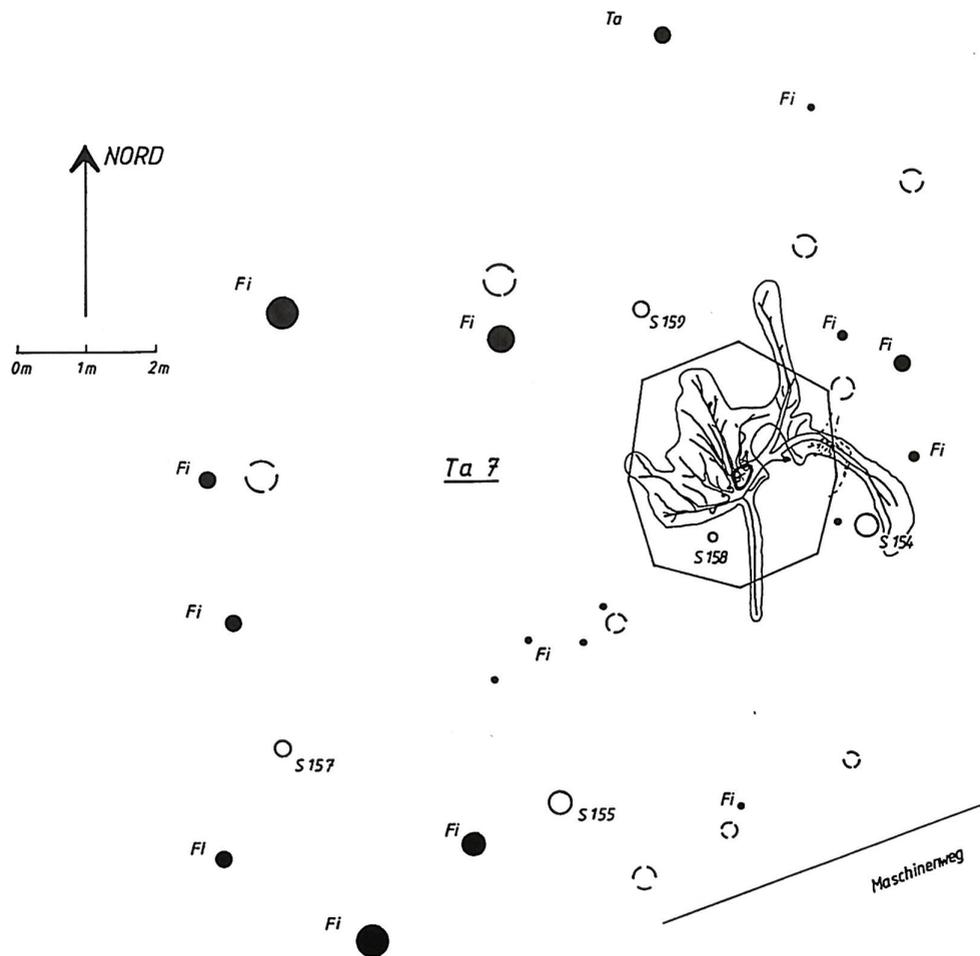


Abb. 47 e: Das Wurzelsystem von Tanne 7 in Bezug zu umgebenden Bäumen und Baumstümpfen. ● lebender Baum; offene Kreise: tote Bäume, und zwar ○ Baumstumpf mit festem Holz, (das Jahr der Fällung ist z.T. bekannt.) ◌ Baumstumpf mit morschem, weichem Holz.

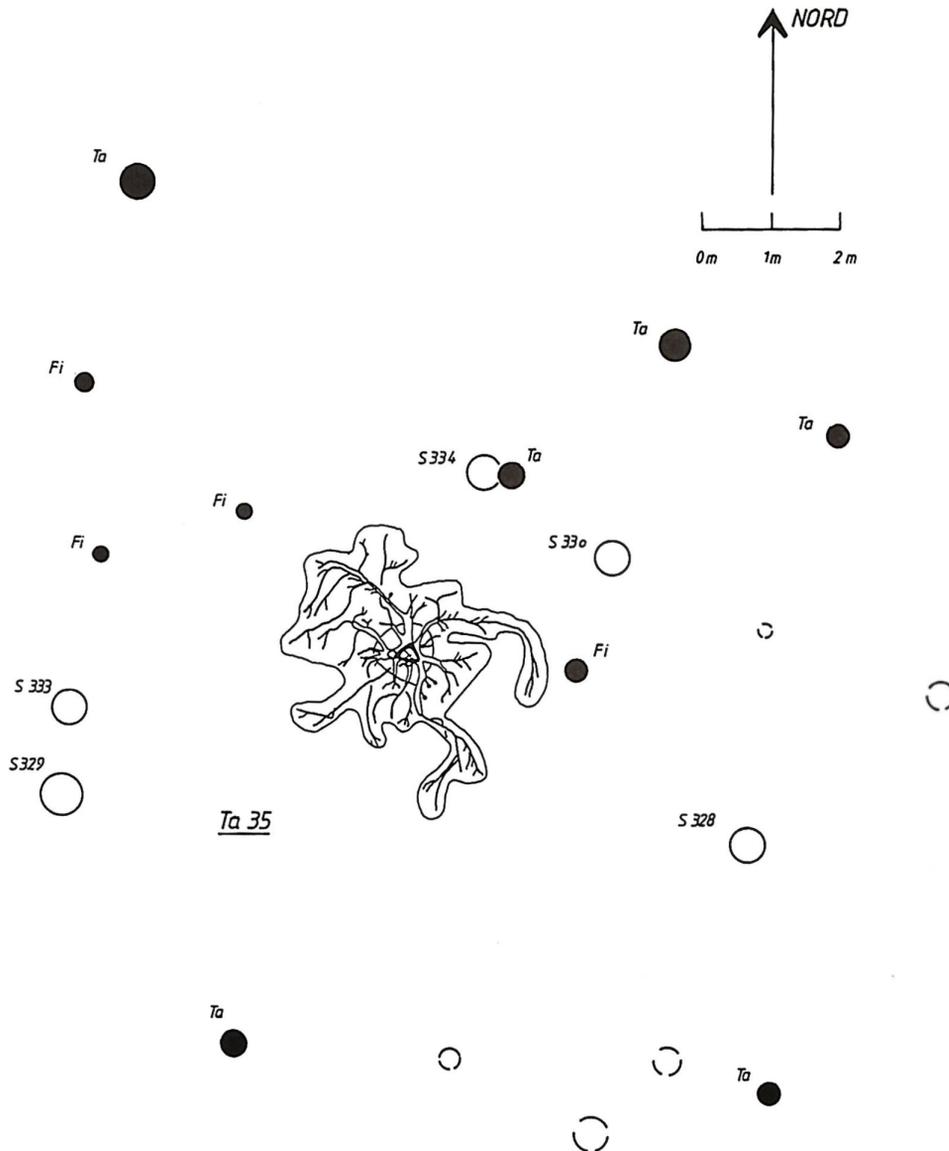


Abb. 47 f: Das Wurzelsystem von **Tanne 35** in Bezug zu umgebenden Bäumen und Baumstümpfen. ● lebender Baum; offene Kreise: tote Bäume, und zwar ○ Baumstumpf mit festem Holz, (das Jahr der Fällung ist z.T. bekannt.) ◌ Baumstumpf mit morschem, weichem Holz.

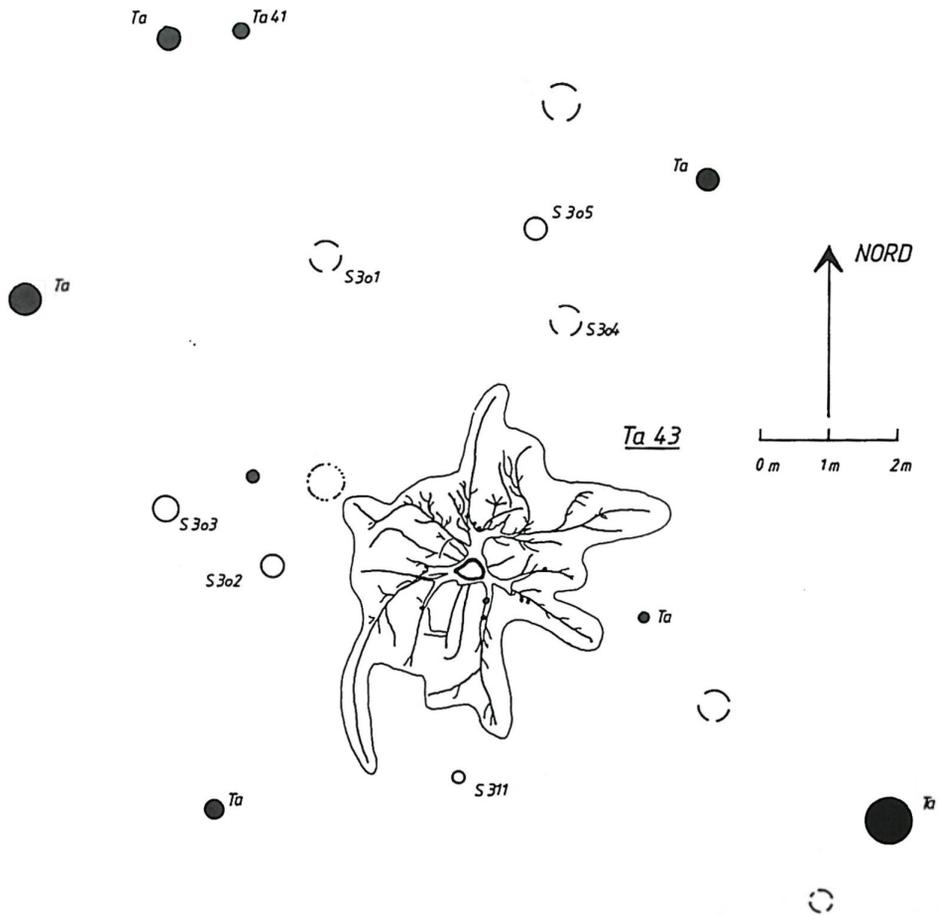


Abb. 47 g: Das Wurzelsystem von Tanne 43 in Bezug zu umgebenden Bäumen und Baumstümpfen. ● lebender Baum; offene Kreise: tote Bäume, und zwar ○ Baumstumpf mit festem Holz, (das Jahr der Fällung ist z.T. bekannt.) ○ Baumstumpf mit morschem, weichem Holz.

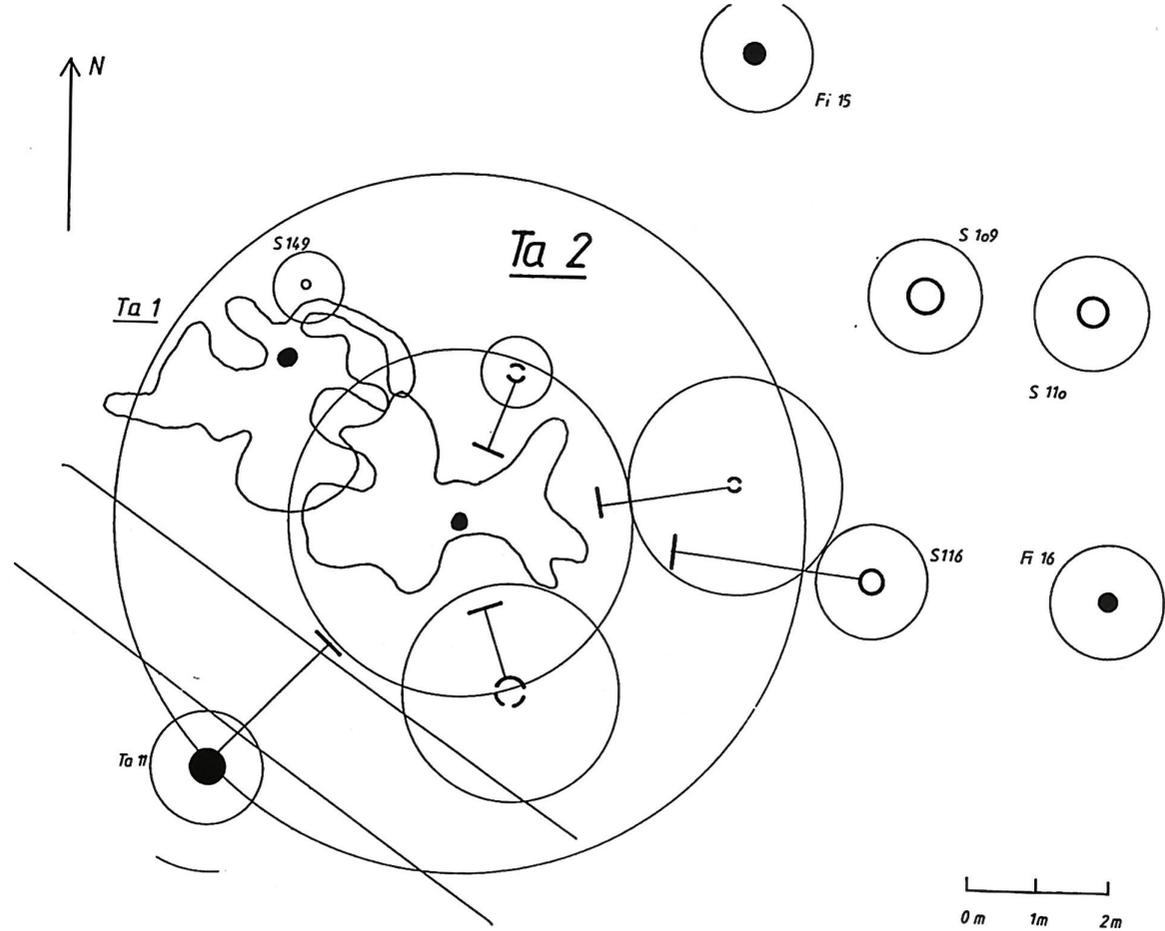


Abb. 49 b: Konfiguration des Wurzeltellers von Tanne 1 und 2 (Besenfeld). Vgl. Text in Kapitel VI/12.

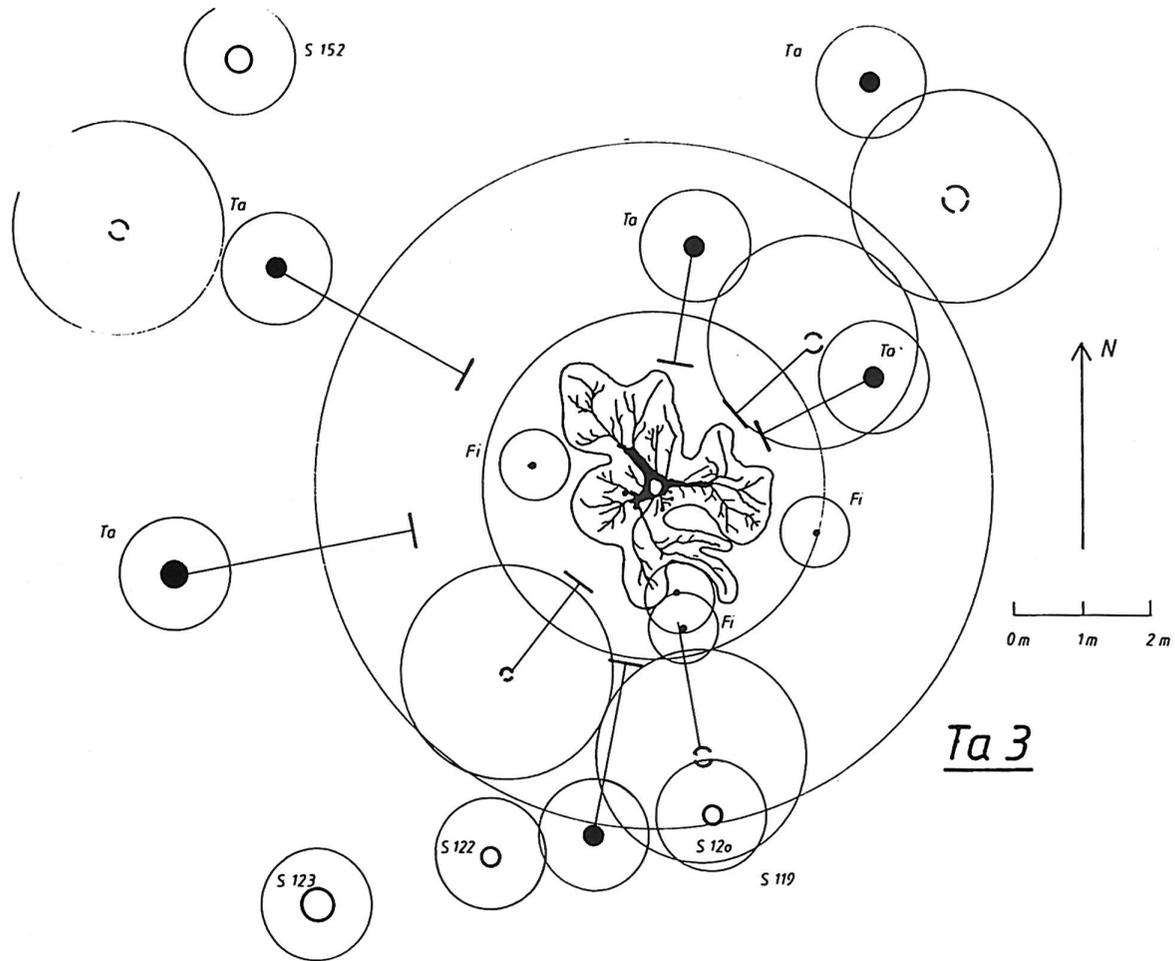


Abb. 49 c: Konfiguration des Wurzeltellers von Tanne 3 (Besenfeld). Vgl. Text in Kapitel VI/12.

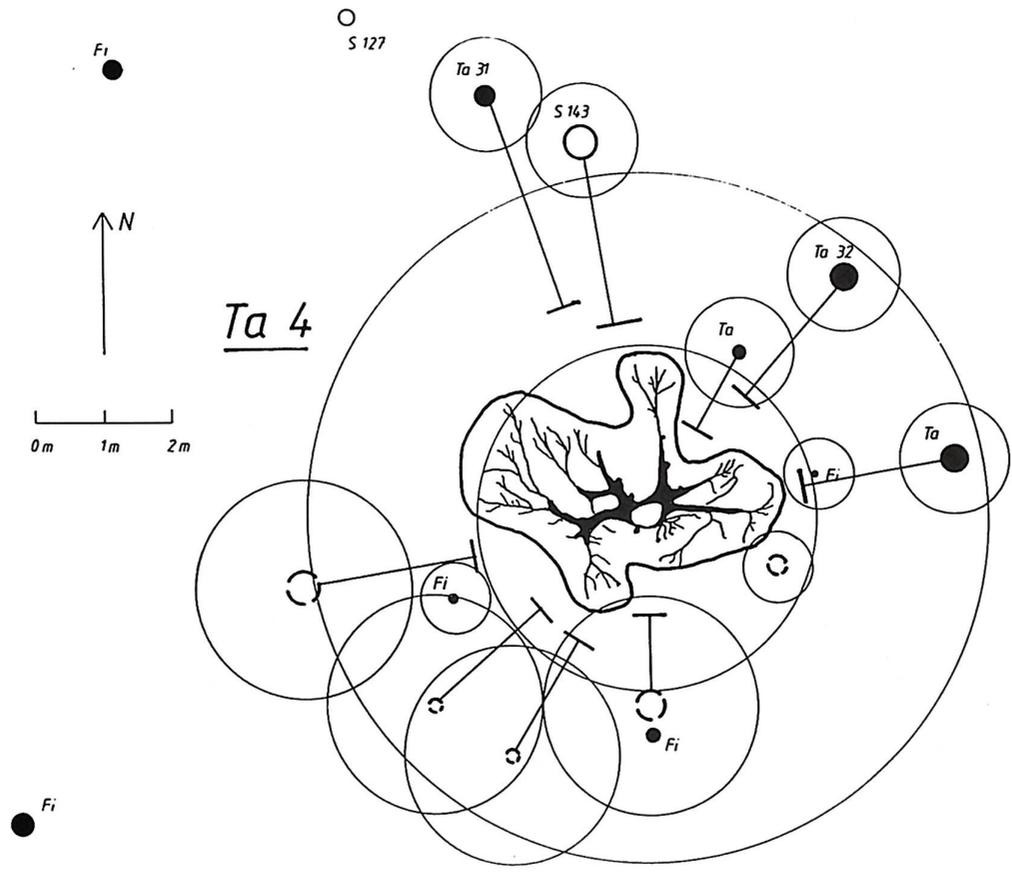


Abb. 49 d: Konfiguration des Wurzeltellers von Tanne 4 (Besenfeld). Vgl. Text in Kapitel VI/12.

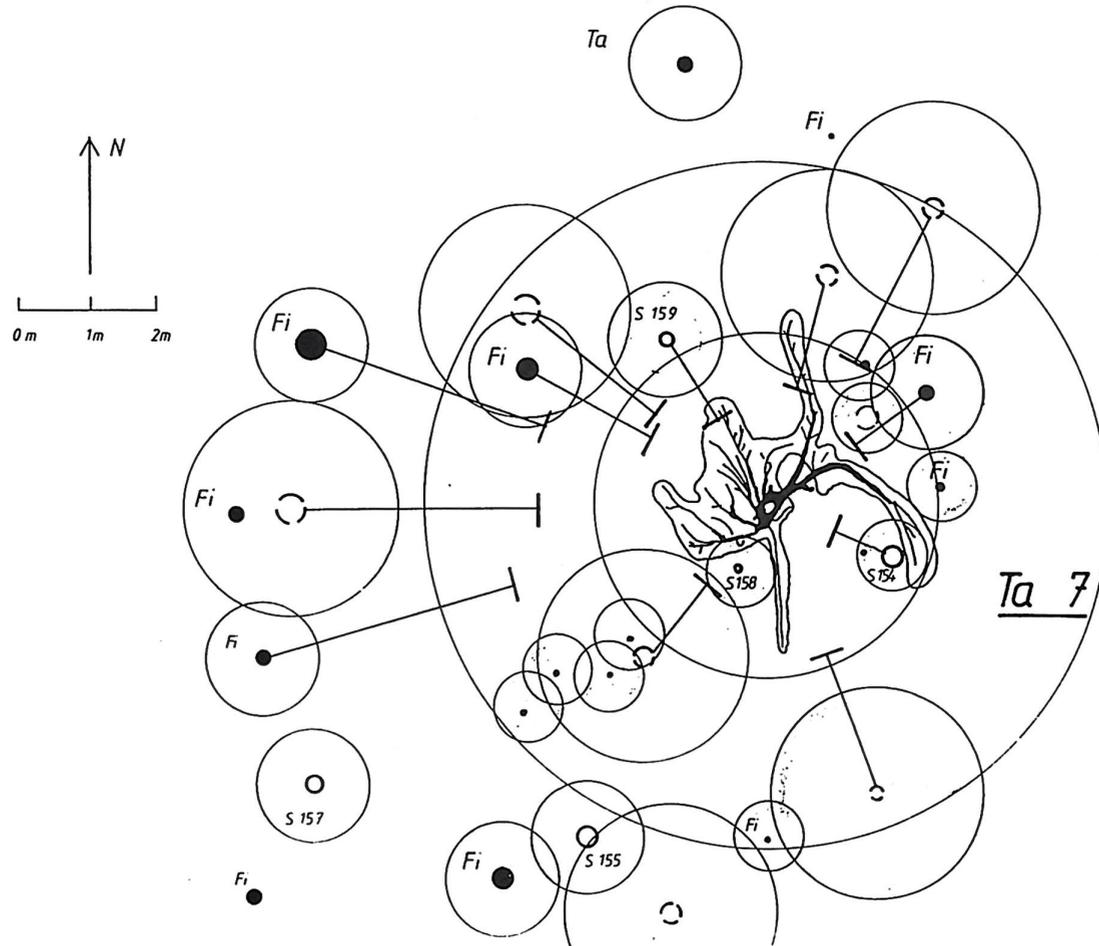


Abb. 49 e: Konfiguration des Wurzeltellers von Tanne 7 (Besenfeld). Vgl. Text in Kapitel VI/12.

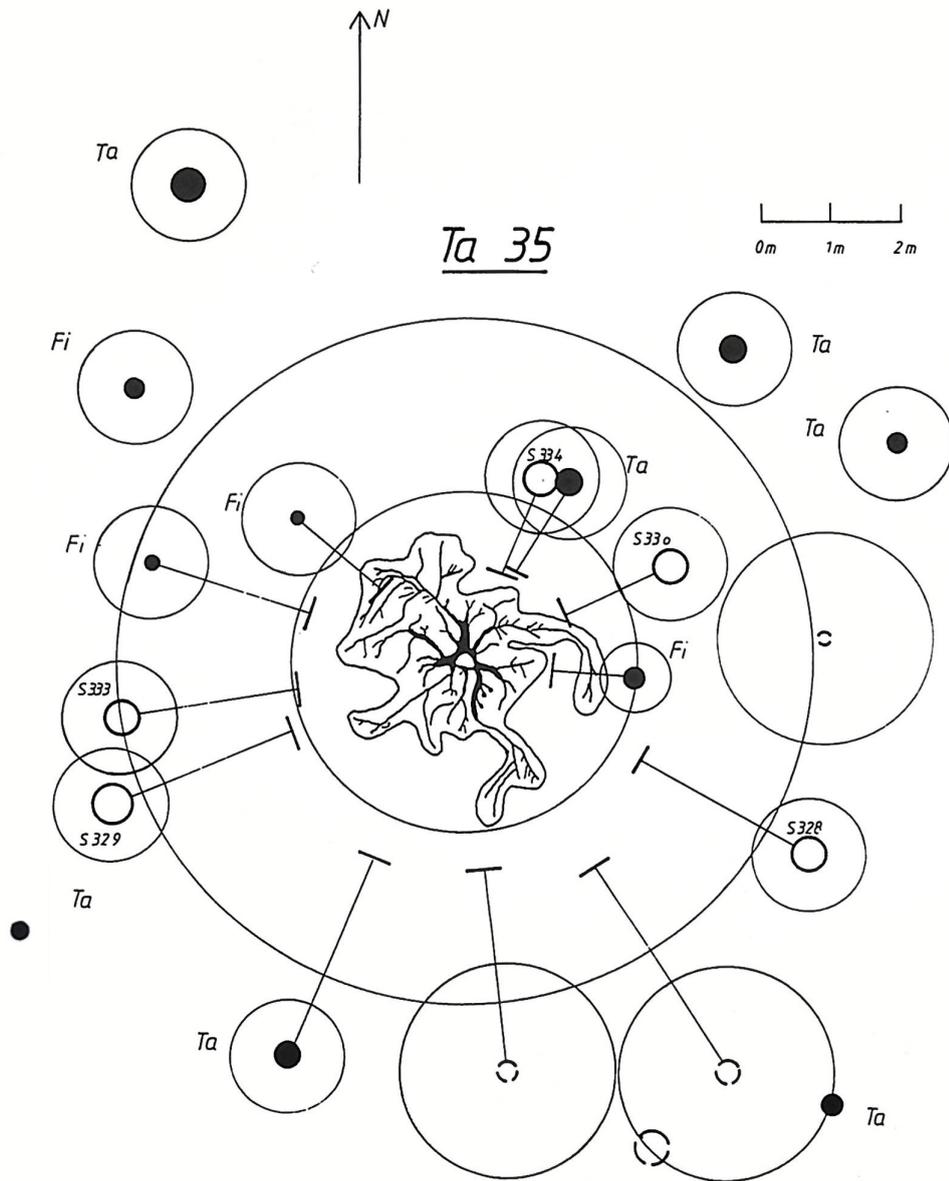


Abb. 49 f: Konfiguration des Wurzeltellers von Tanne 35 (Besenfeld). Vgl. Text in Kapitel VI/12.

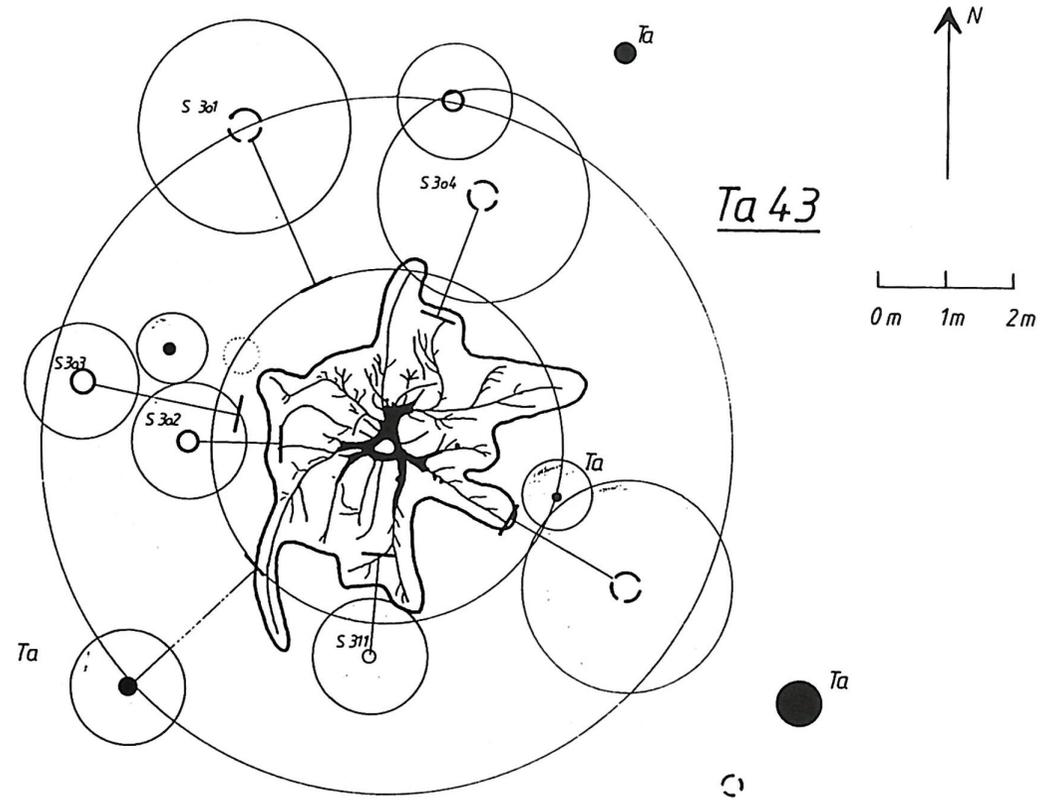


Abb. 49 g: Konfiguration des Wurzeltellers von Tanne 43 (Besenfeld). Vgl. Text in Kapitel VI/12.

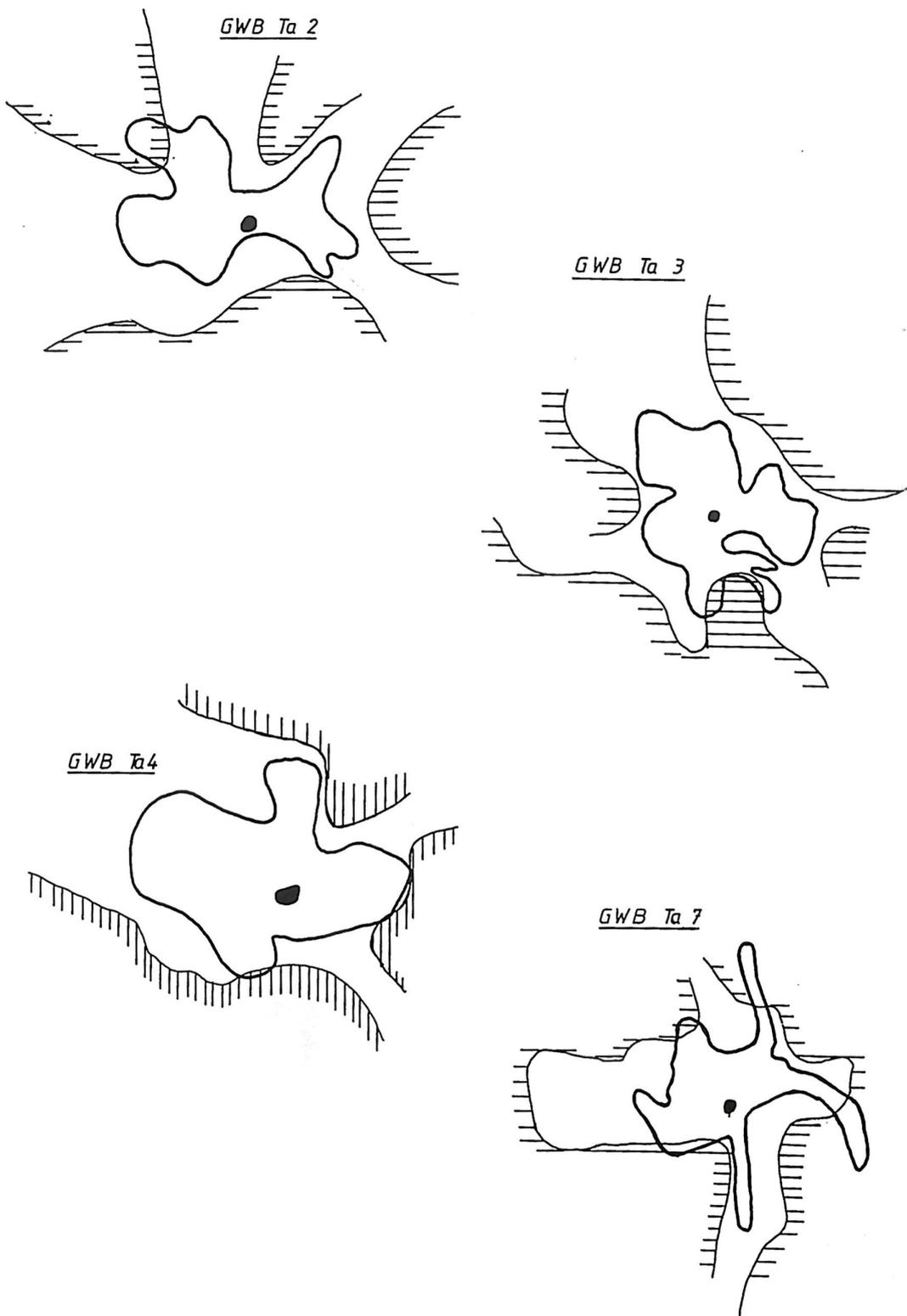


Abb. 50 b-e: Theoretisch rekonstruierte Wurzelteller von Tanne 2, Tanne 3, Tanne 4 und Tanne 7 (Besenfeld)

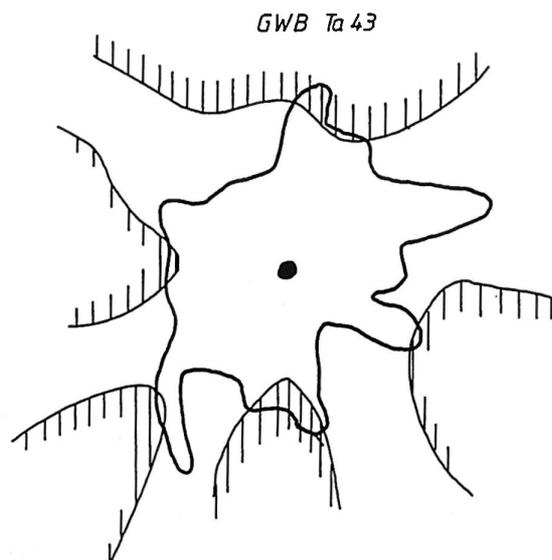
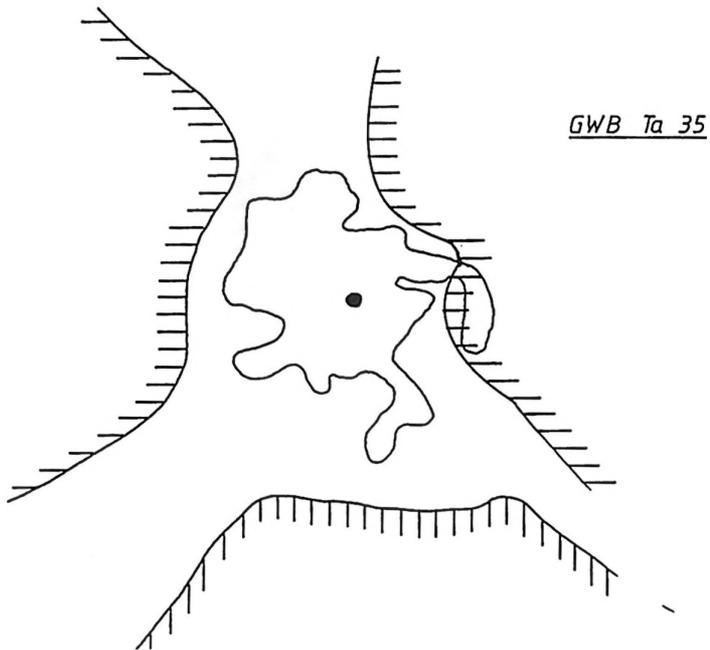


Abb. 50 f-g: Theoretisch rekonstruierte Wurzelteller von Tanne 35 und Tanne 43 (Besenfeld)

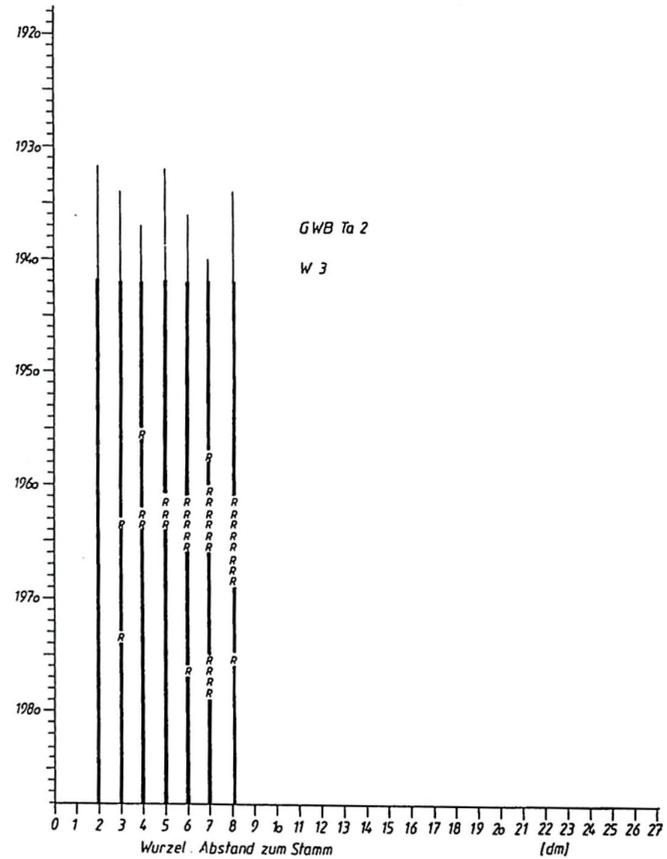
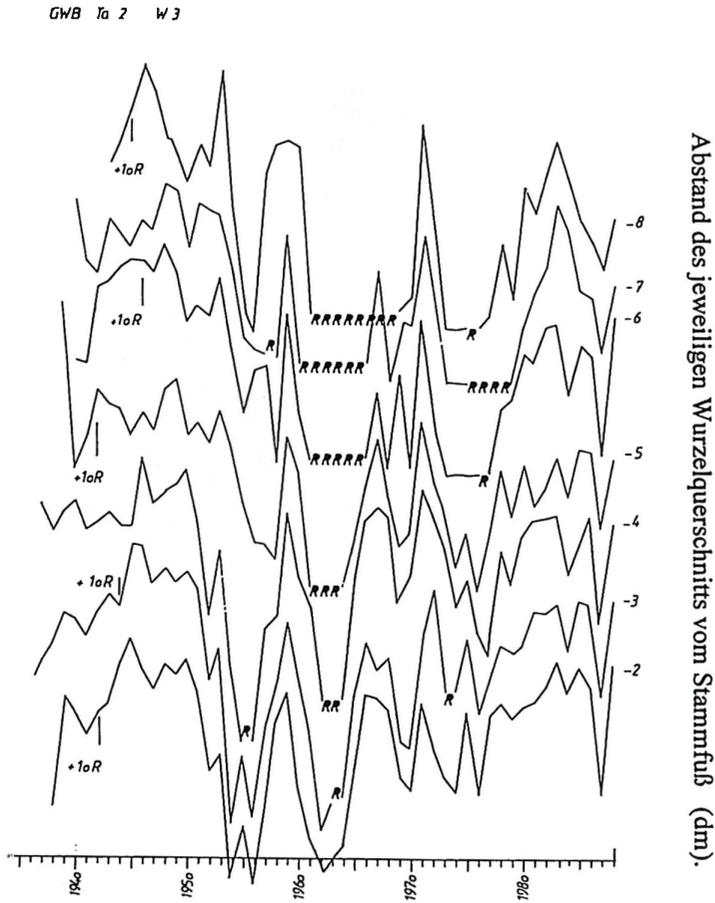


Abb. 59 b: Lokalisation von Ringausfällen am Beispiel des Wurzelastes W3 von Tanne 2 (Besenfeld); links als Jahrringkurven, die Zeitachse ist waagrecht; rechts vereinfacht als Schema dargestellt, die Zeitachse ist hier senkrecht; vgl. Text in Kapitel VII/10.

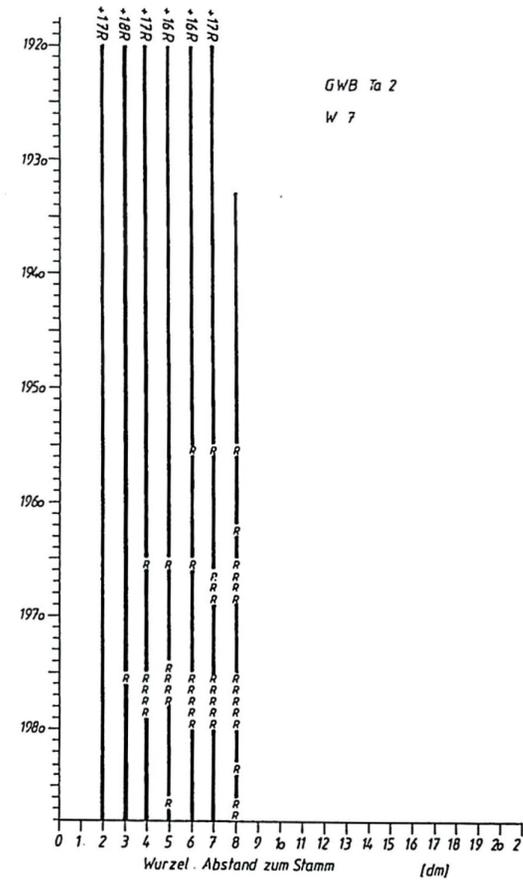
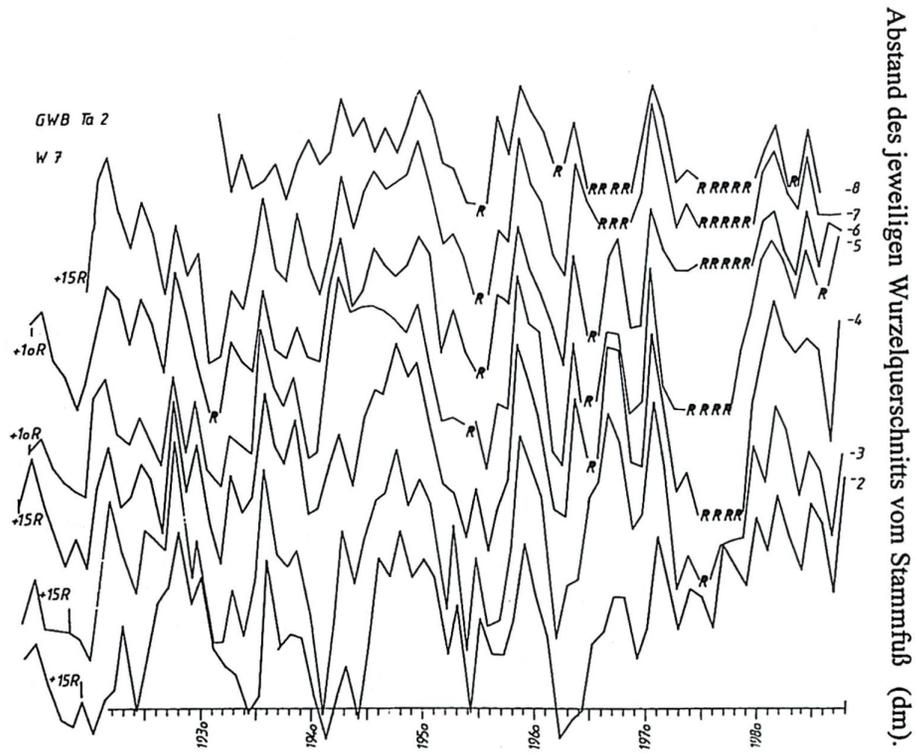


Abb. 59 c: Lokalisation von Ringausfällen am Beispiel des Wurzelastes W7 von Tanne 2 (Besenfeld); links als Jahrringkurven, die Zeitachse ist waagrecht; rechts vereinfacht als Schema dargestellt, die Zeitachse ist hier senkrecht; vgl. Text in Kapitel VII/10.

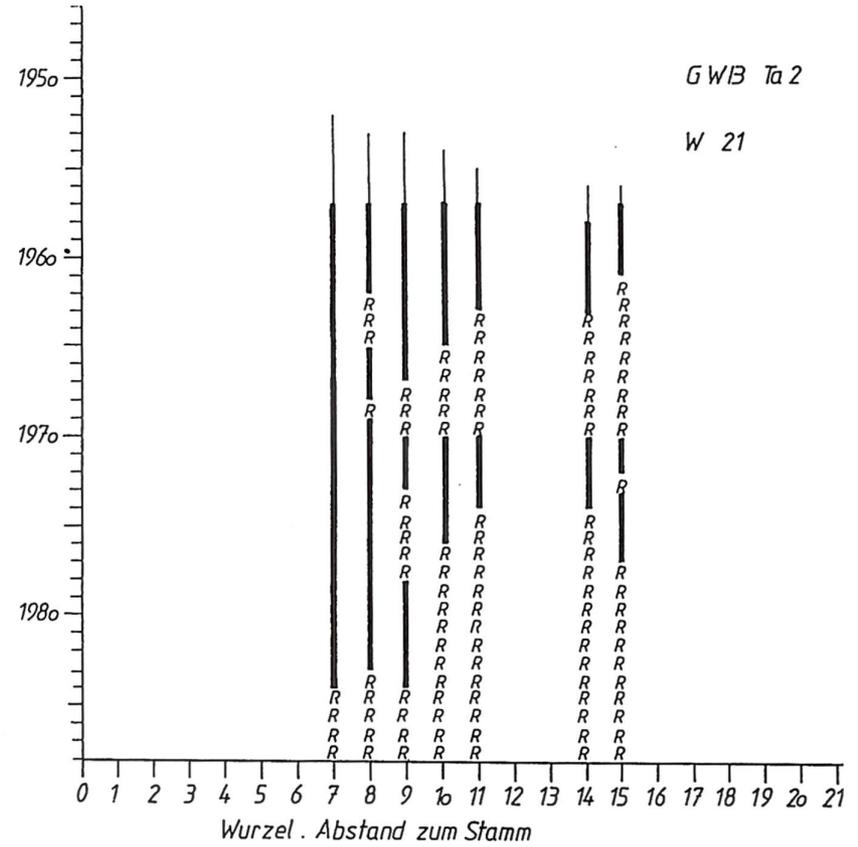
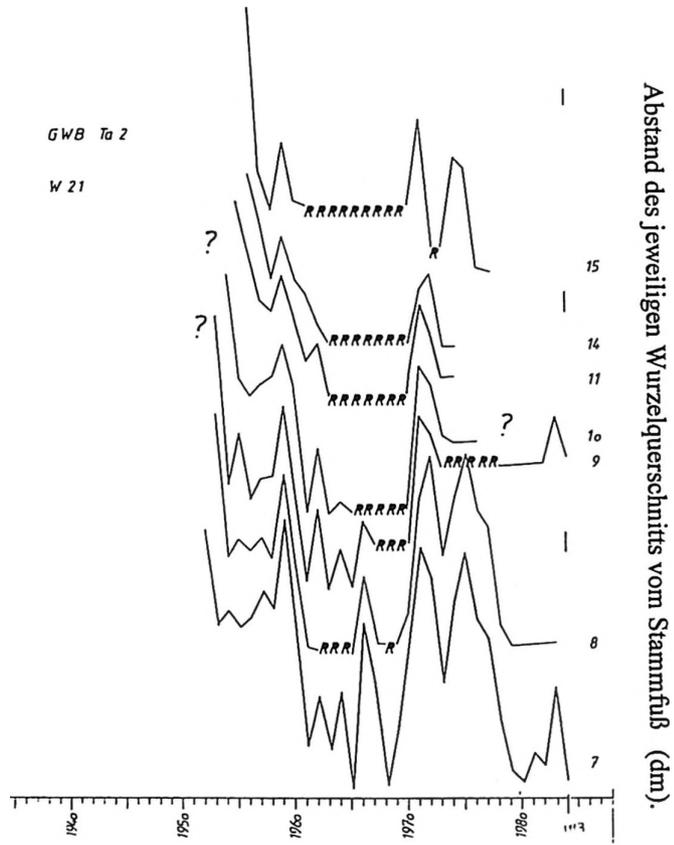


Abb. 59 d: Lokalisation von Ringausfällen am Beispiel des Wurzelastes W21 von Tanne 2 (Besenfeld); links als Jahringkurven, die Zeitachse ist waagrecht; rechts vereinfacht als Schema dargestellt, die Zeitachse ist hier senkrecht; vgl. Text in Kapitel VII/10.

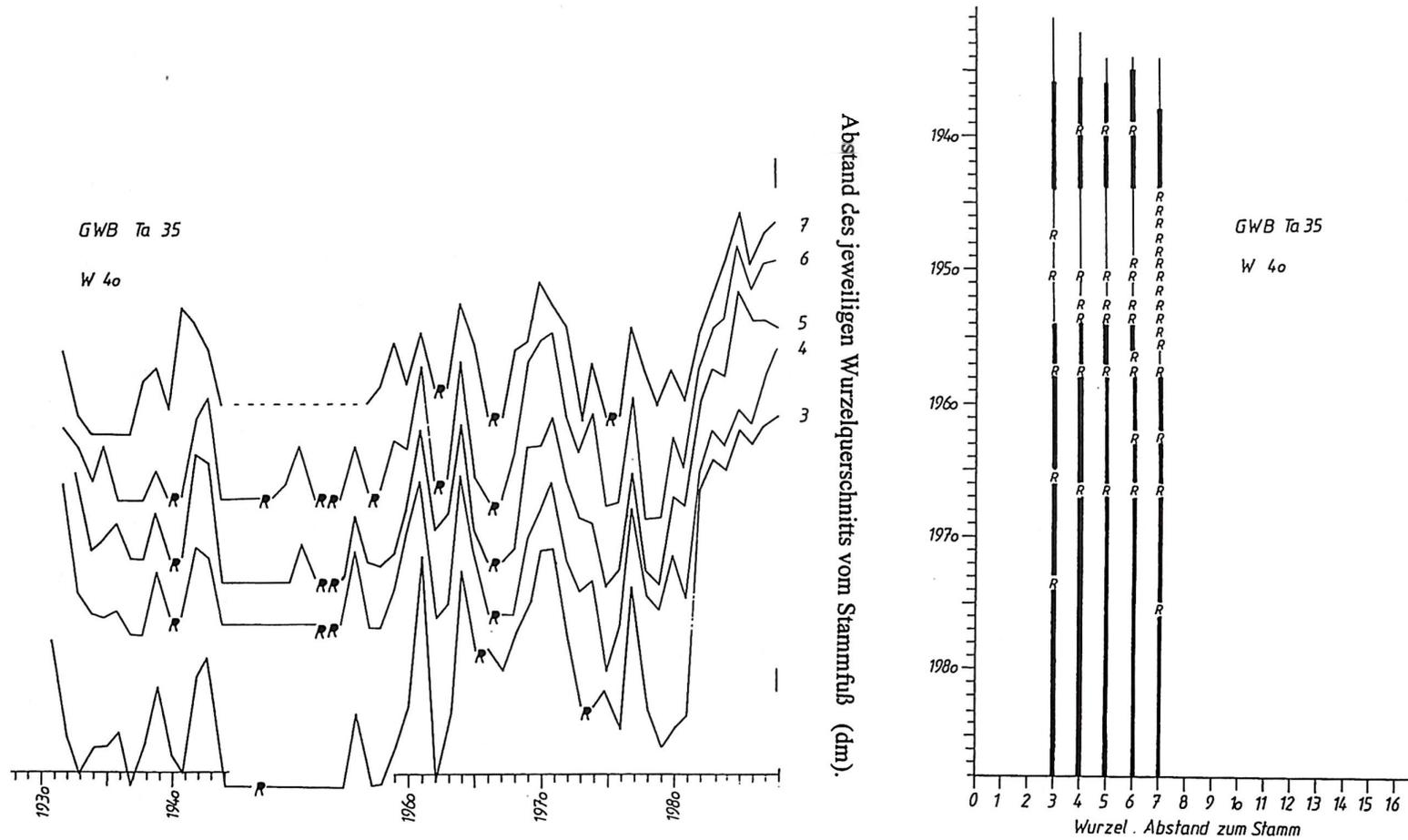


Abb. 59 e: Lokalisation von Ringausfällen am Beispiel des Wurzelastes W40 von Tanne 35 (Besenfeld); links als Jahringkurven, die Zeitachse ist waagrecht; rechts vereinfacht als Schema dargestellt, die Zeitachse ist hier senkrecht; vgl. Text in Kapitel VII/10.

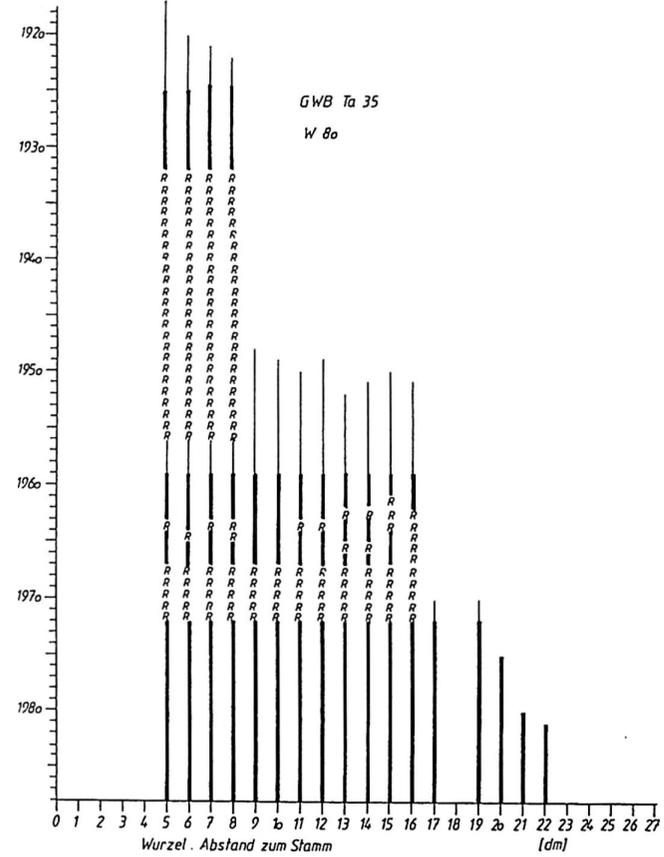
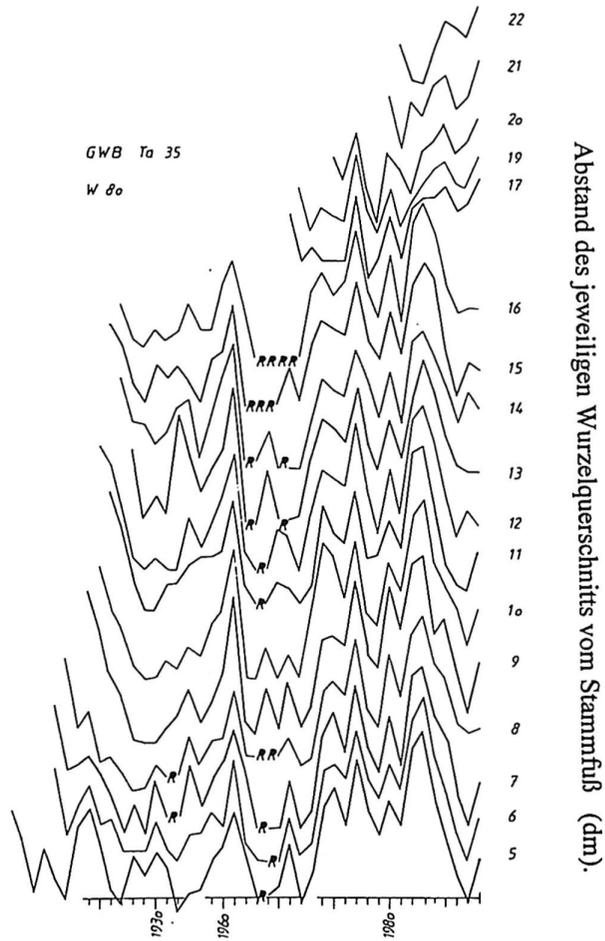


Abb. 59 f: Lokalisation von Ringausfällen am Beispiel des Wurzelastes W80 von Tanne 35 (Besenfeld); links als Jahrringkurven, die Zeitachse ist waagrecht; rechts vereinfacht als Schema dargestellt, die Zeitachse ist hier senkrecht; vgl. Text in Kapitel VII/10.

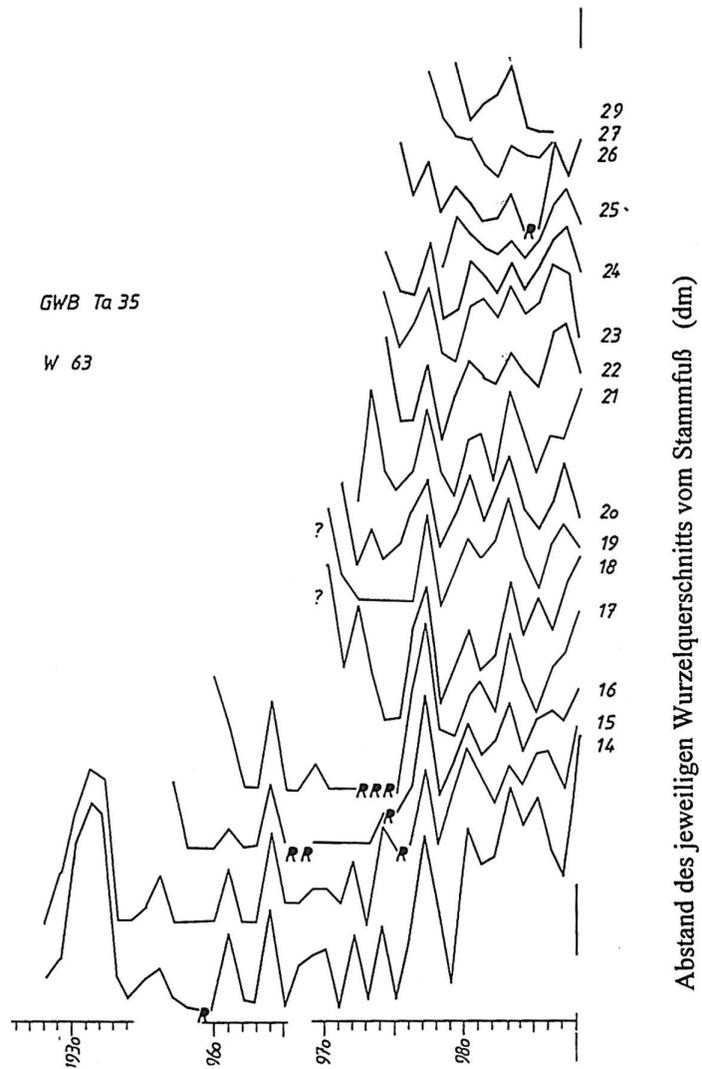


Abb. 61 b: Tanne 35. Wurzelast W 63 mit vermuteter Konkurrenzsituation, dargestellt als Jahrringkurve. "R": Jahre mit Ringausfällen. Abszisse: Abstand der untersuchten Wurzelquerschnitte vom Stamm. Ordinate: Zeitachse.

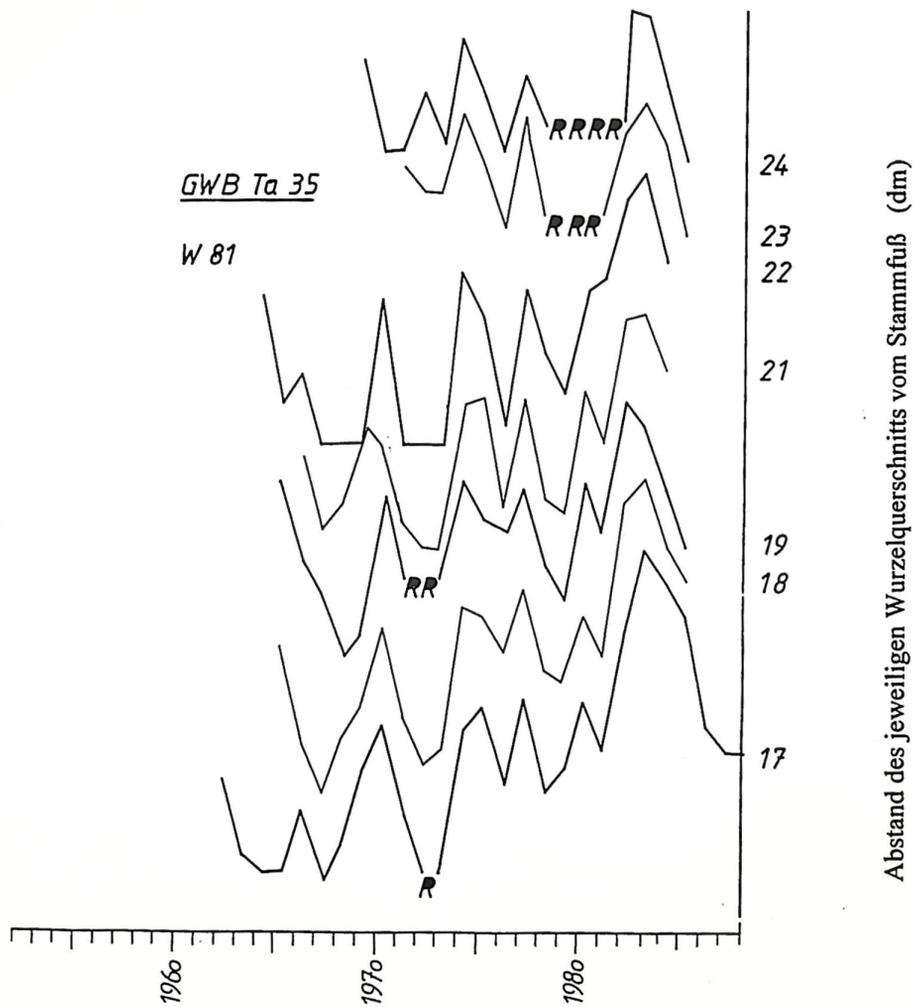


Abb. 61 c: Tanne 35. Wurzelast W 81 mit vermuteter Konkurrenzsituation, dargestellt als Jahringkurve. "R": Jahre mit Ringausfällen. Abszisse: Abstand der untersuchten Wurzelquerschnitte vom Stamm. Ordinate: Zeitachse.

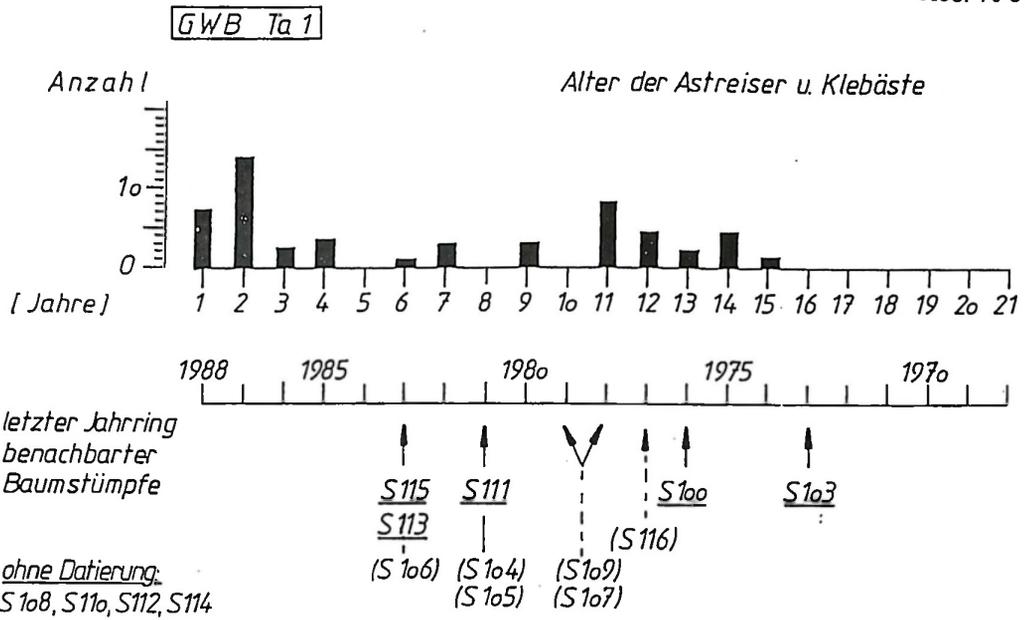


Abb. 69 b: Alter und Anzahl der Astreiser und Klebäste von **Tanne 1** und der Zeitpunkt des erhöhten Lichtzutritts zur Krone.

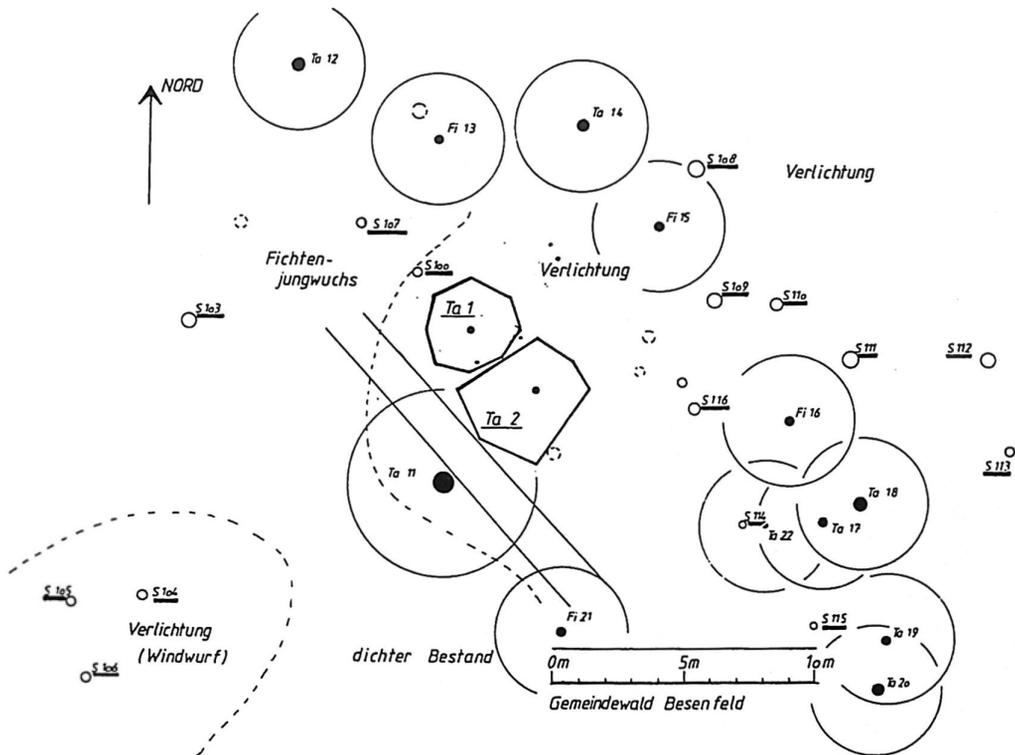


Abb. 70 b: Lageplan der untersuchten **Tanne 1** und ihrer Nachbarn.

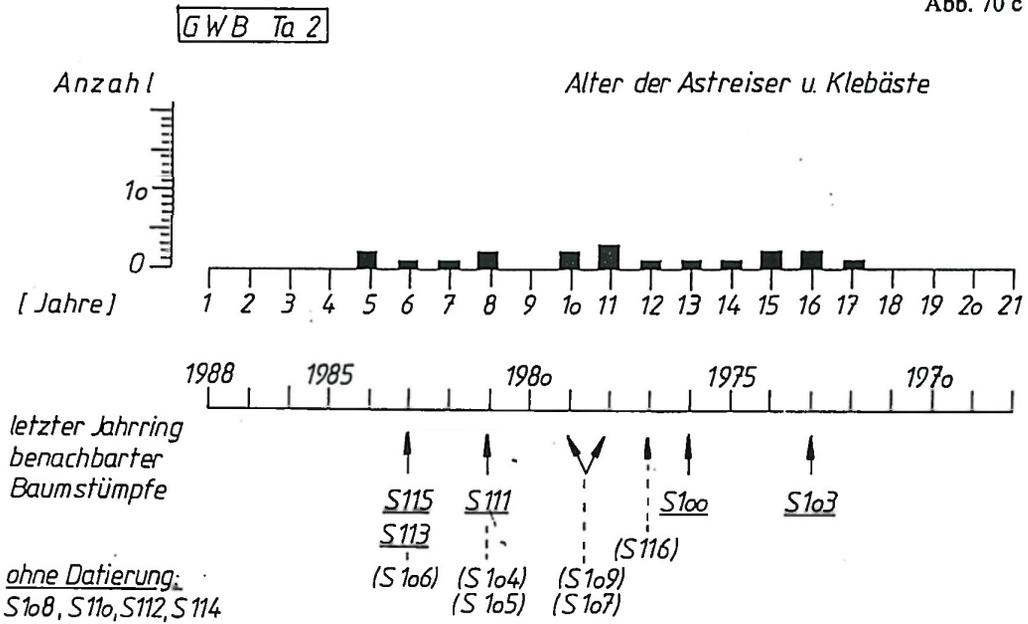


Abb. 69 c: Alter und Anzahl der Astreiser und Klebäste von Tanne 2 und der Zeitpunkt des erhöhten Lichtzutritts zur Krone.

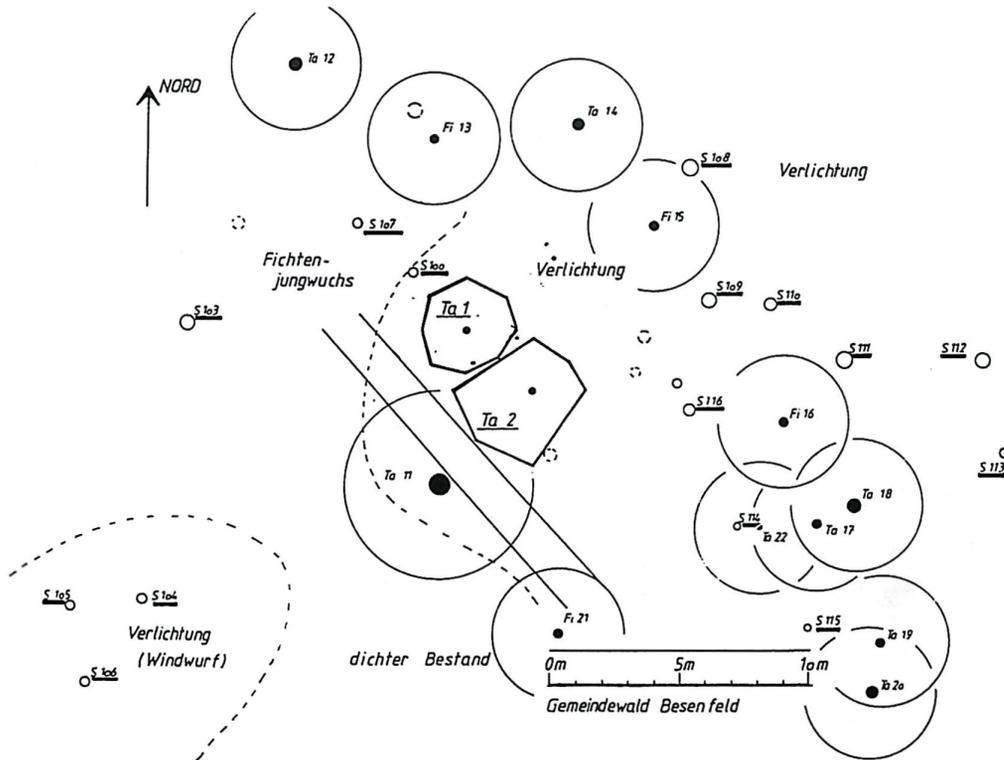


Abb. 70 c: Lageplan der untersuchten Tanne 2 und ihrer Nachbarn.

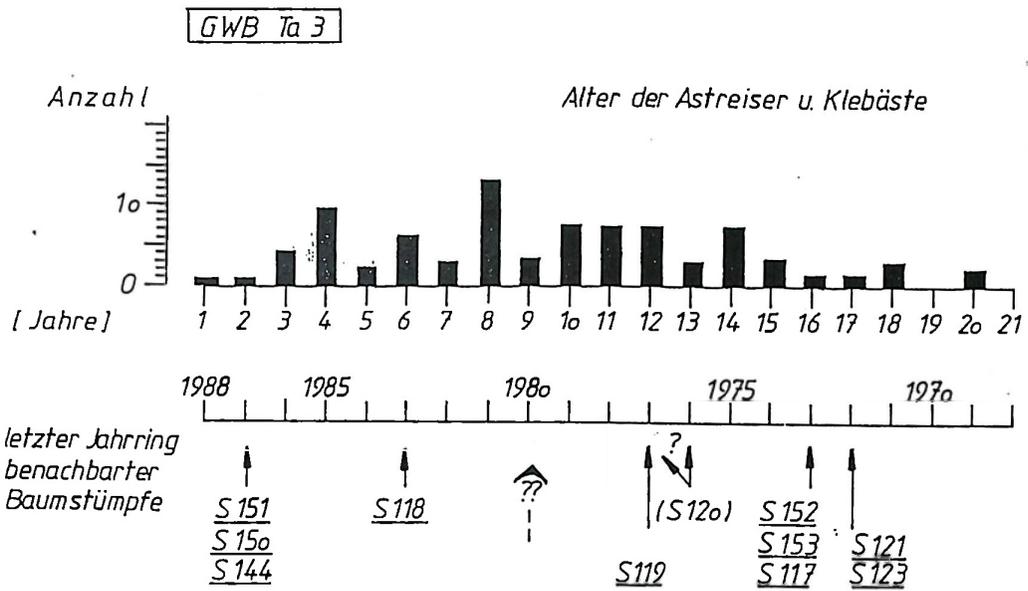


Abb. 69 d: Alter und Anzahl der Astreiser und Klebäste von Tanne 3 und der Zeitpunkt des erhöhten Lichtzutritts zur Krone.

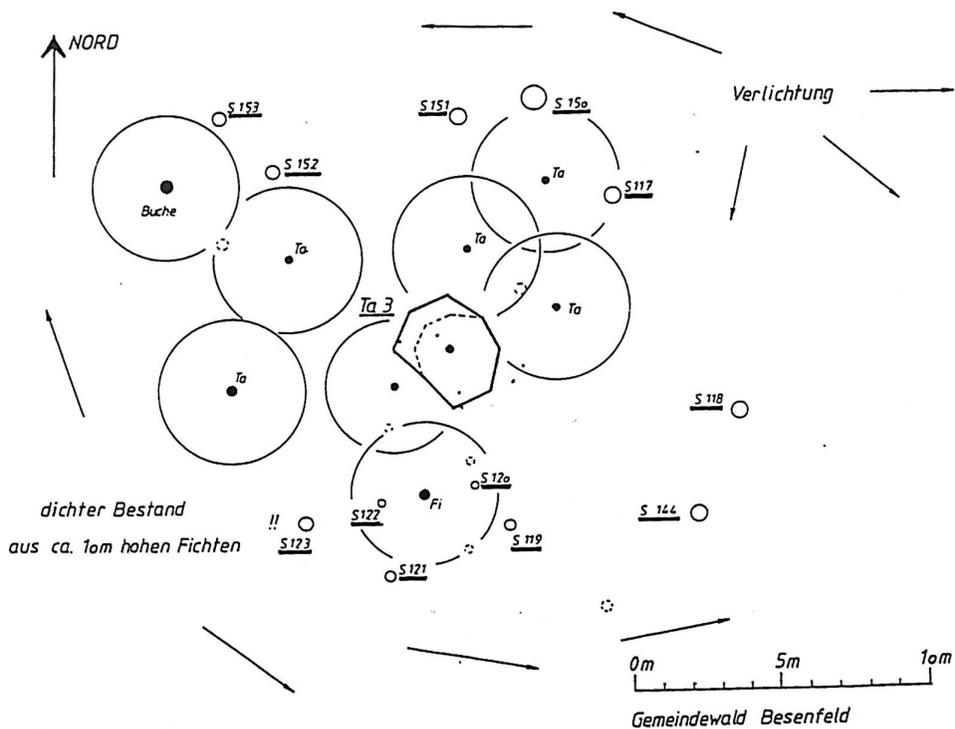


Abb. 70 d: Lageplan der untersuchten Tanne 3 und ihrer Nachbarn.

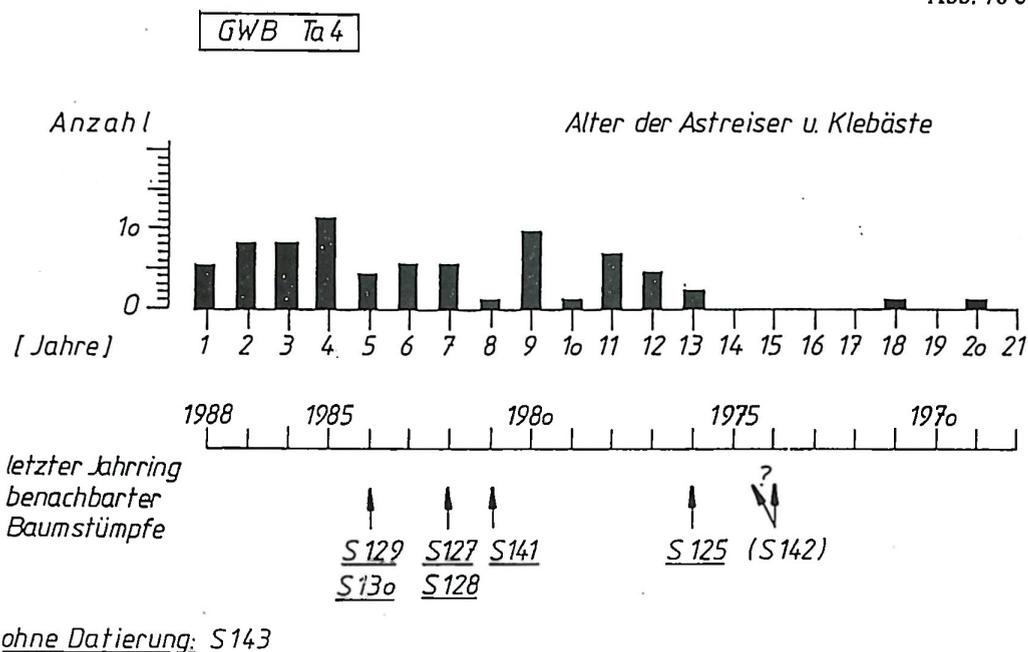


Abb. 69 e: Alter und Anzahl der Astreiser und Klebäste von **Tanne 4** und der Zeitpunkt des erhöhten Lichtzutritts zur Krone.

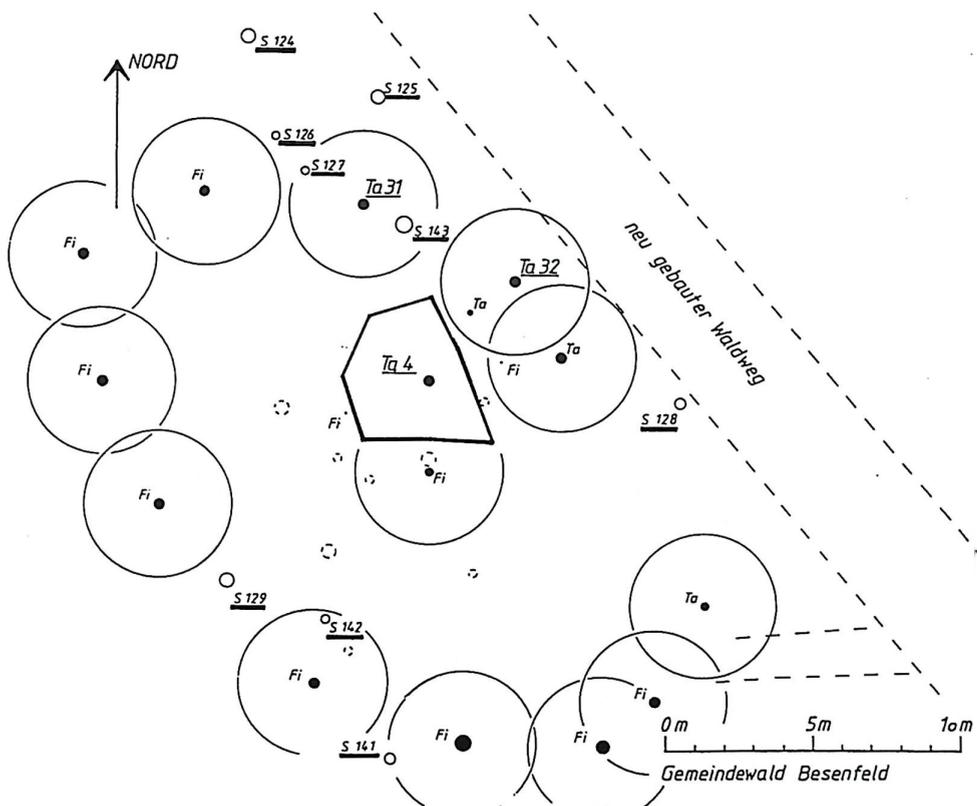


Abb. 70 e: Lageplan der untersuchten **Tanne 4** und ihrer Nachbarn.

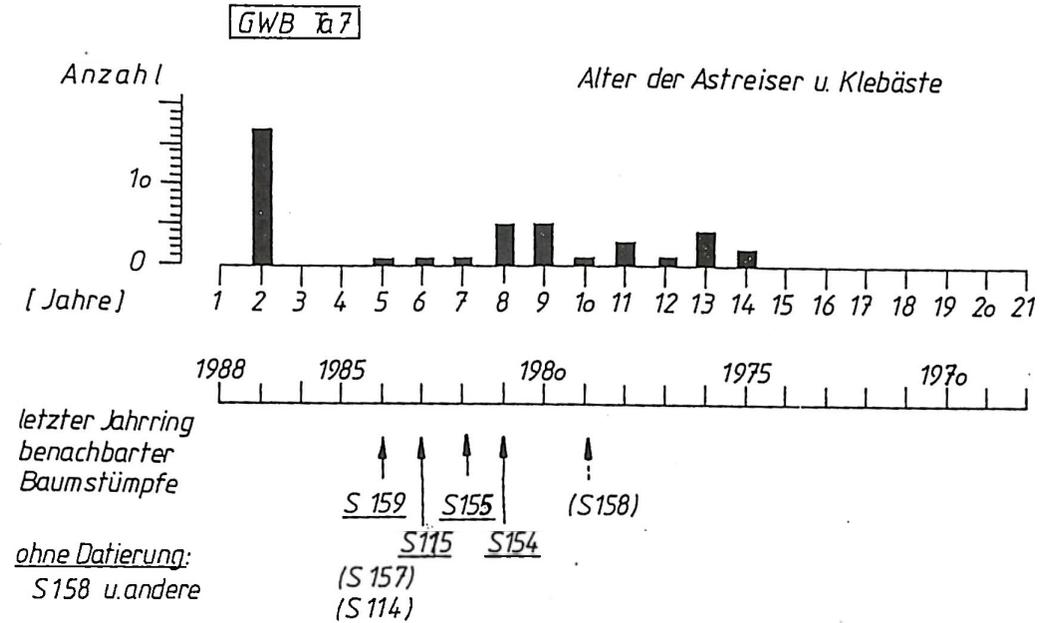


Abb. 69 f: Alter und Anzahl der Astreiser und Klebäste von Tanne 7 und der Zeitpunkt des erhöhten Lichtzutritts zur Krone

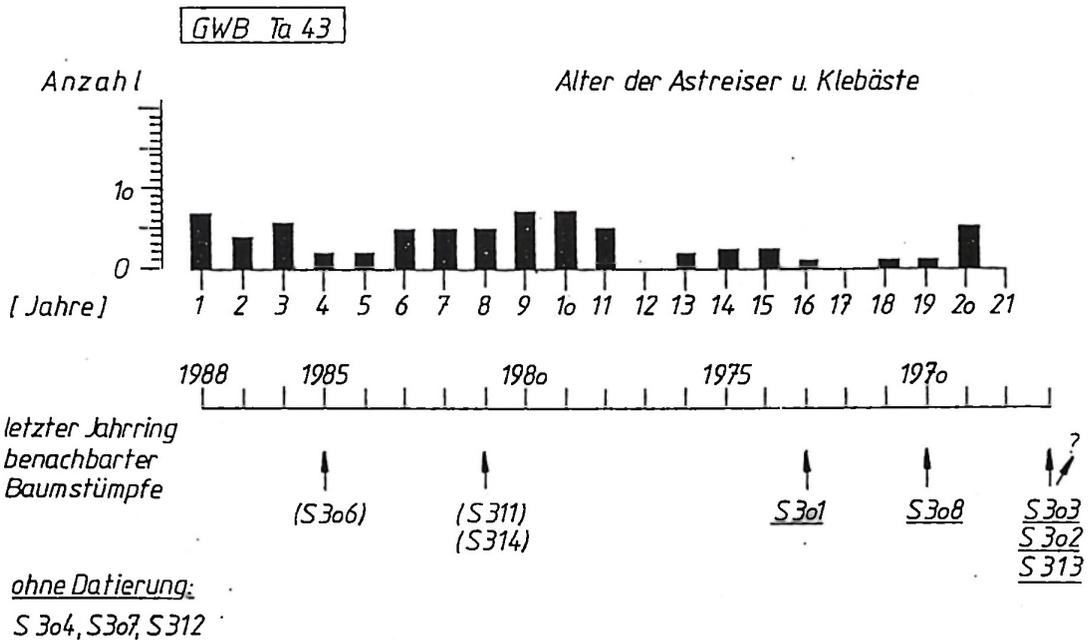


Abb. 69 g: Alter und Anzahl der Astreiser und Klebäste von Tanne 43 und der Zeitpunkt des erhöhten Lichtzutritts zur Krone.

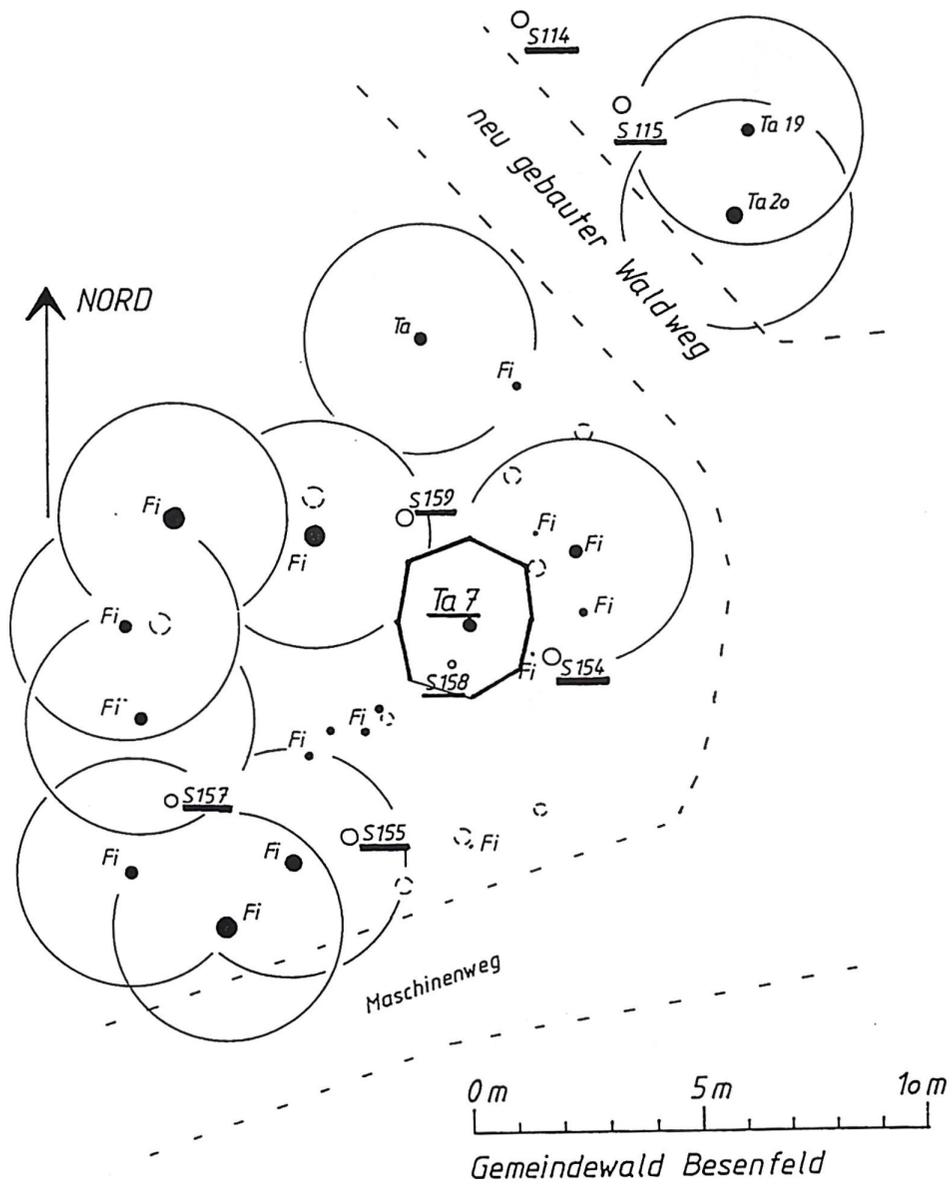


Abb. 70 f: Lageplan der untersuchten Tanne 7 und ihrer Nachbarn.

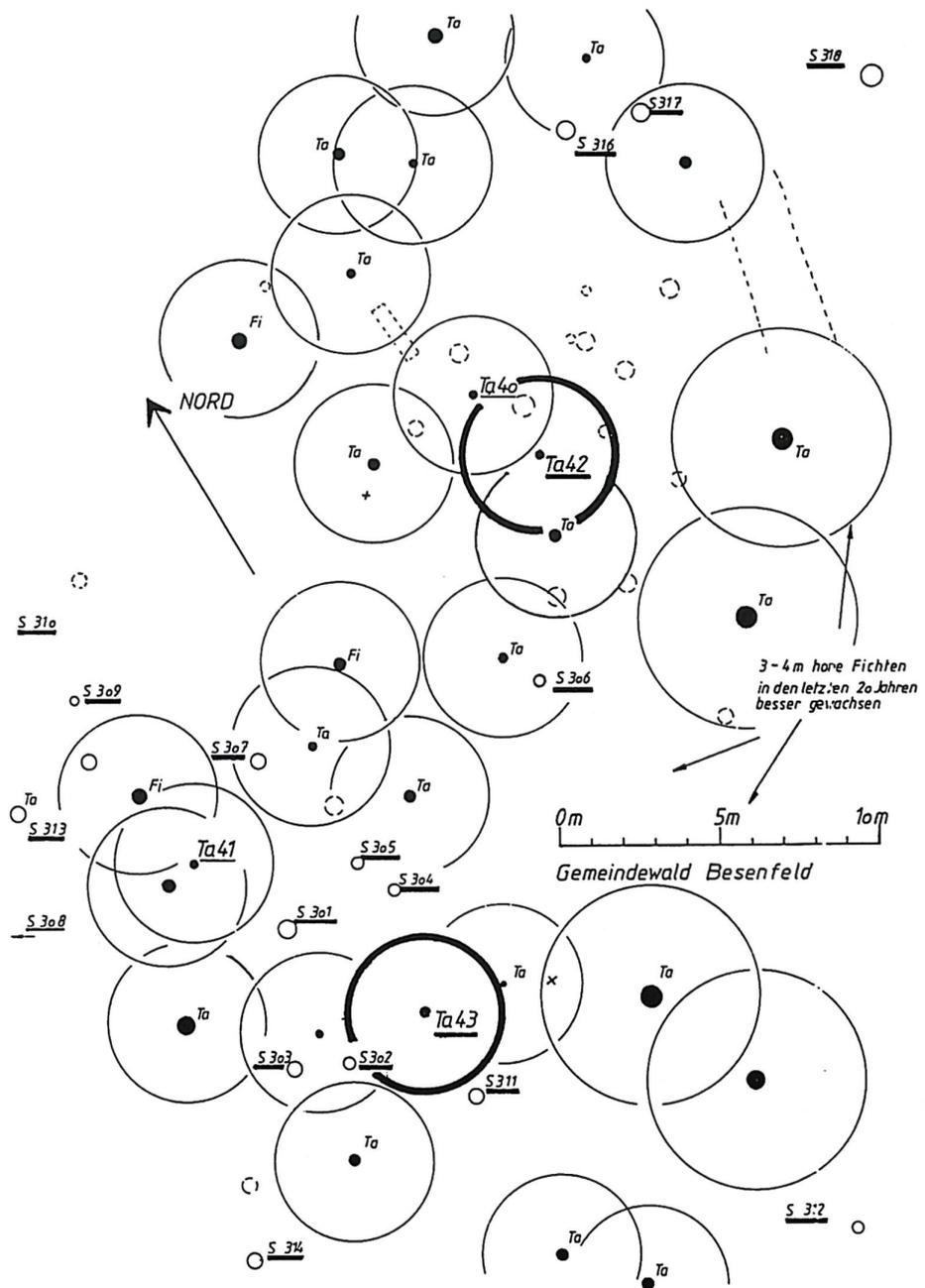


Abb. 70 g: Lageplan der untersuchten Tanne 43 und ihrer Nachbarn.

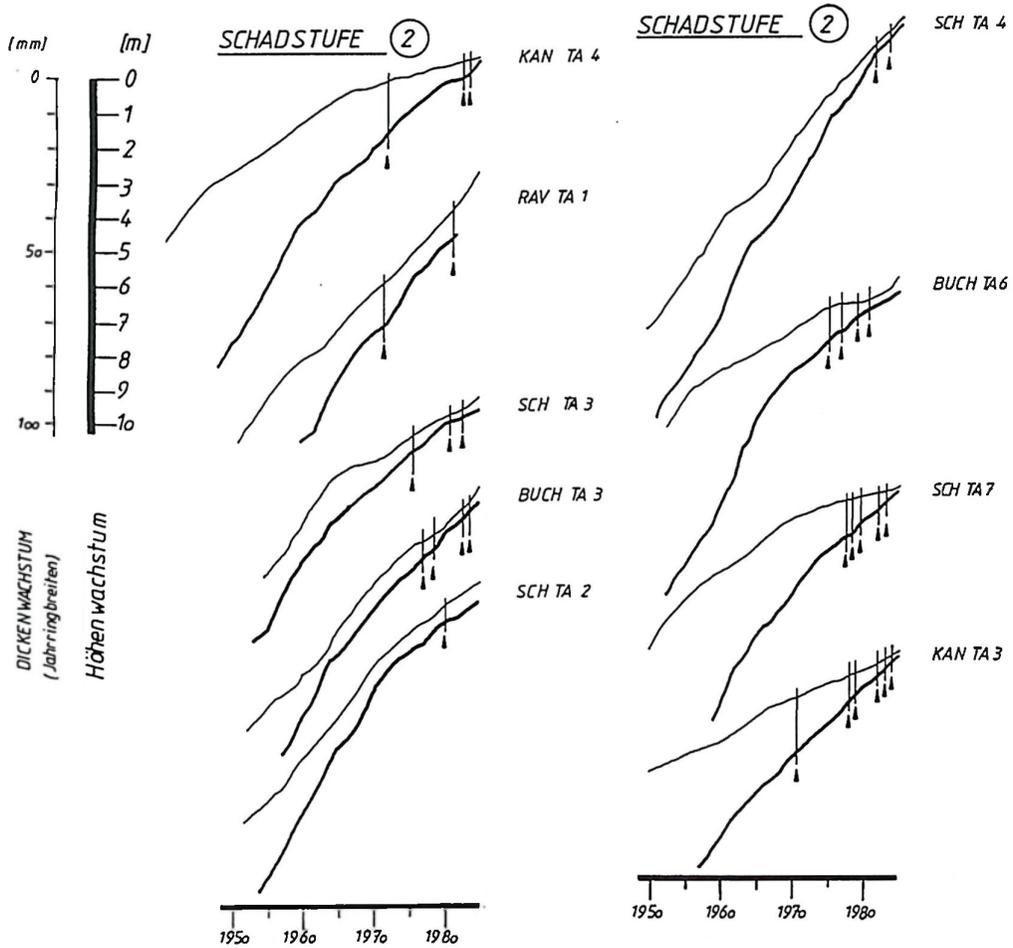


Abb. 74 b: Alter der Folgetriebe (Astreiser bzw. Klebäste) und Änderungen im Höhen- und Dickenwachstum des Stammes; Tannen der Schadstufe II.

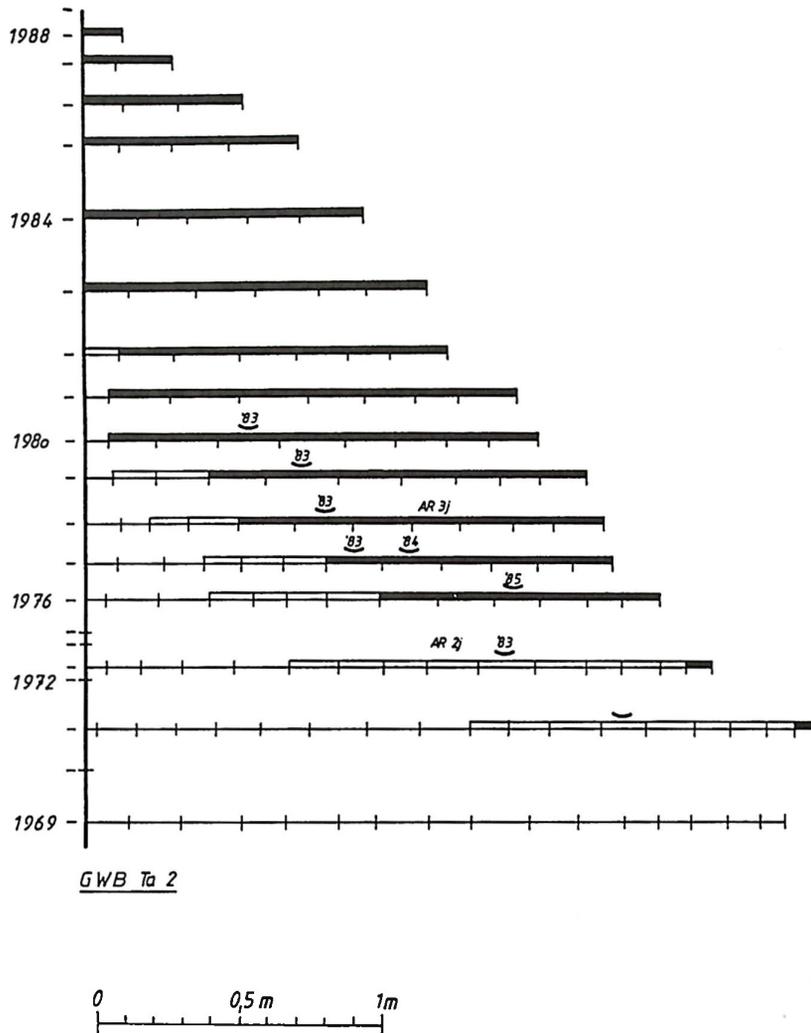


Abb. 86 e: Die Struktur der Tannenkrone in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld **Tanne 2**.

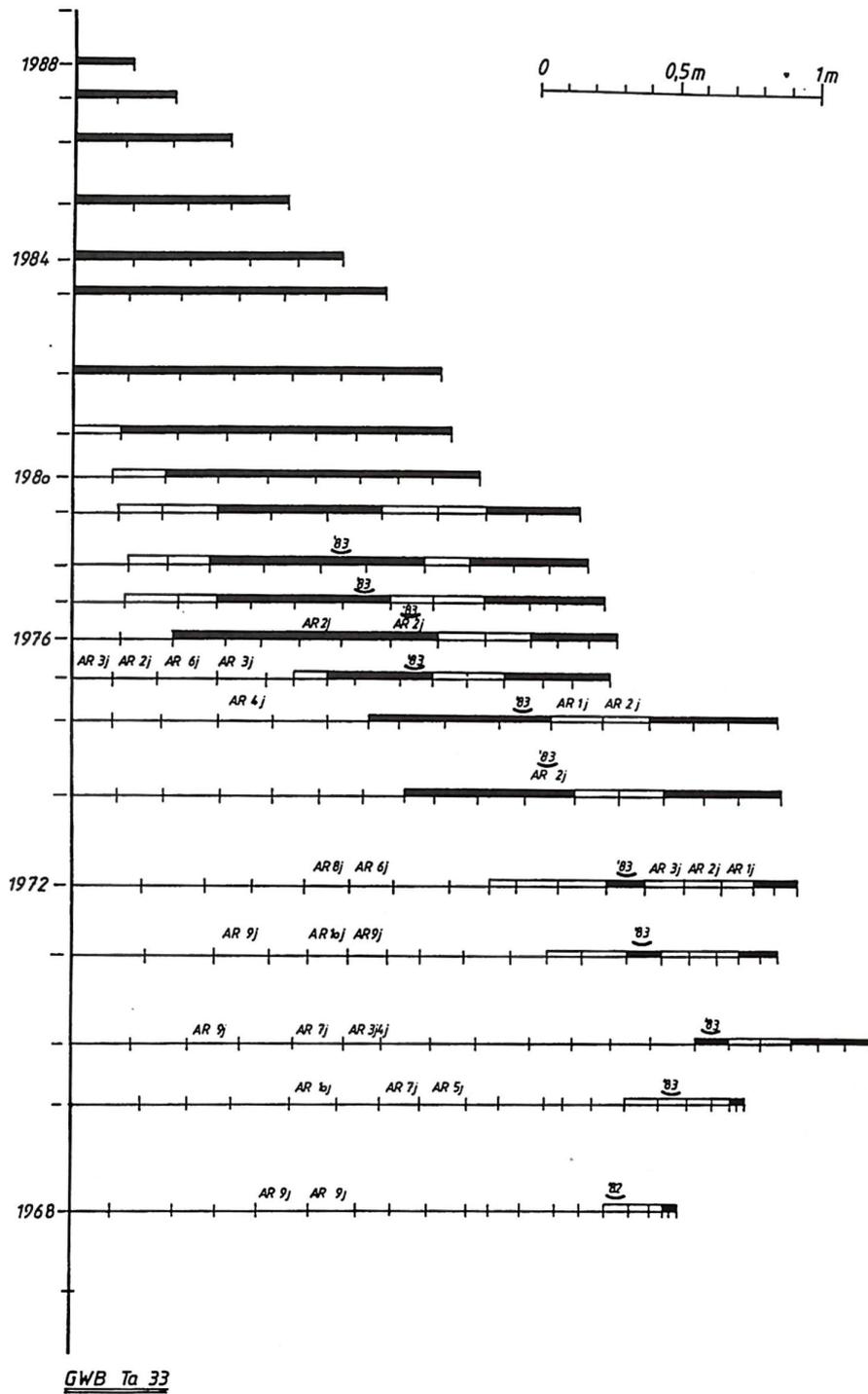


Abb. 86 g: Die Struktur der Tannenkronen in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 33.

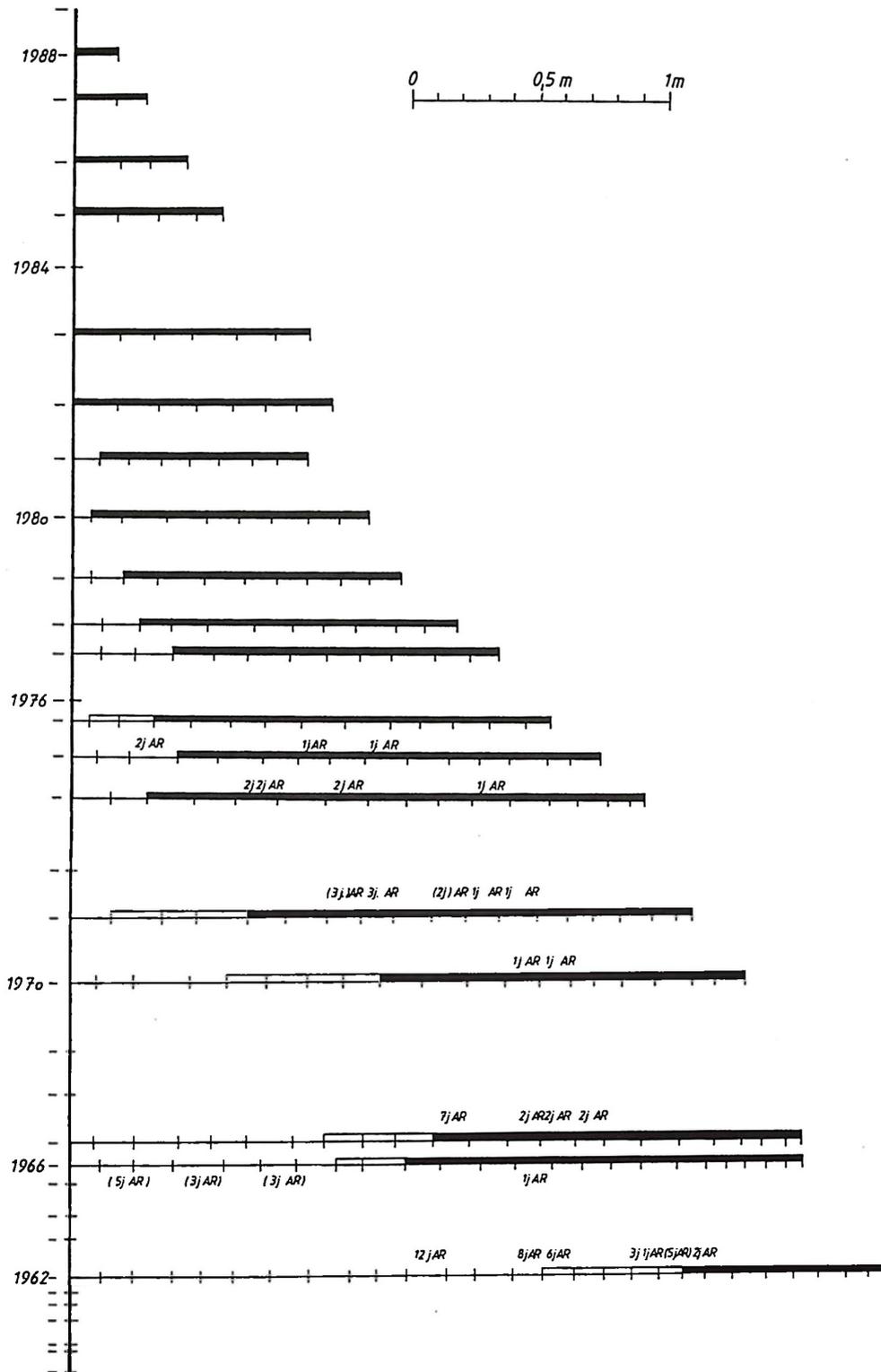


Abb. 86 h: Die Struktur der Tannenkronen in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 37.

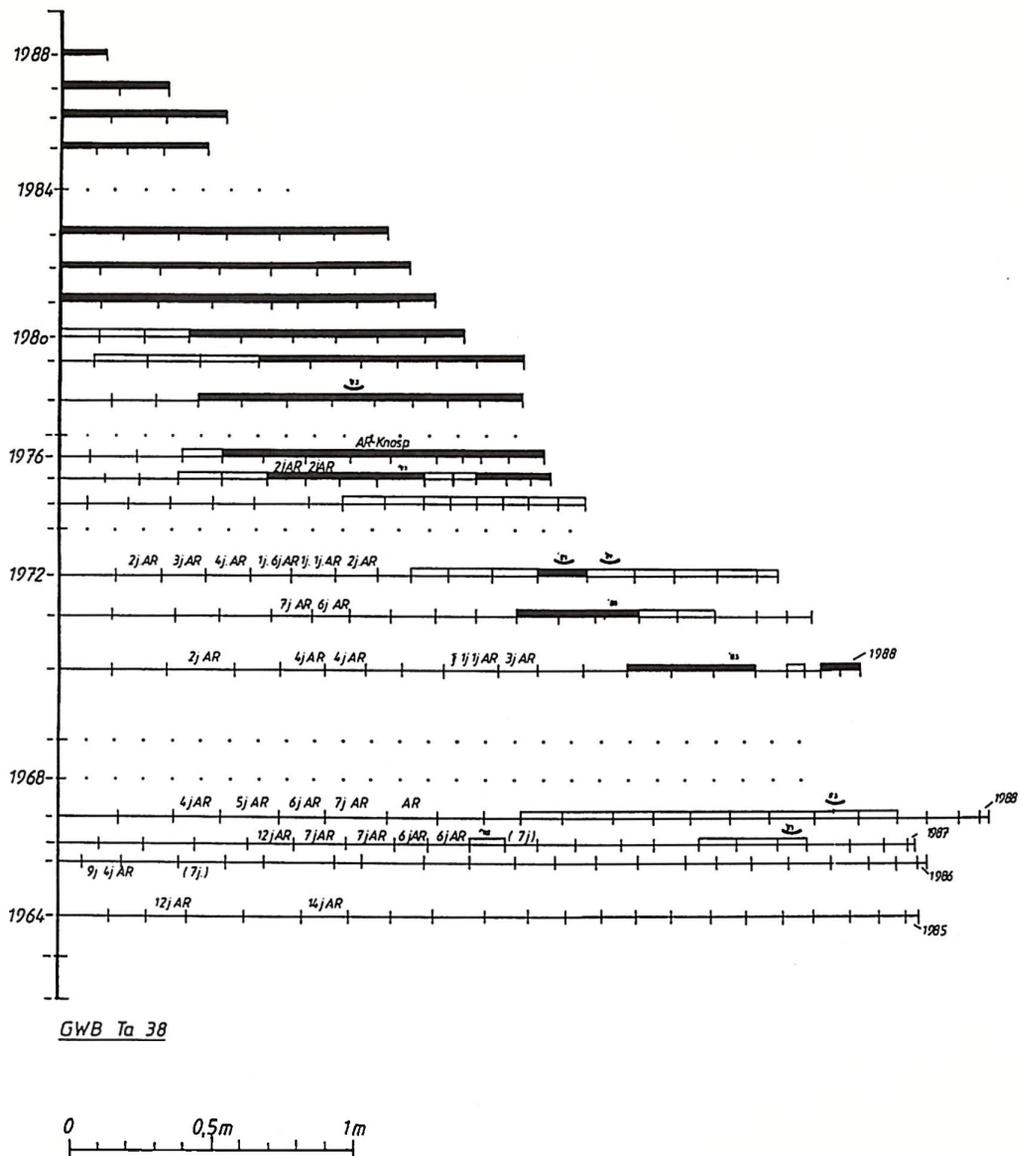


Abb. 86 i: Die Struktur der Tannenkrone in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 38.

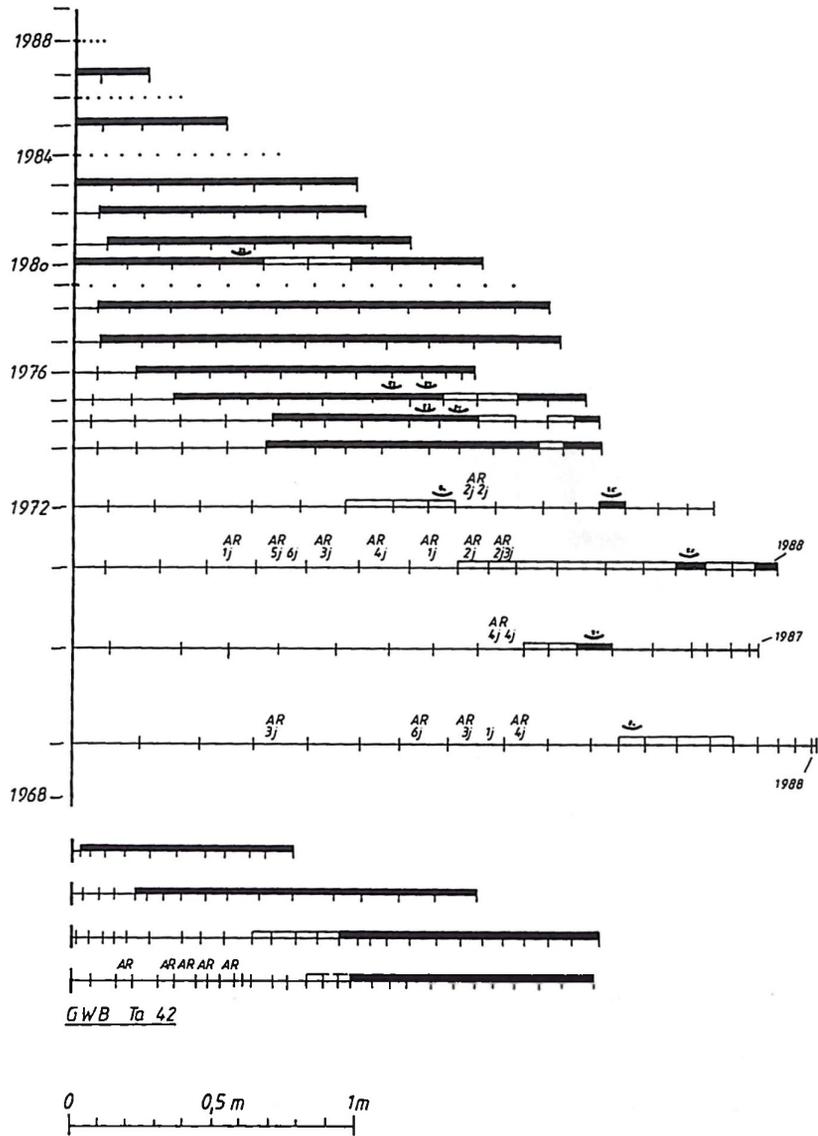


Abb. 86 I: Die Struktur der Tannenkrone in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 42.

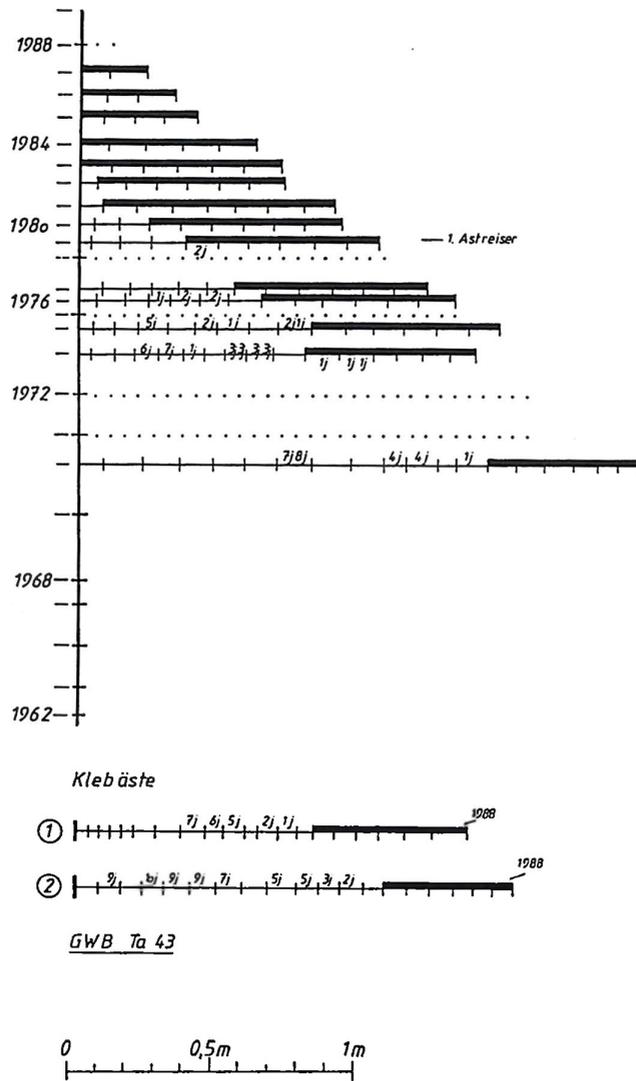


Abb. 86 m: Die Struktur der Tannenkronen in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 43.

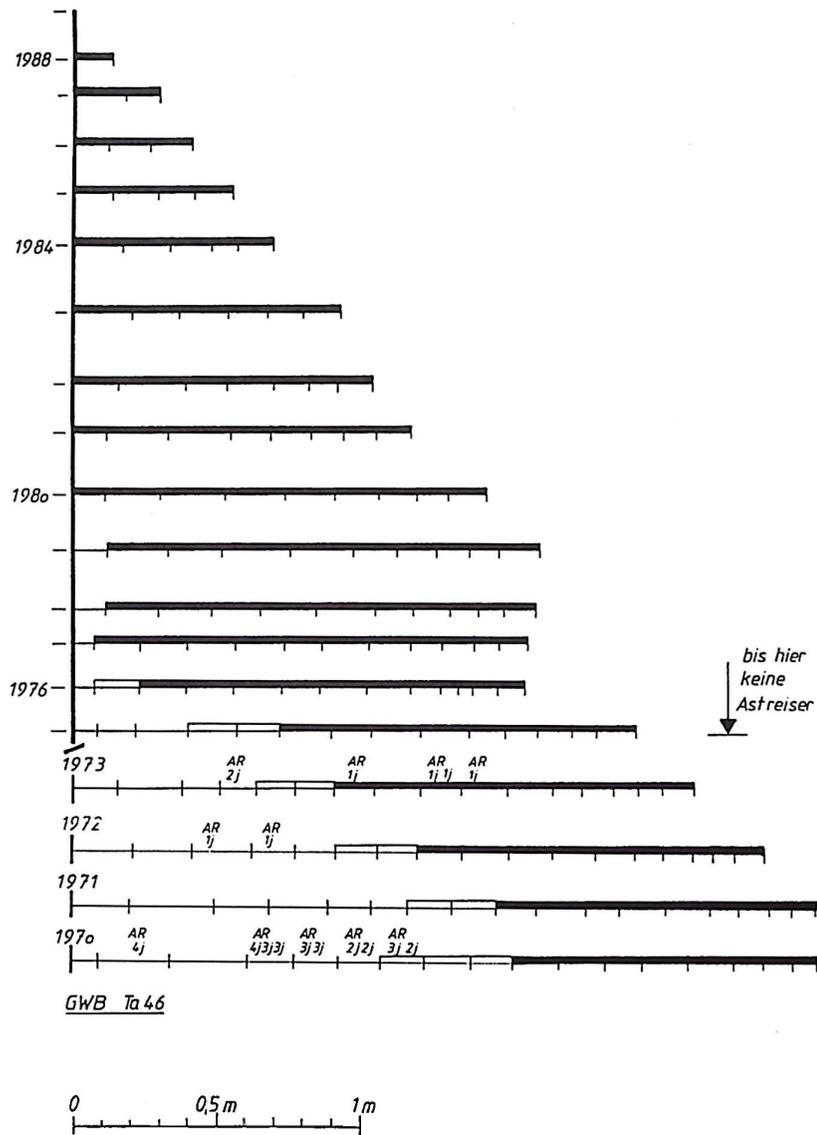


Abb. 86 n: Die Struktur der Tannenkronen in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 46.

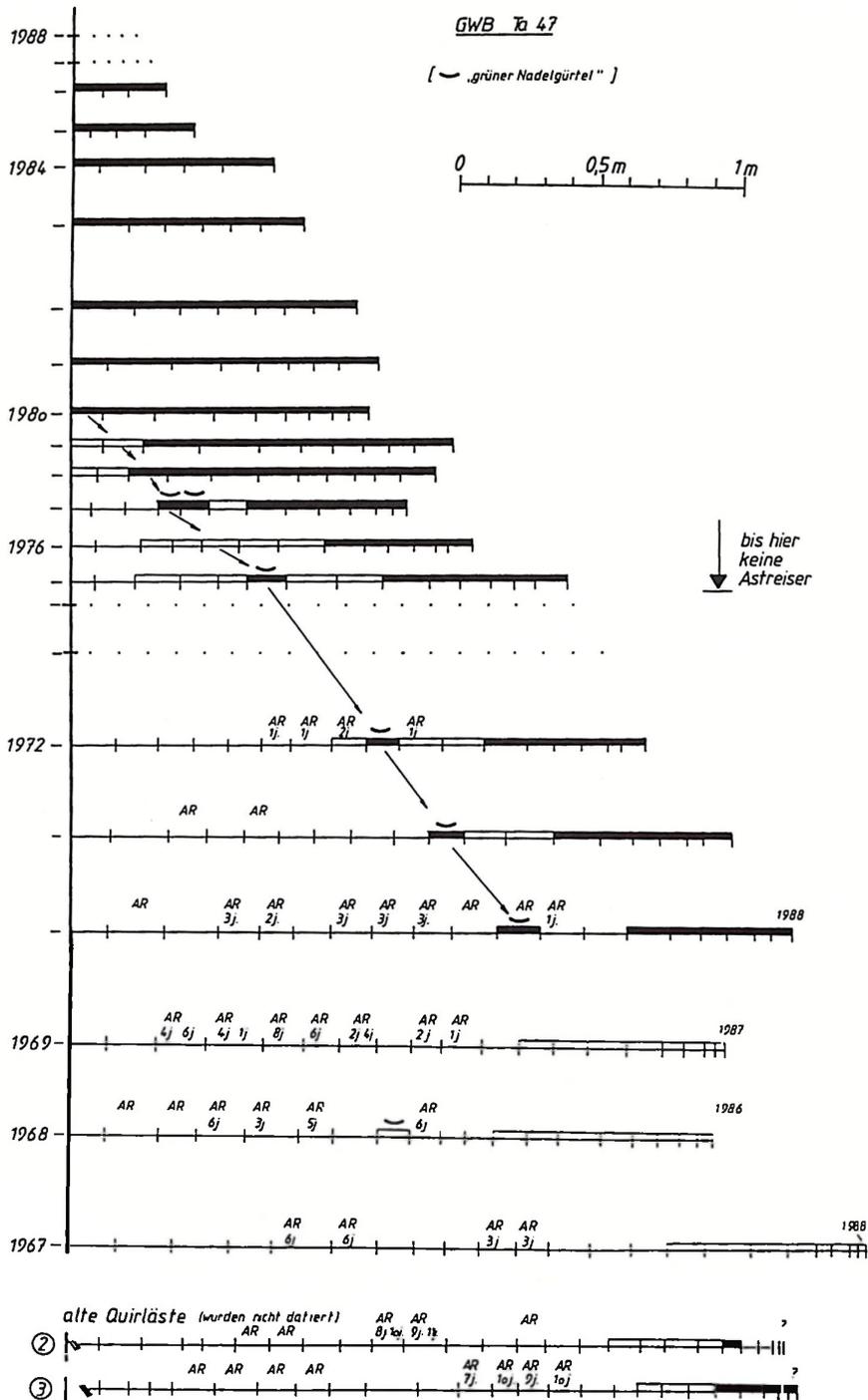


Abb. 86 o: Die Struktur der Tannenkronen in jährlichen Wachstumsschritten des Stamms und der Astachsen und die jeweilige Benadelung (vgl. Text). Besenfeld Tanne 47.

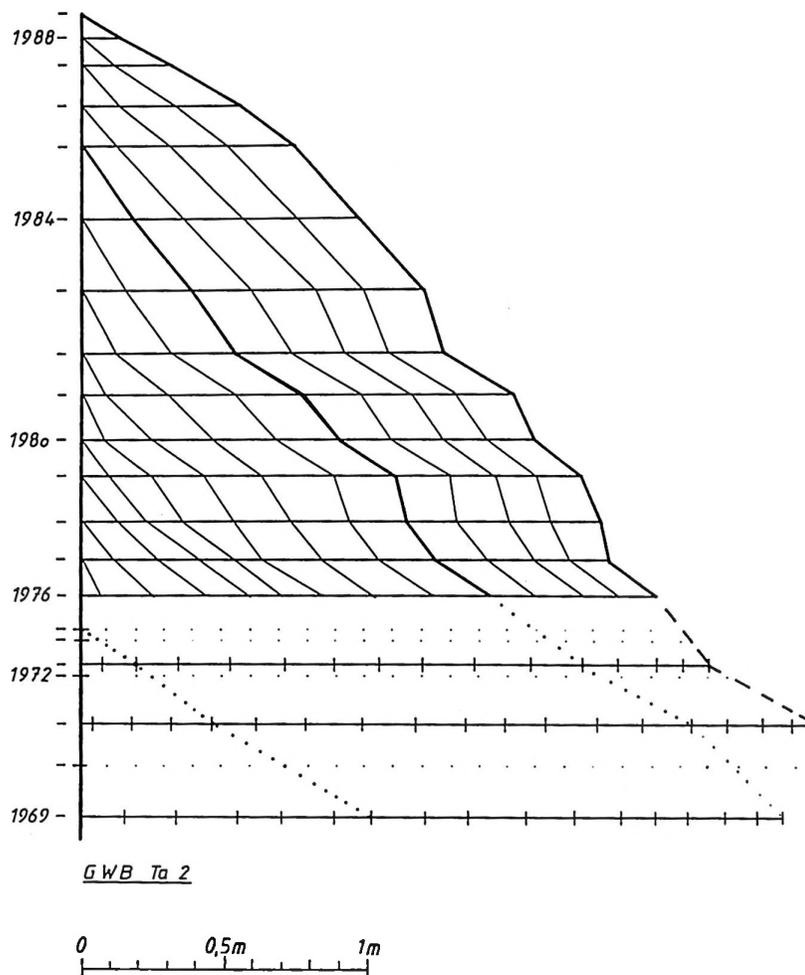


Abb. 87 e: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld **Tanne 2**

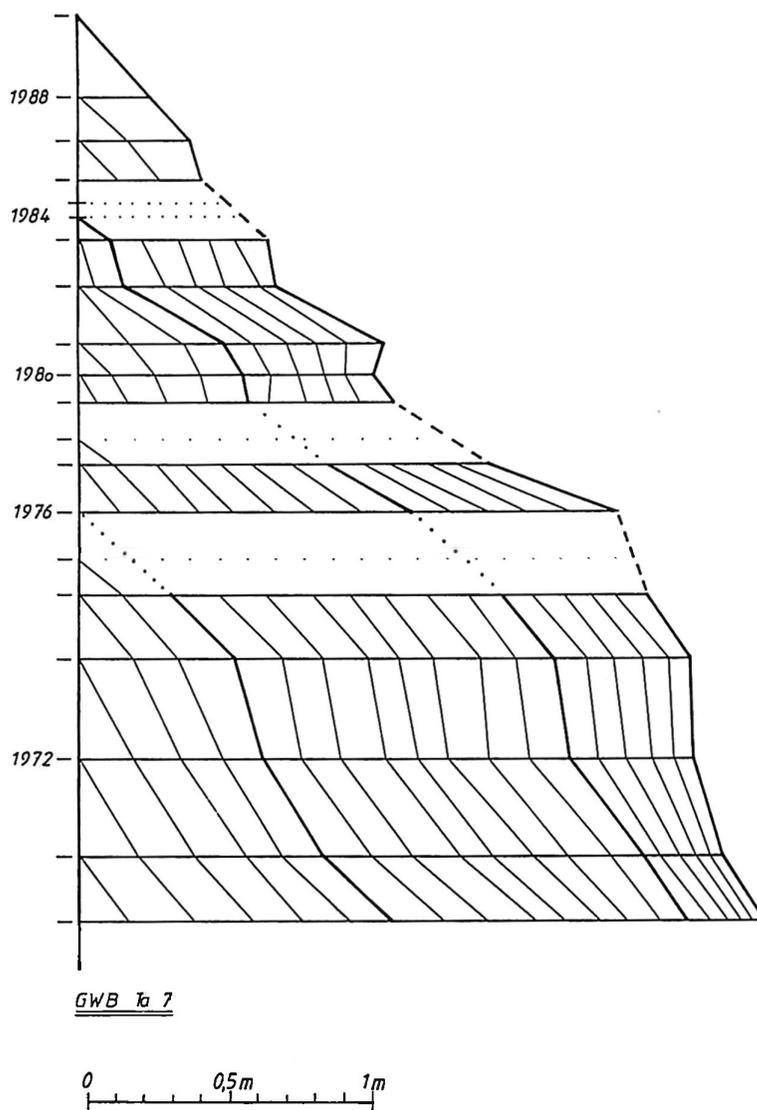


Abb. 87 f: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 7.

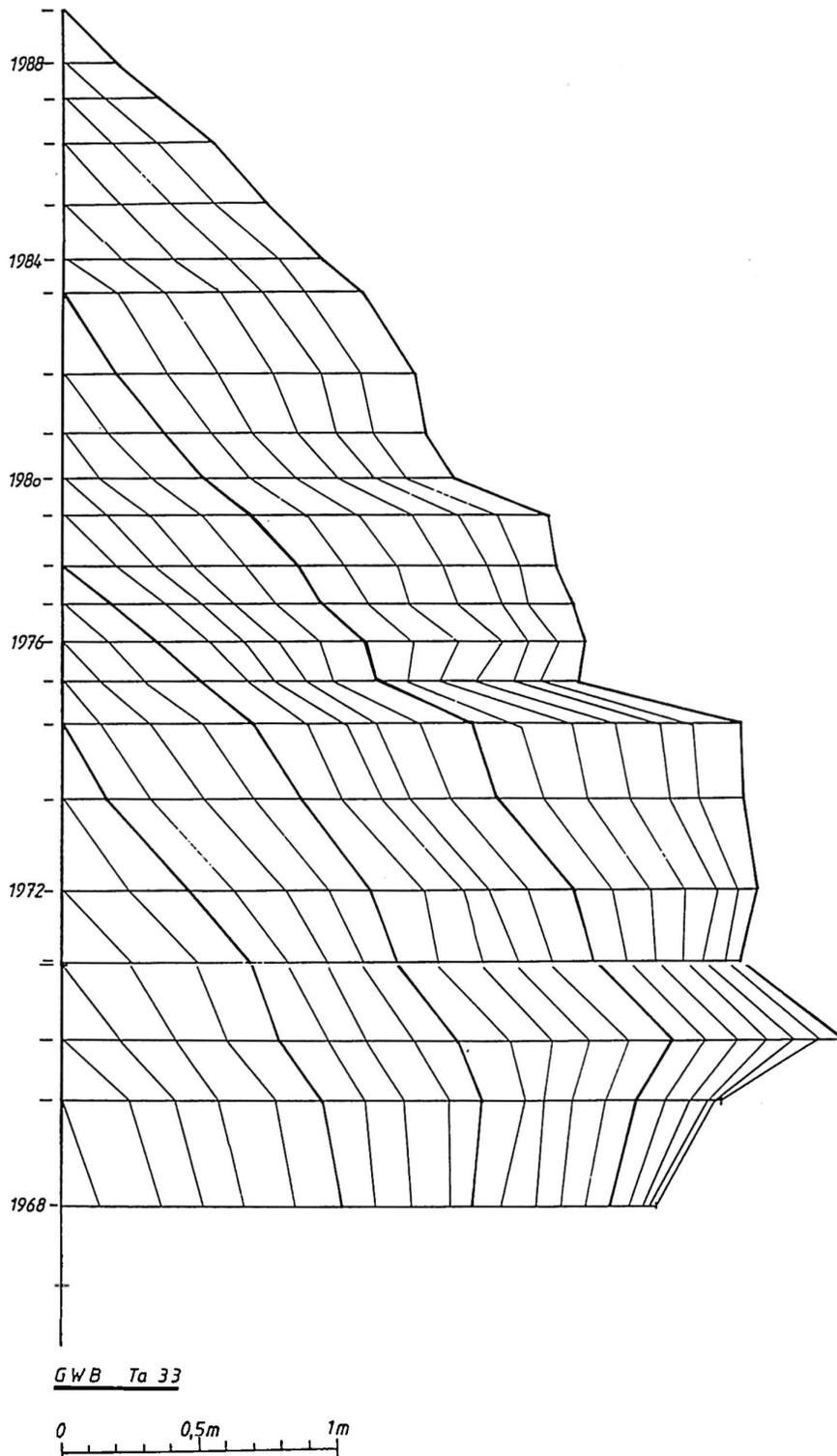


Abb. 87 g: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 33.

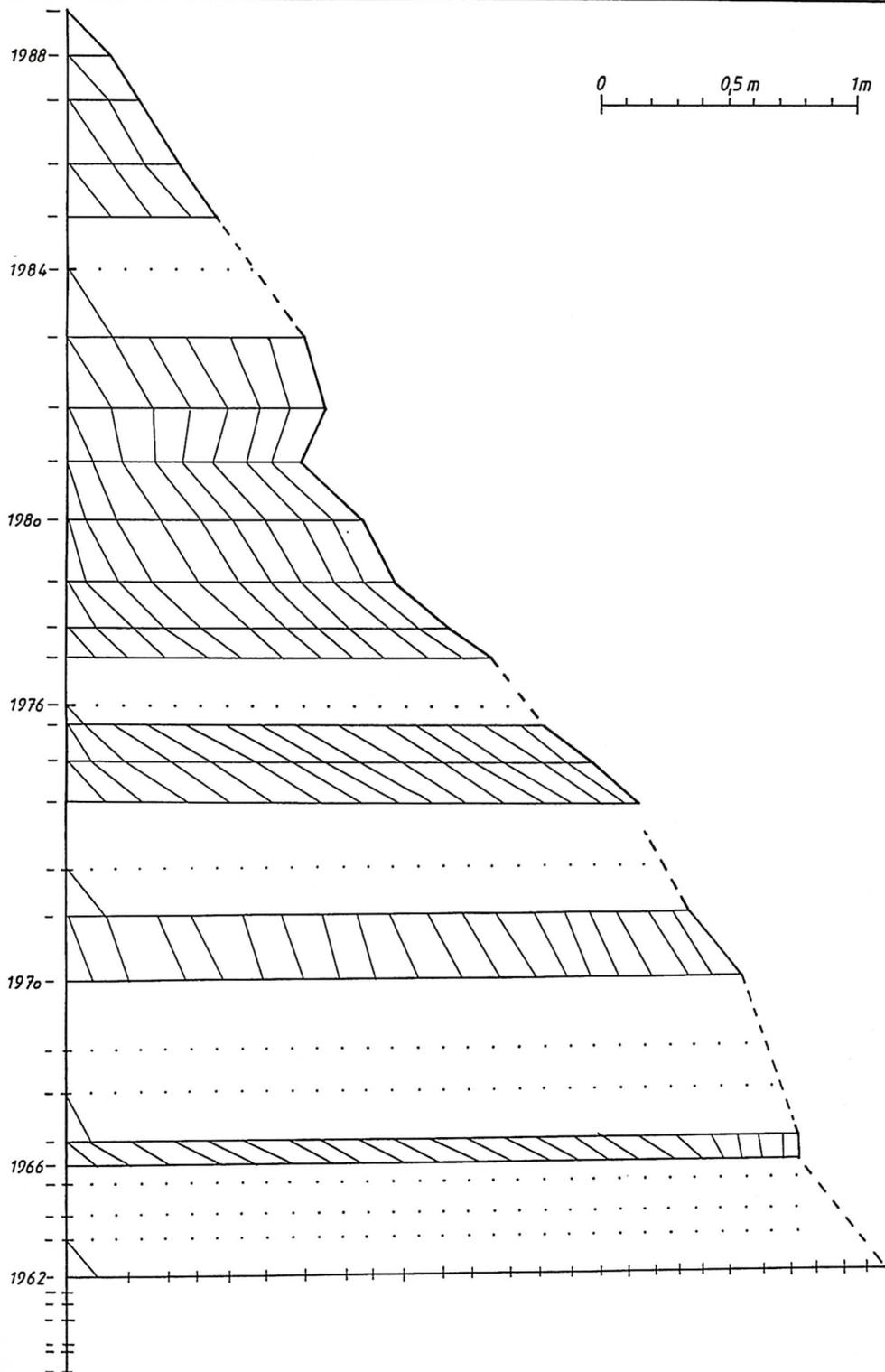


Abb. 87 h: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 37.

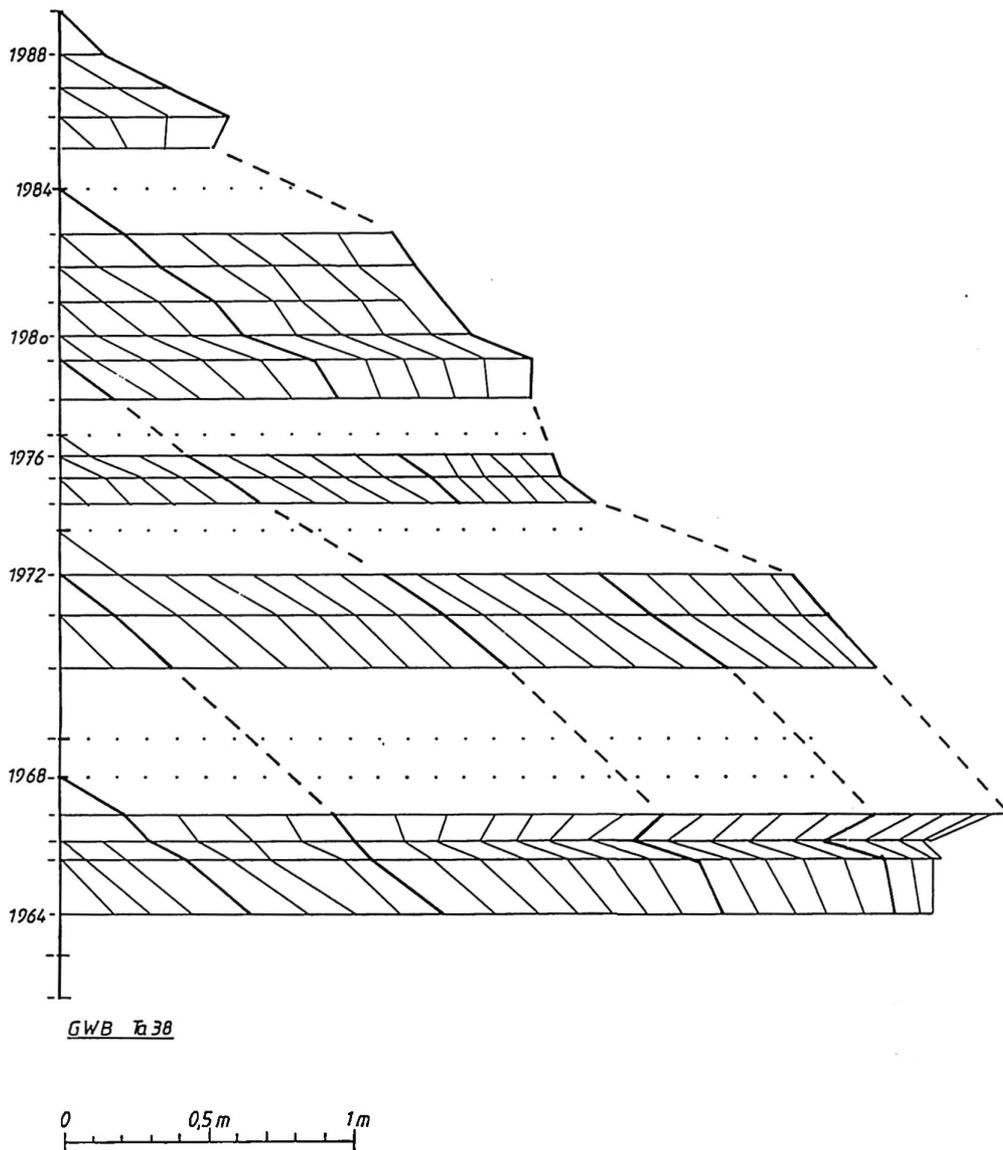


Abb. 87 i: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld **Tanne 38**.

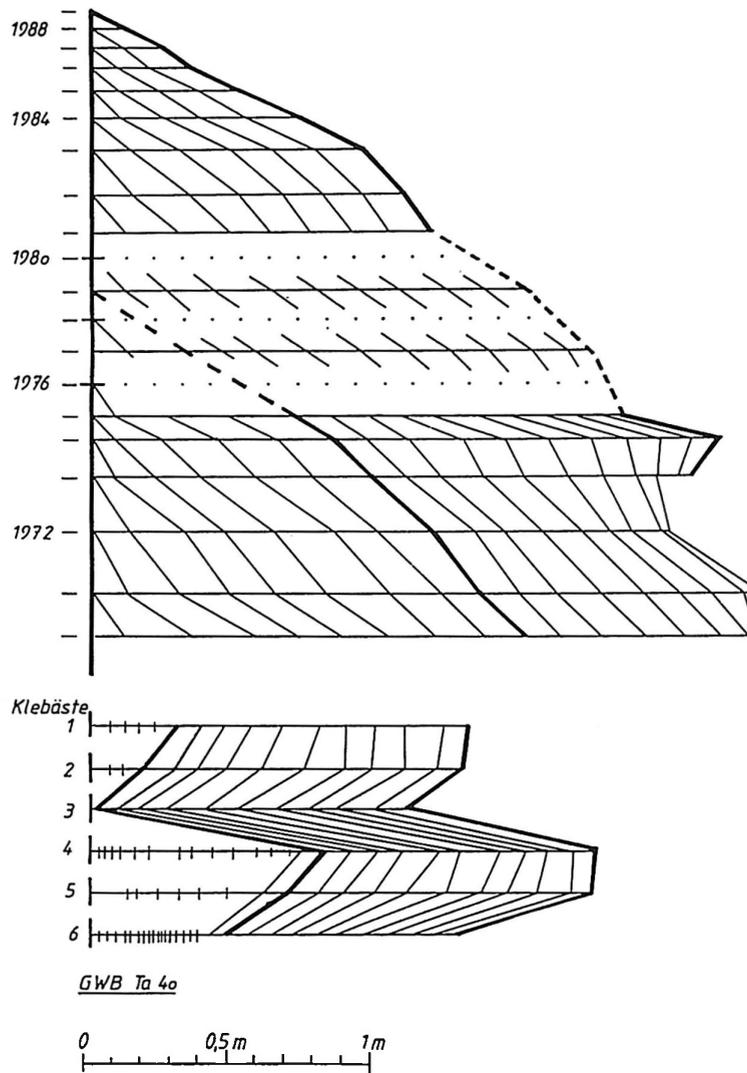


Abb. 87 k: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benädelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 40.

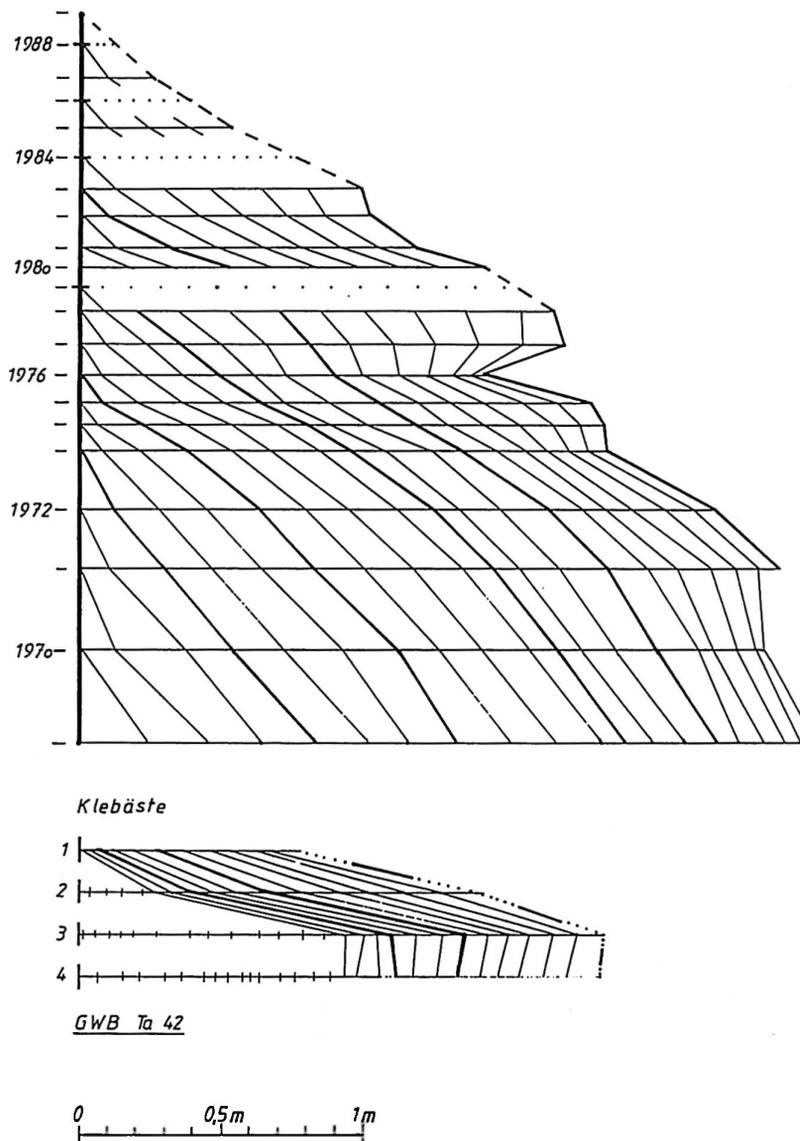


Abb. 87 I: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 42.

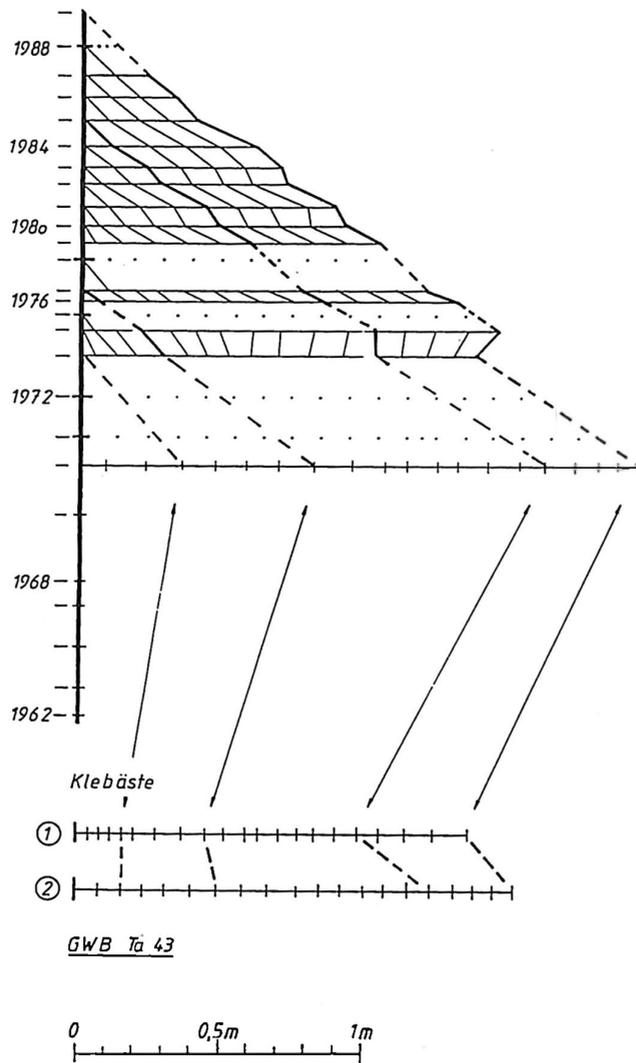


Abb. 87 m: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 43.

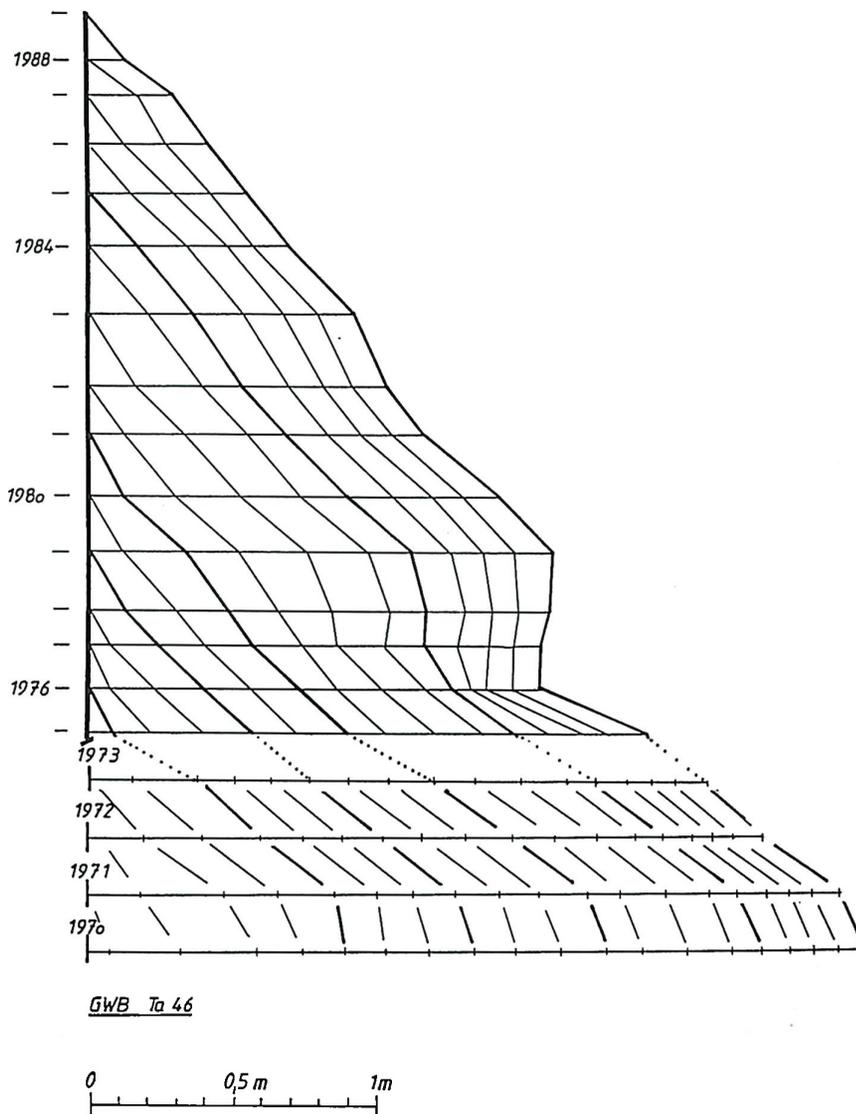


Abb. 87 n: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld **Tanne 46**.

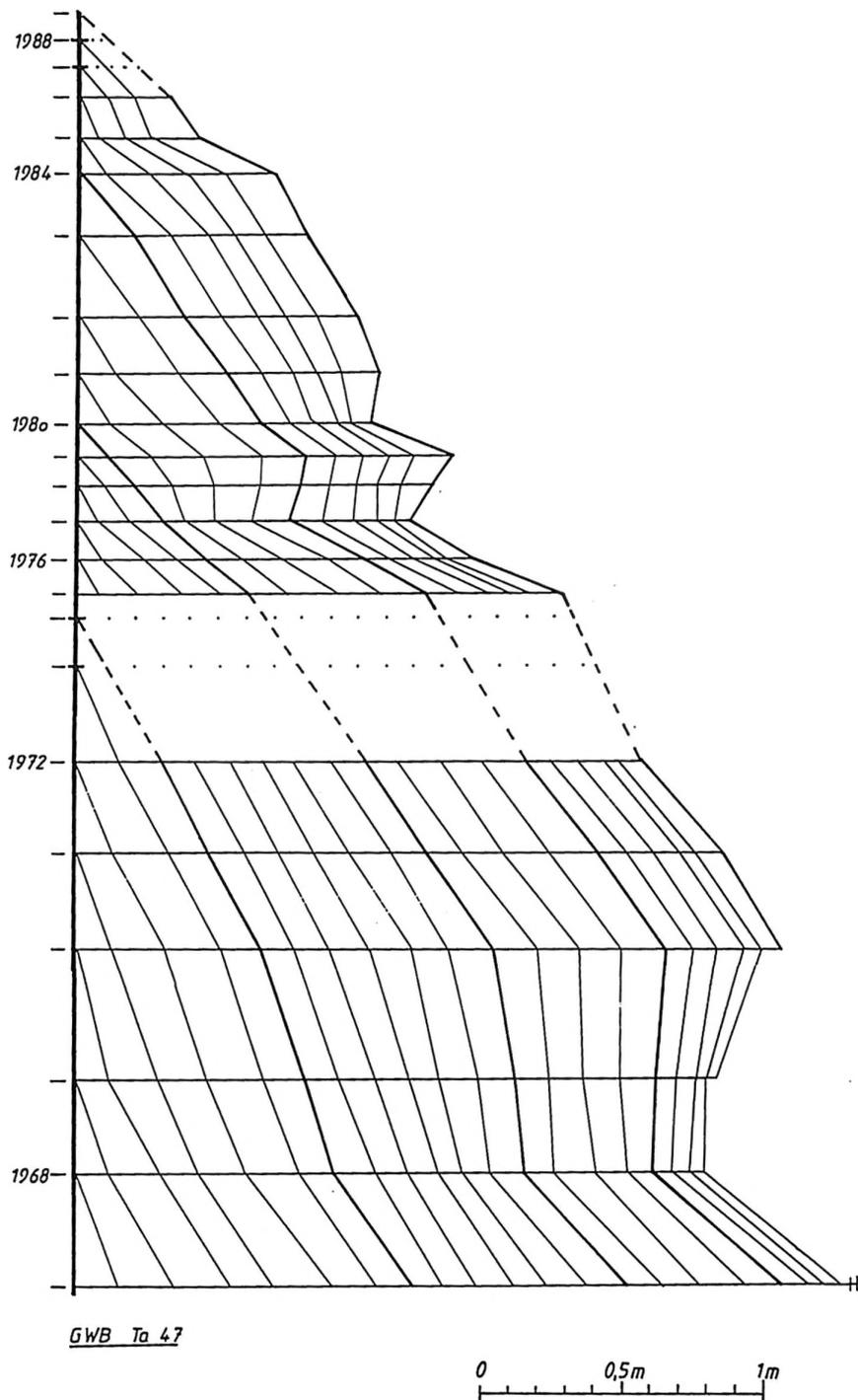


Abb. 87 o: Das jährliche Längenwachstum innerhalb der Krone an den Astachsen und am Stamm. Es handelt sich um dieselben Tannen wie zuvor. Diesmal sind die Enden der Jahrestriebe durch dünne Linien miteinander verbunden. Astreiser und Benadelung wurden weggelassen. Besenfeld Tanne 47.

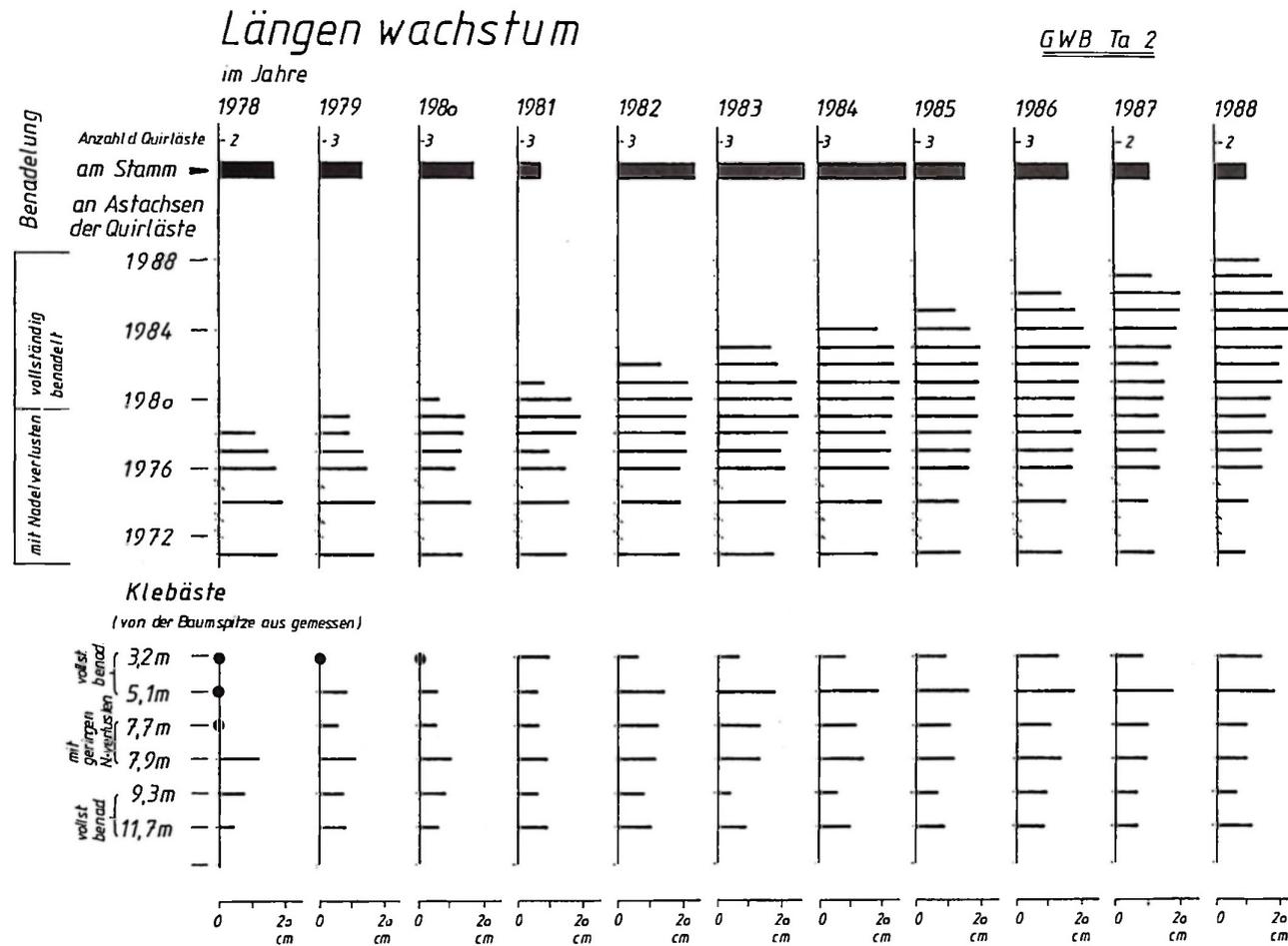


Abb. 88 e: Vergleich der jährlichen Triebängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 2. Vgl. Text.

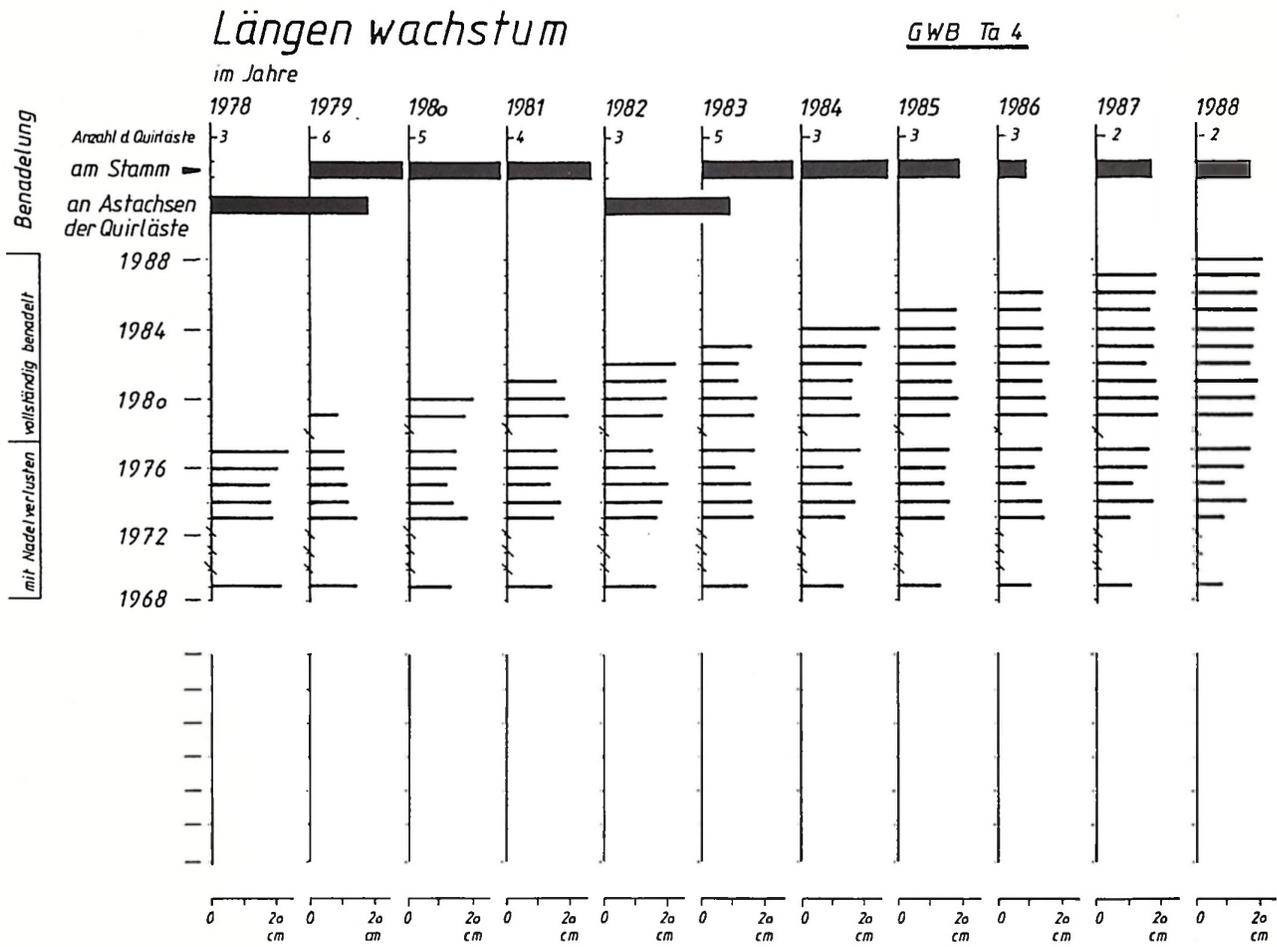


Abb. 88 f: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 4. Vgl. Text.

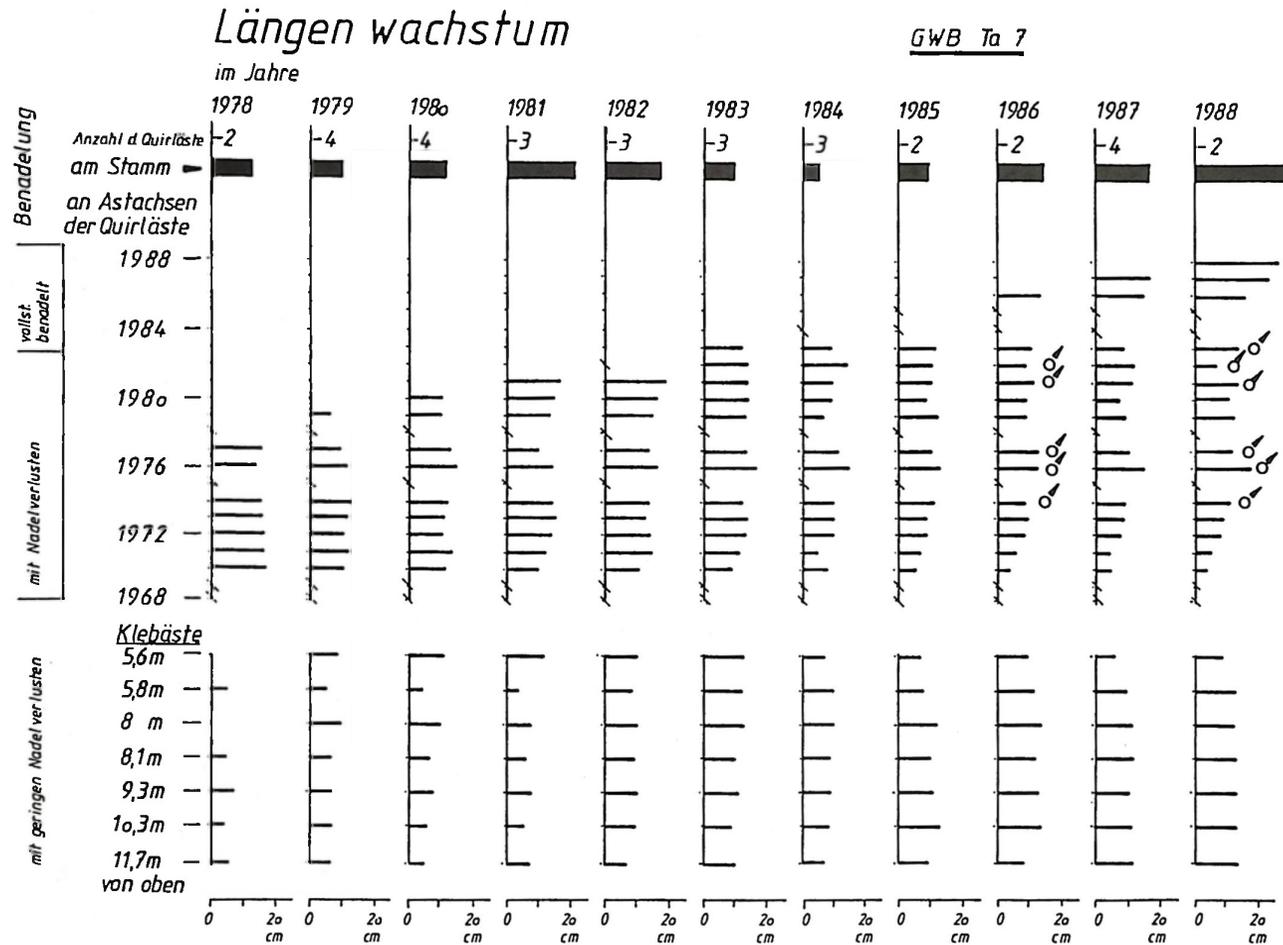


Abb. 88 g: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 7. Vgl. Text.

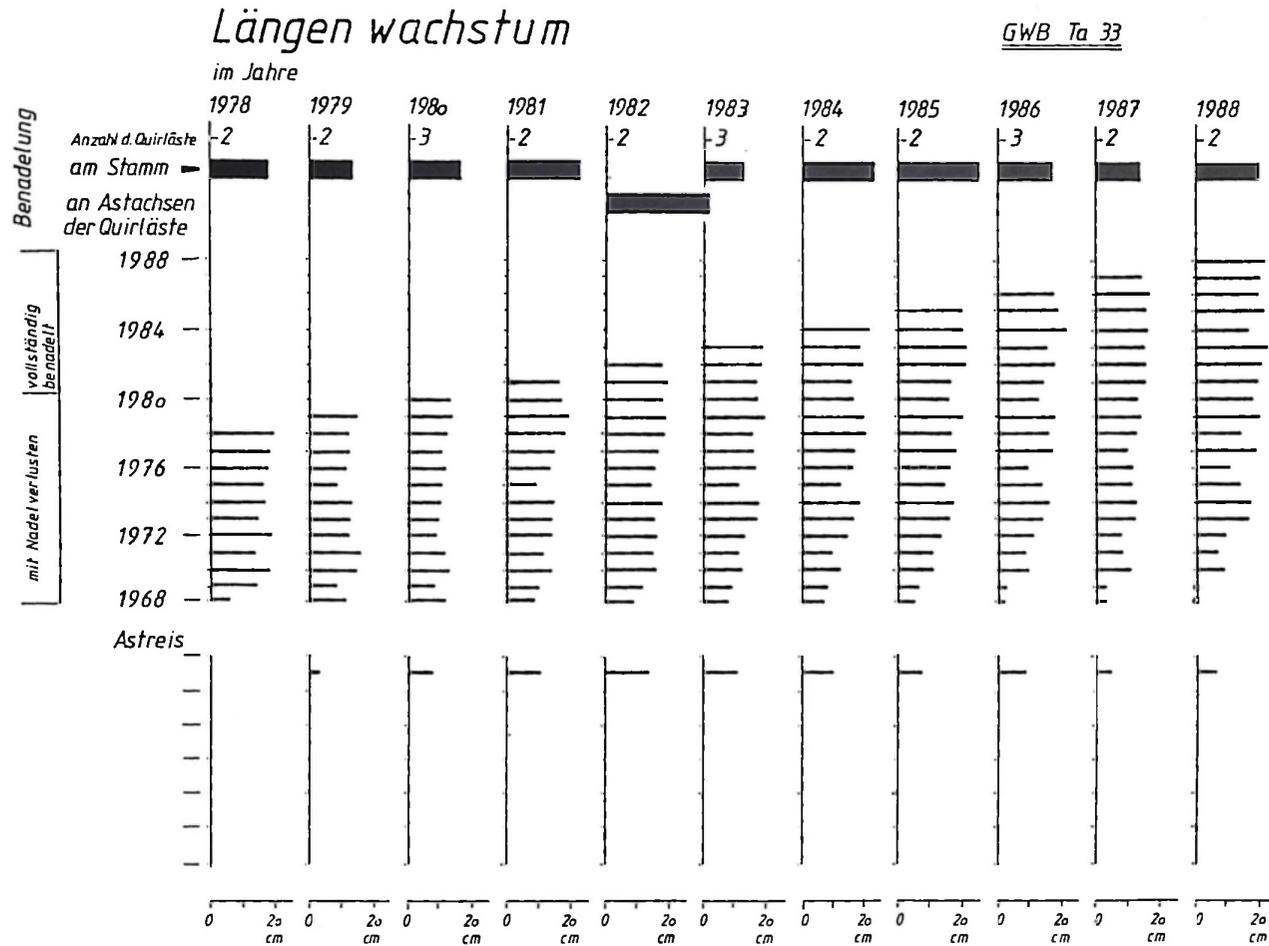


Abb. 88 h: Vergleich der jährlichen Trieb­längen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 33. Vgl. Text.

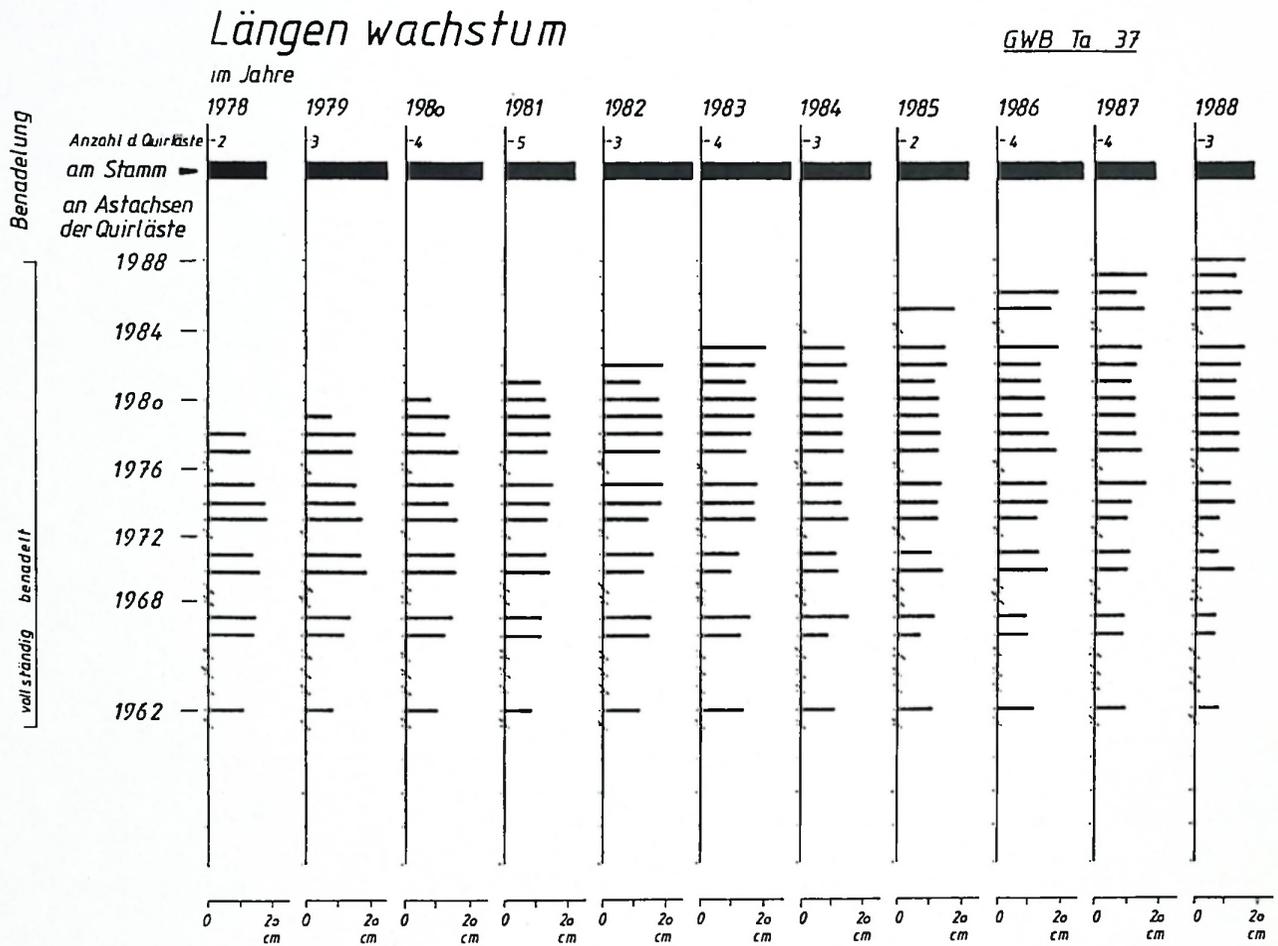


Abb. 88 i: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 37. Vgl. Text.

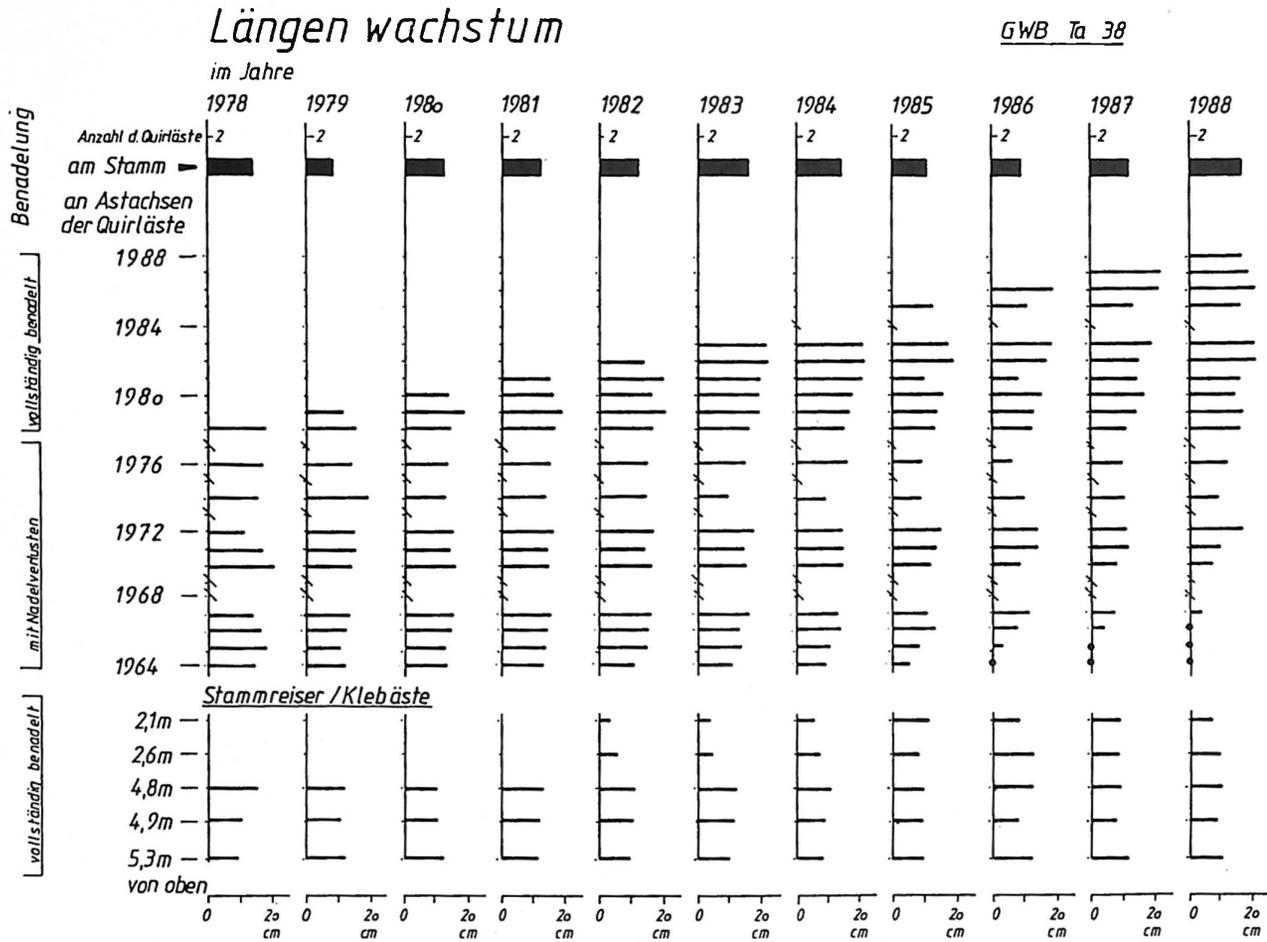


Abb. 88 k: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 38 Vgl. Text.

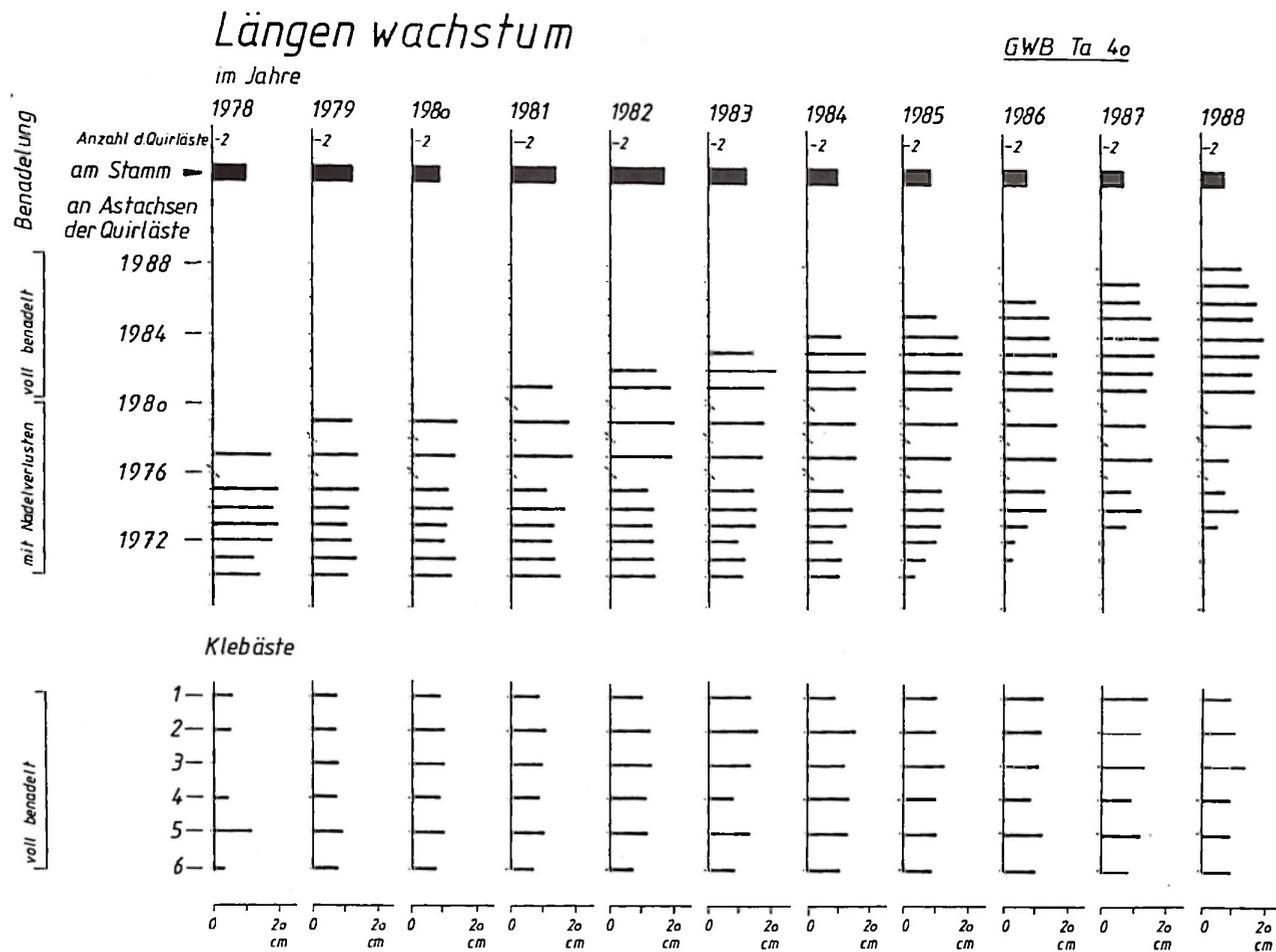


Abb. 88 I: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 40. Vgl. Text.

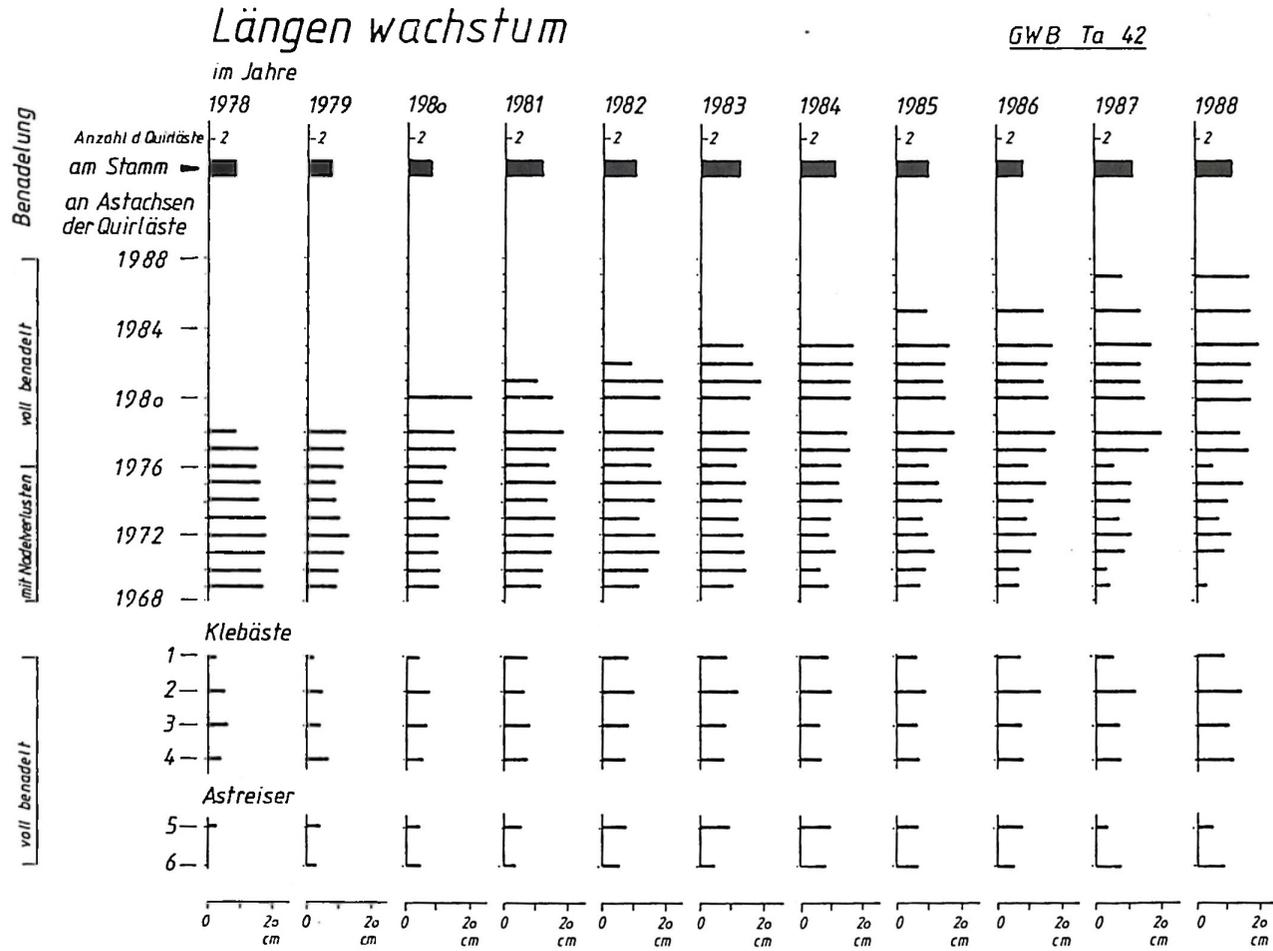


Abb. 88 m: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 42 Vgl. Text.

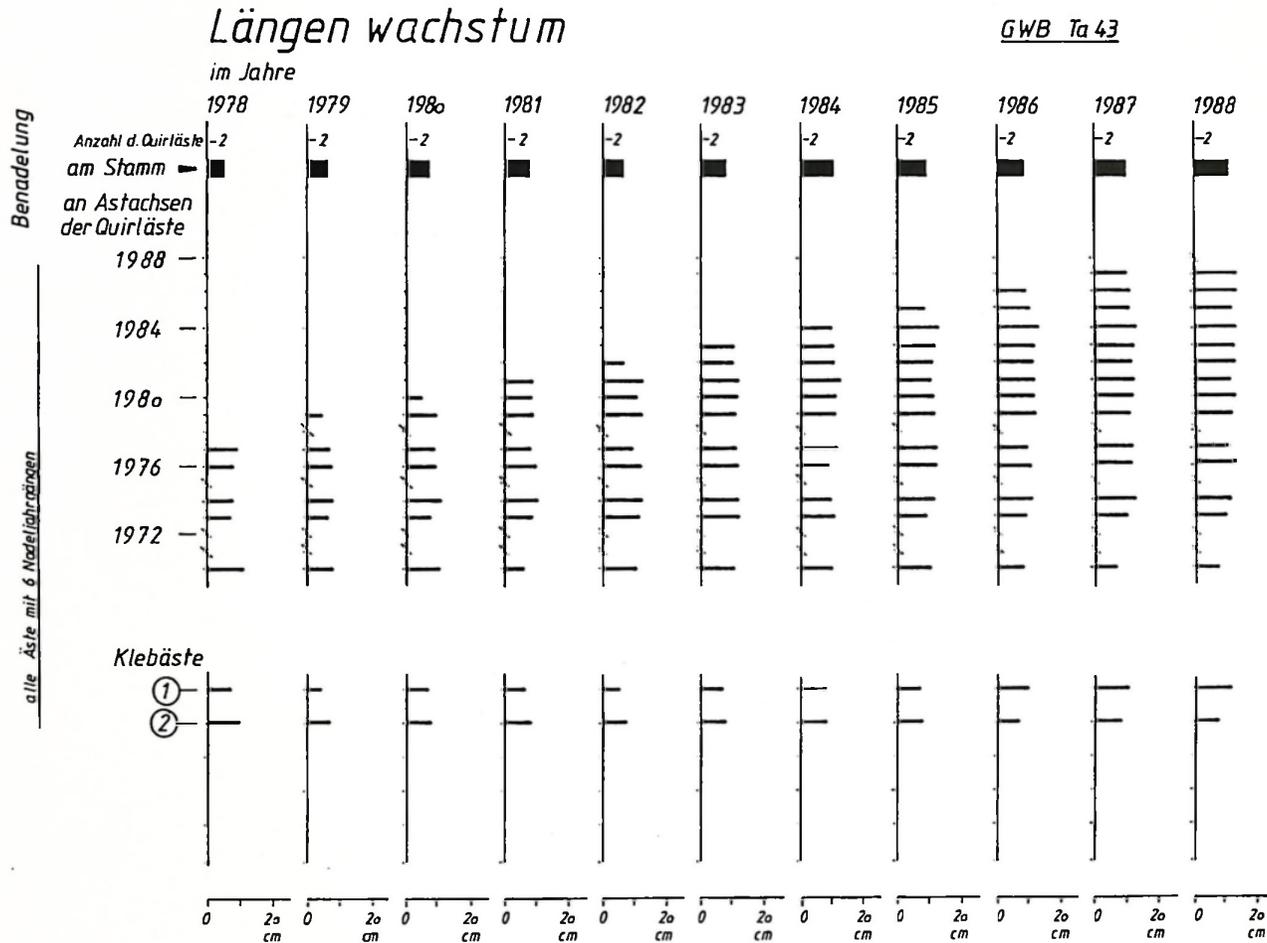


Abb. 88 n: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 43. Vgl. Text.

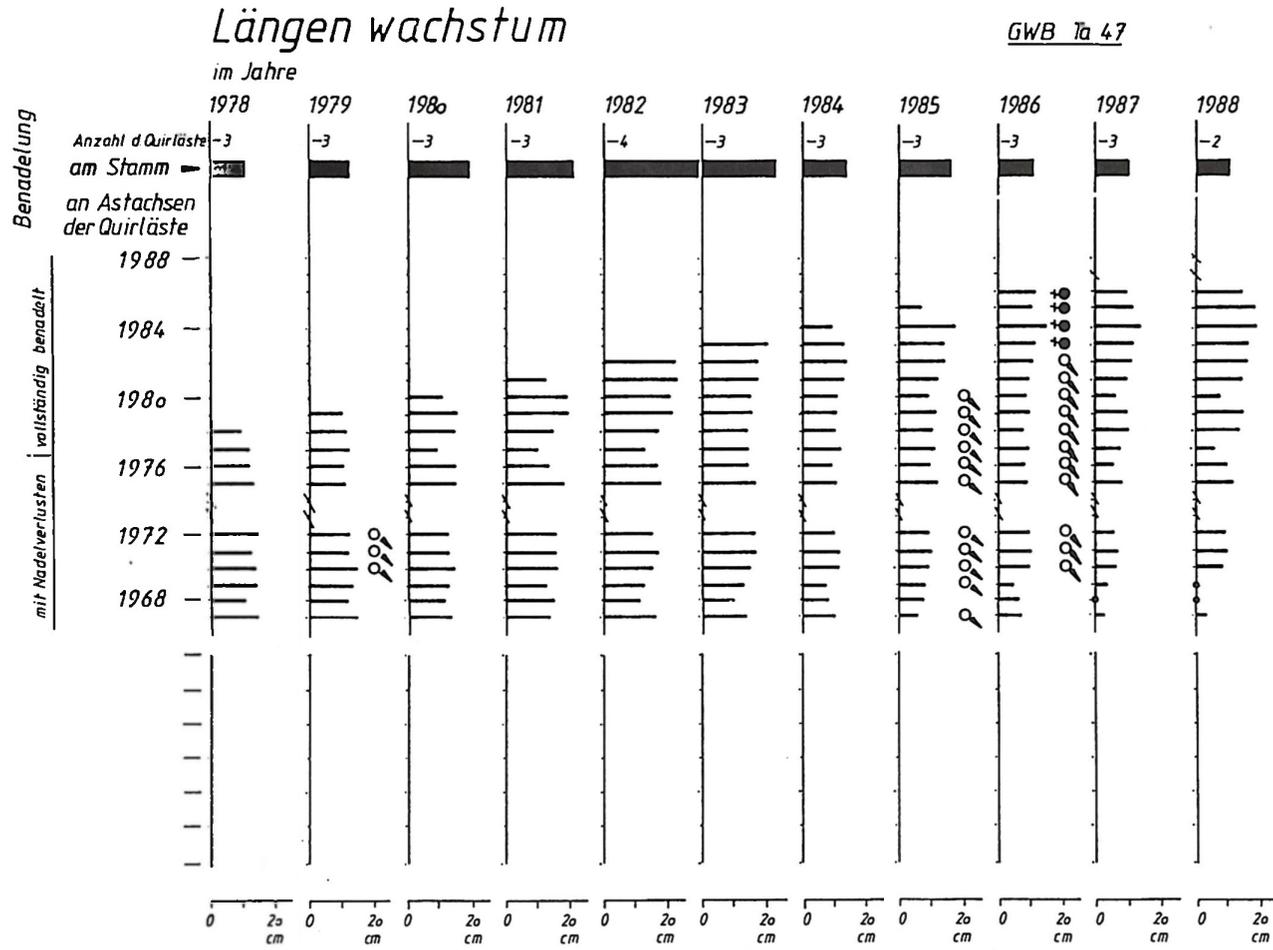


Abb. 88 o: Vergleich der jährlichen Triebblängen bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 47. Vgl. Text.

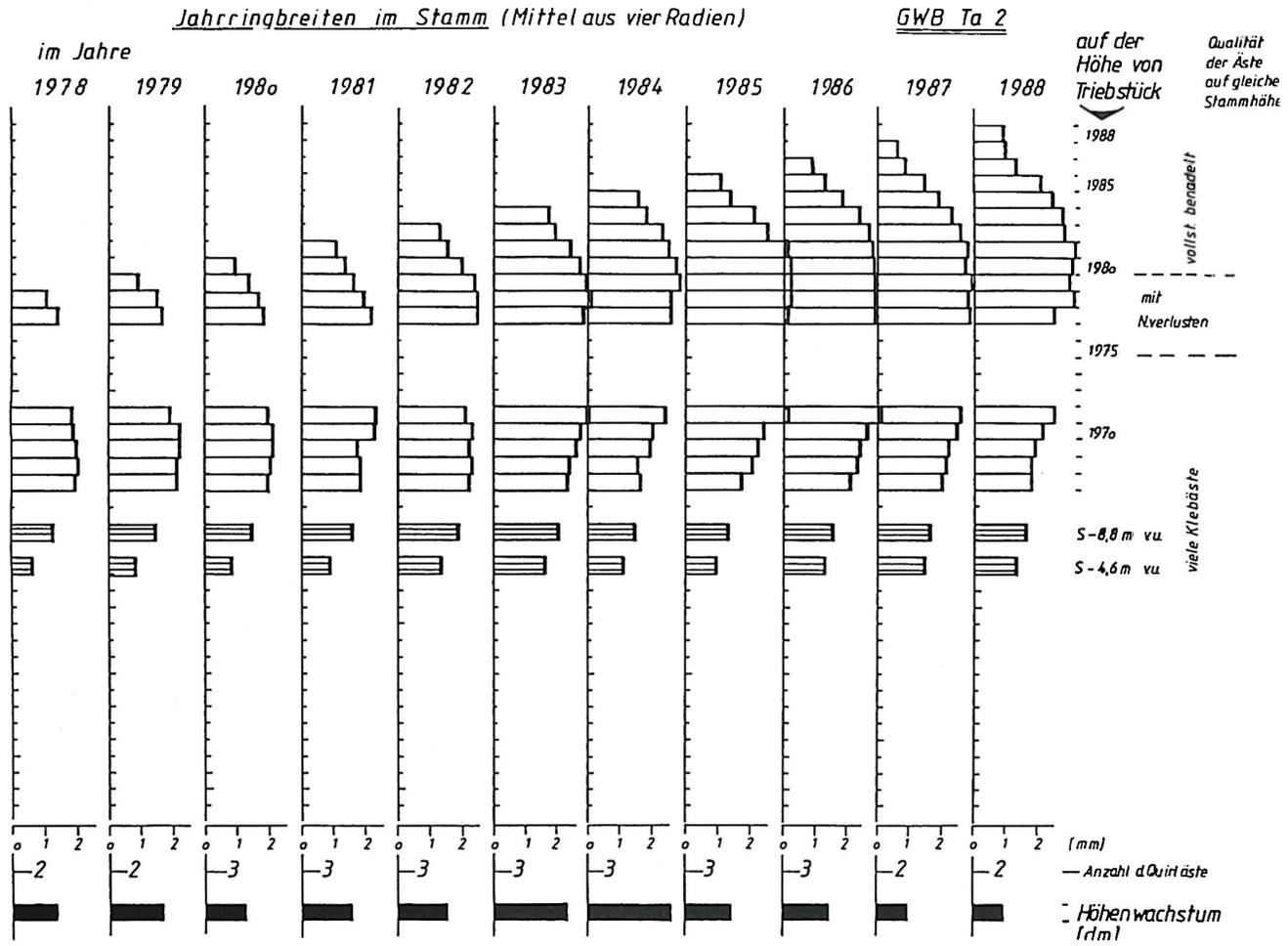


Abb. 89 e: Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 2 (vgl. Text).

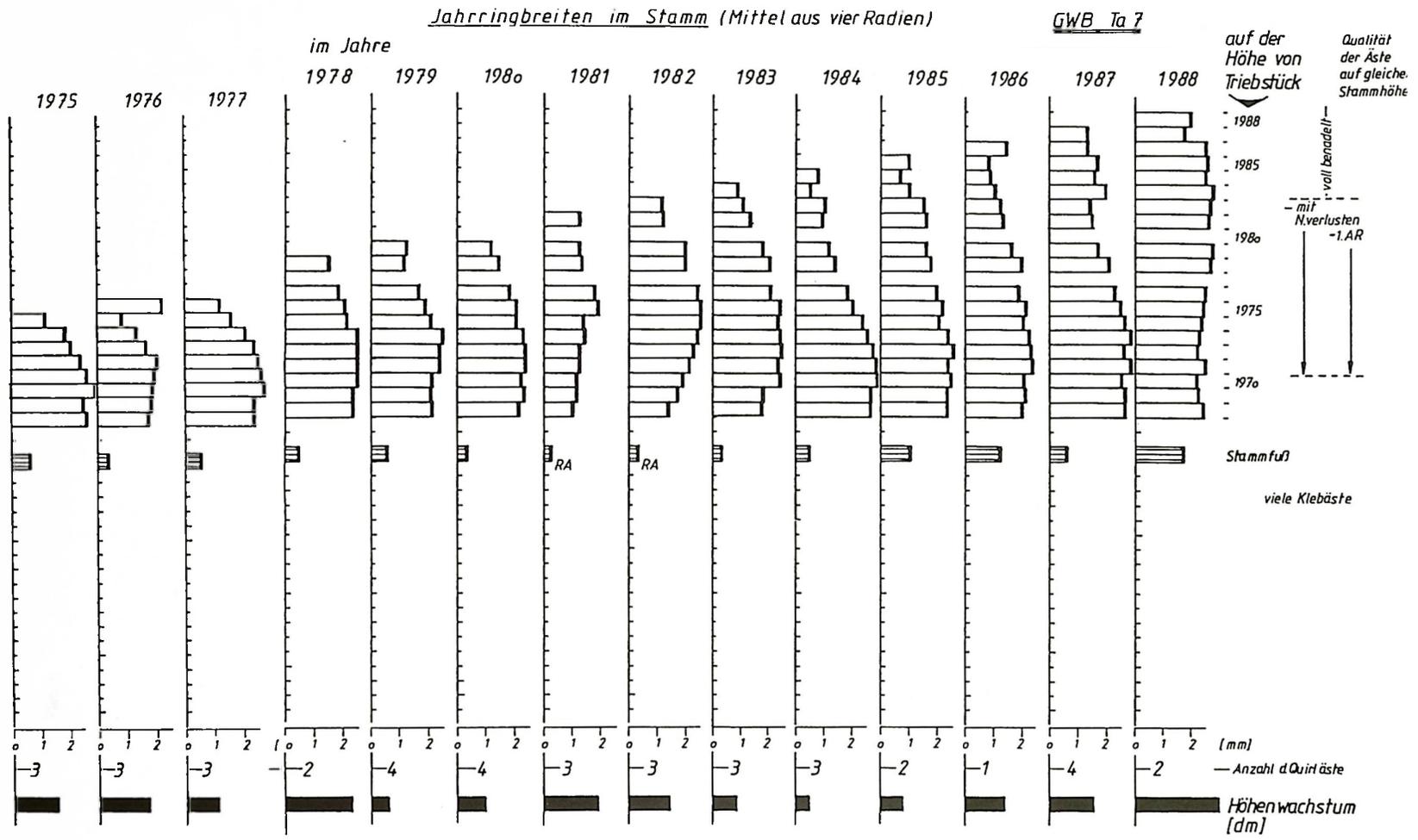


Abb. 89 f: Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 7 (vgl. Text).

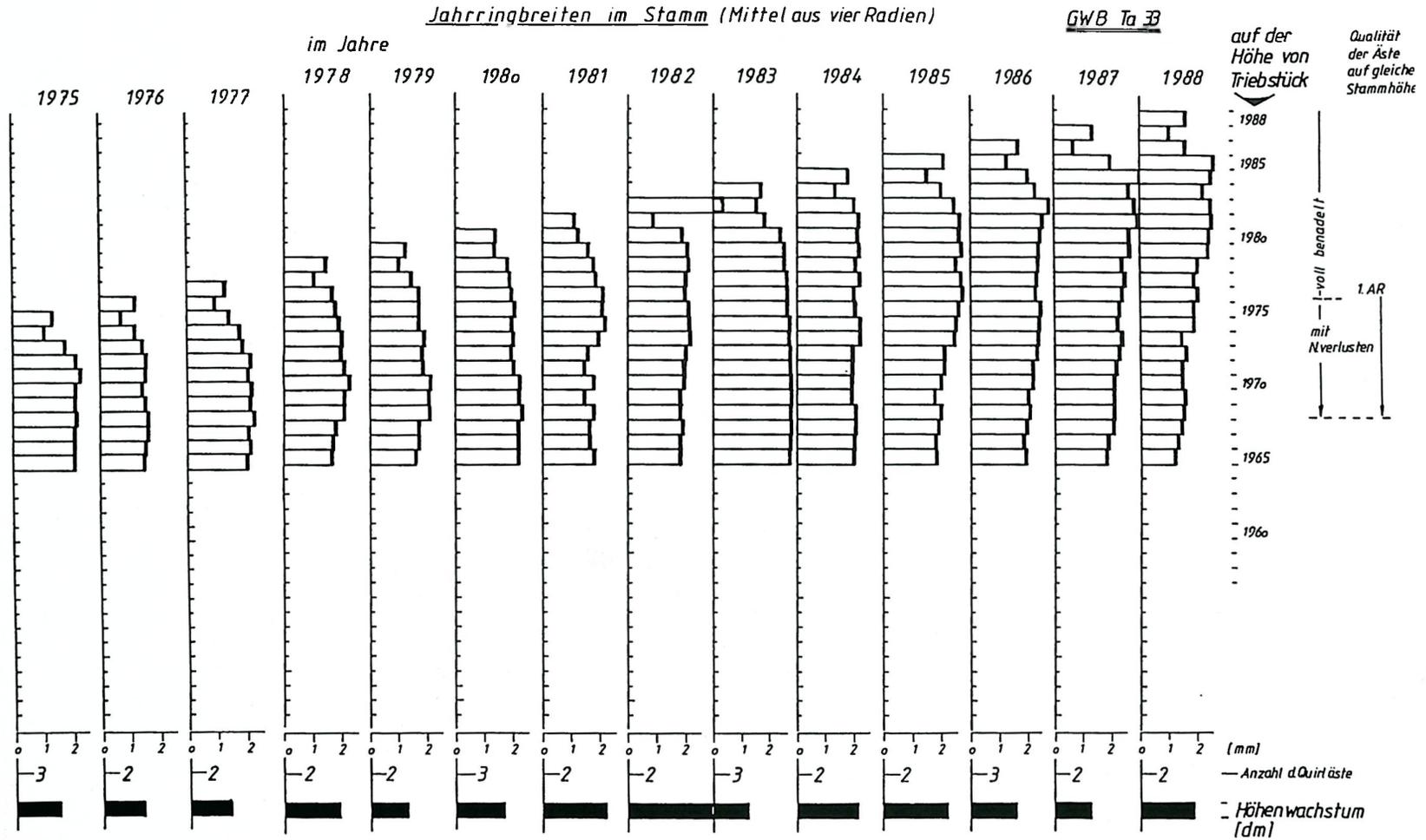


Abb. 89 g Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 33 (vgl. Text).

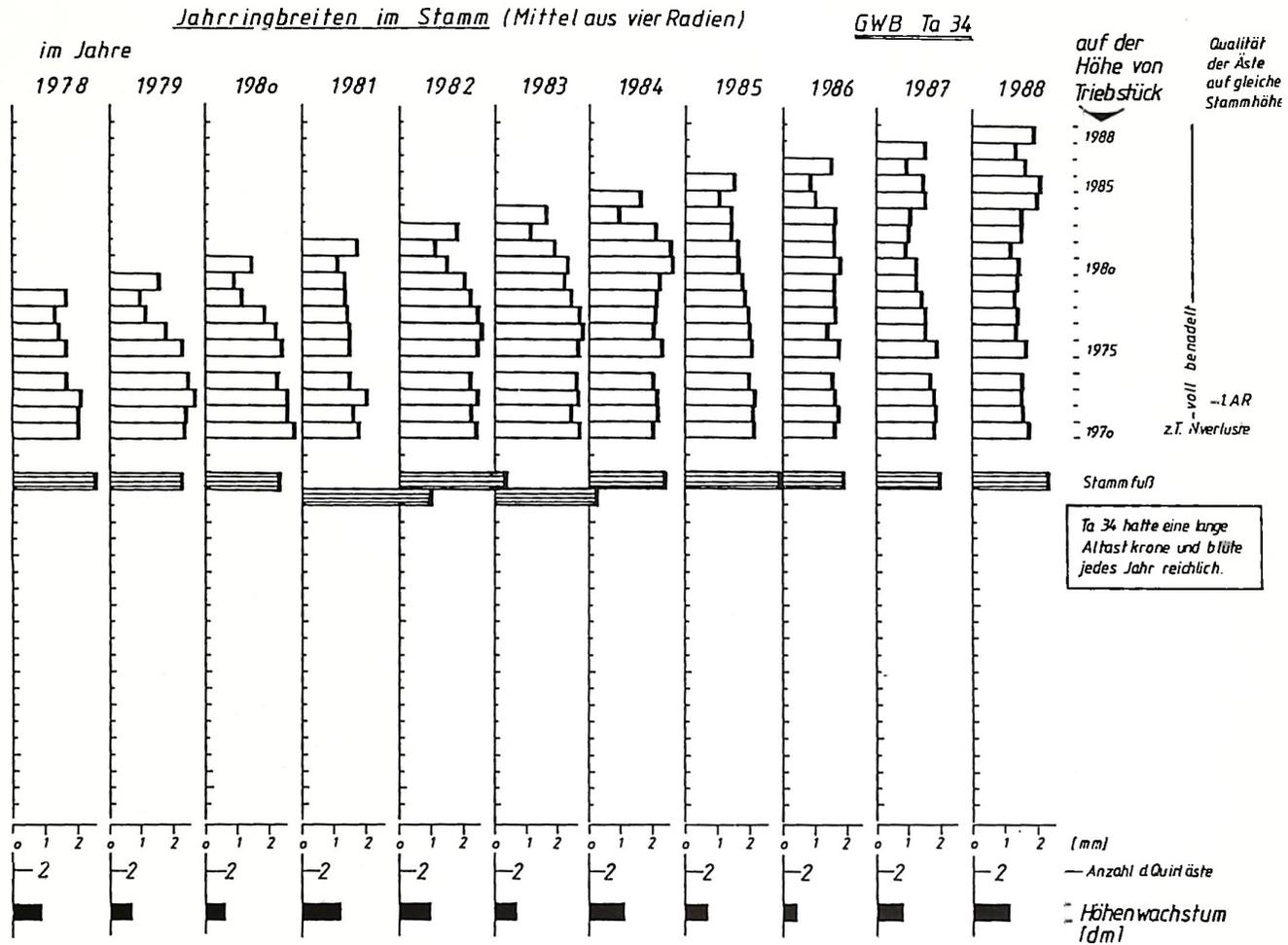


Abb. 89 h: Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 34 (vgl. Text).

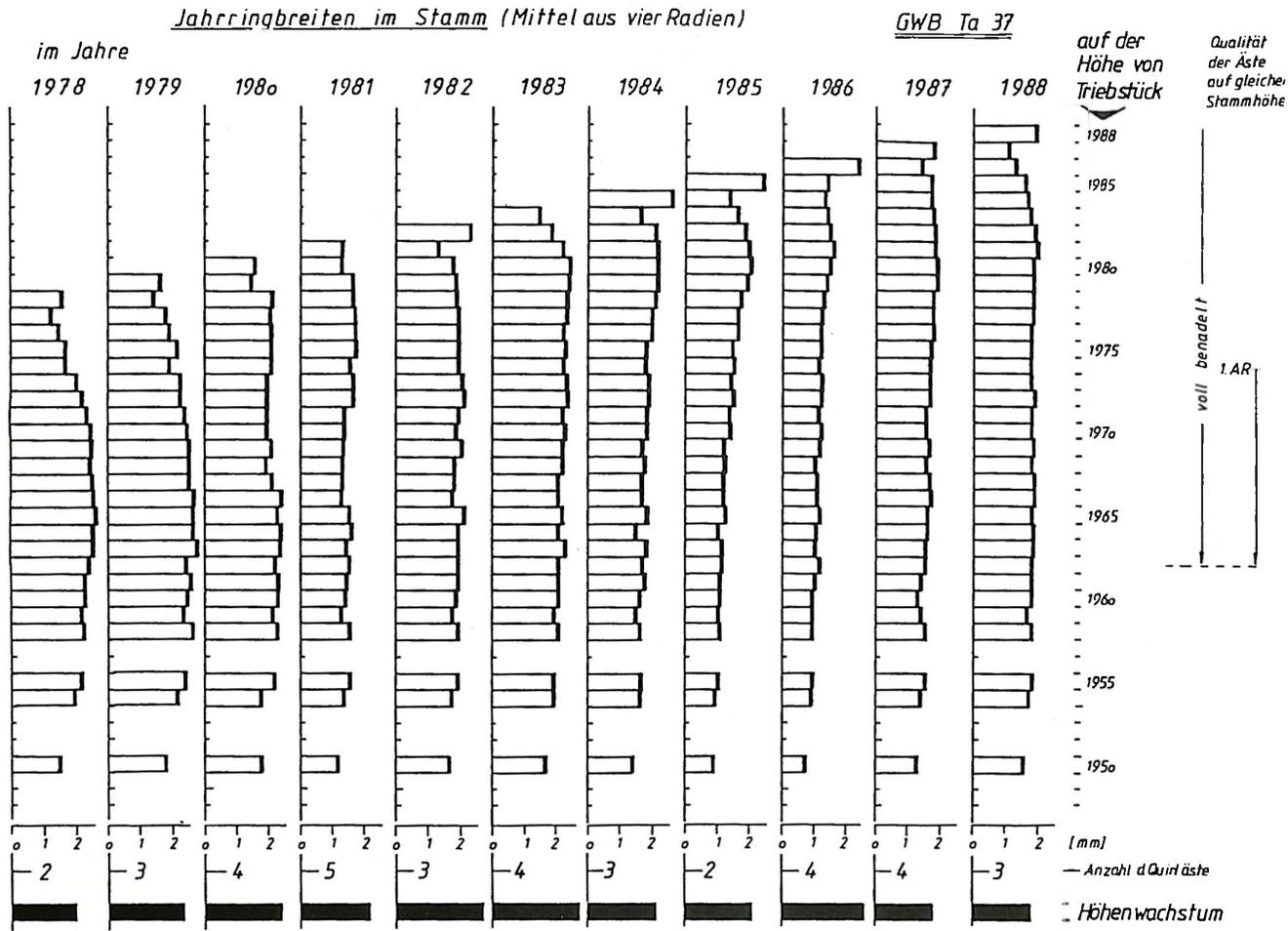


Abb. 89 i: Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 37 (vgl. Text).

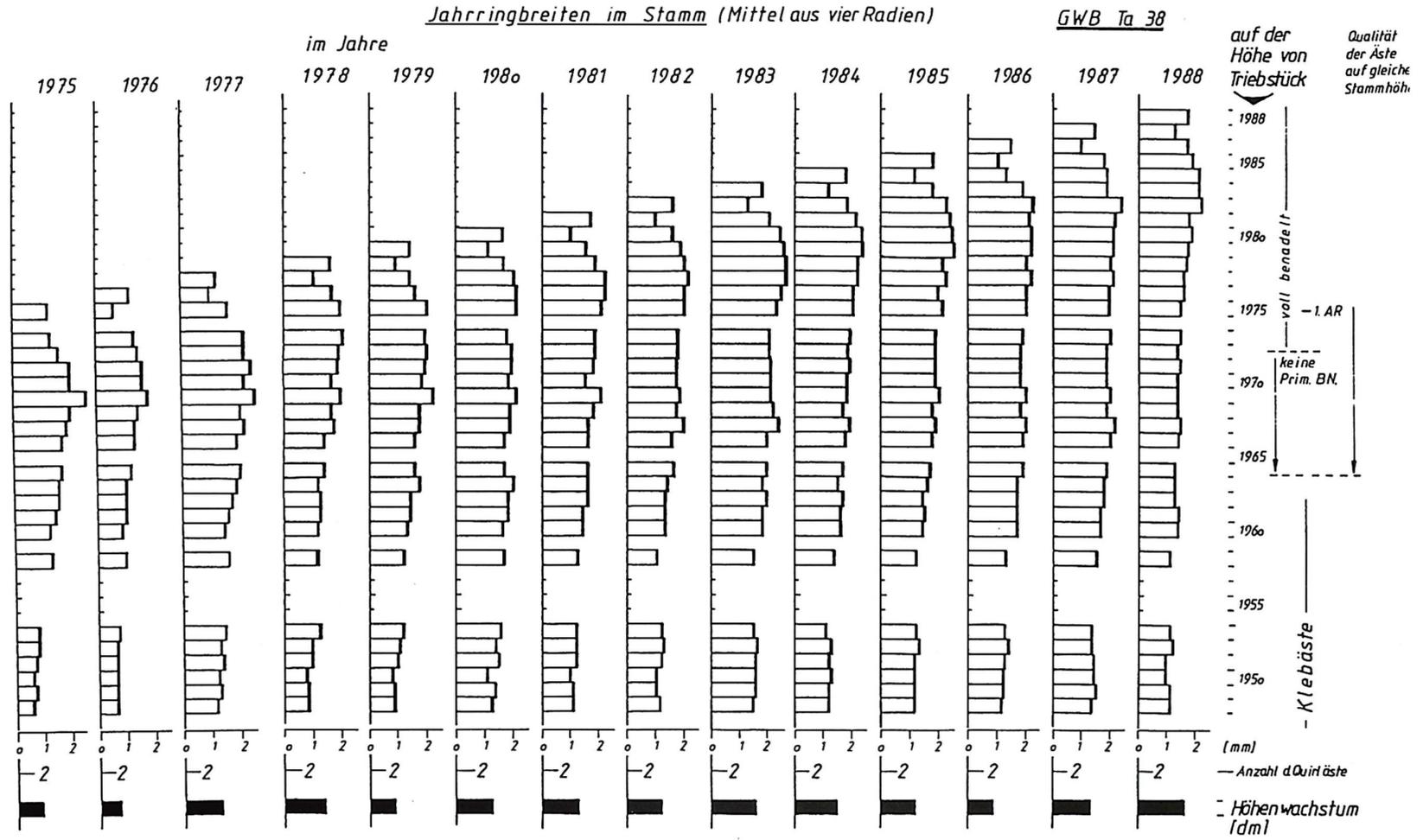


Abb. 89 k: Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 38 (vgl. Text).

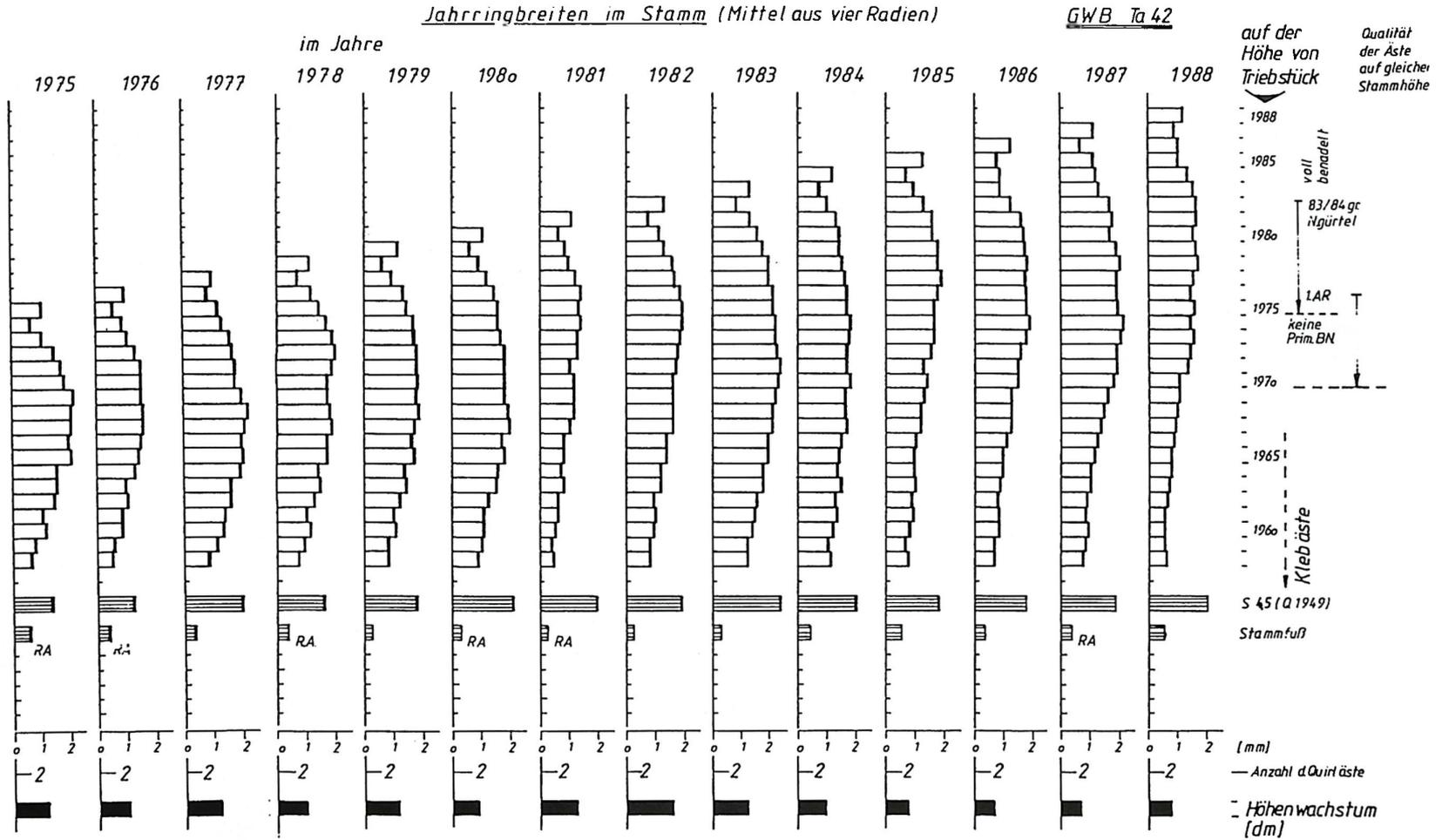


Abb. 89 I: Die jährlichen Ringbreiten in den verschiedenen Stammhöhen; Besenfeld Tanne 42 (vgl. Text).

GWB Ta 2

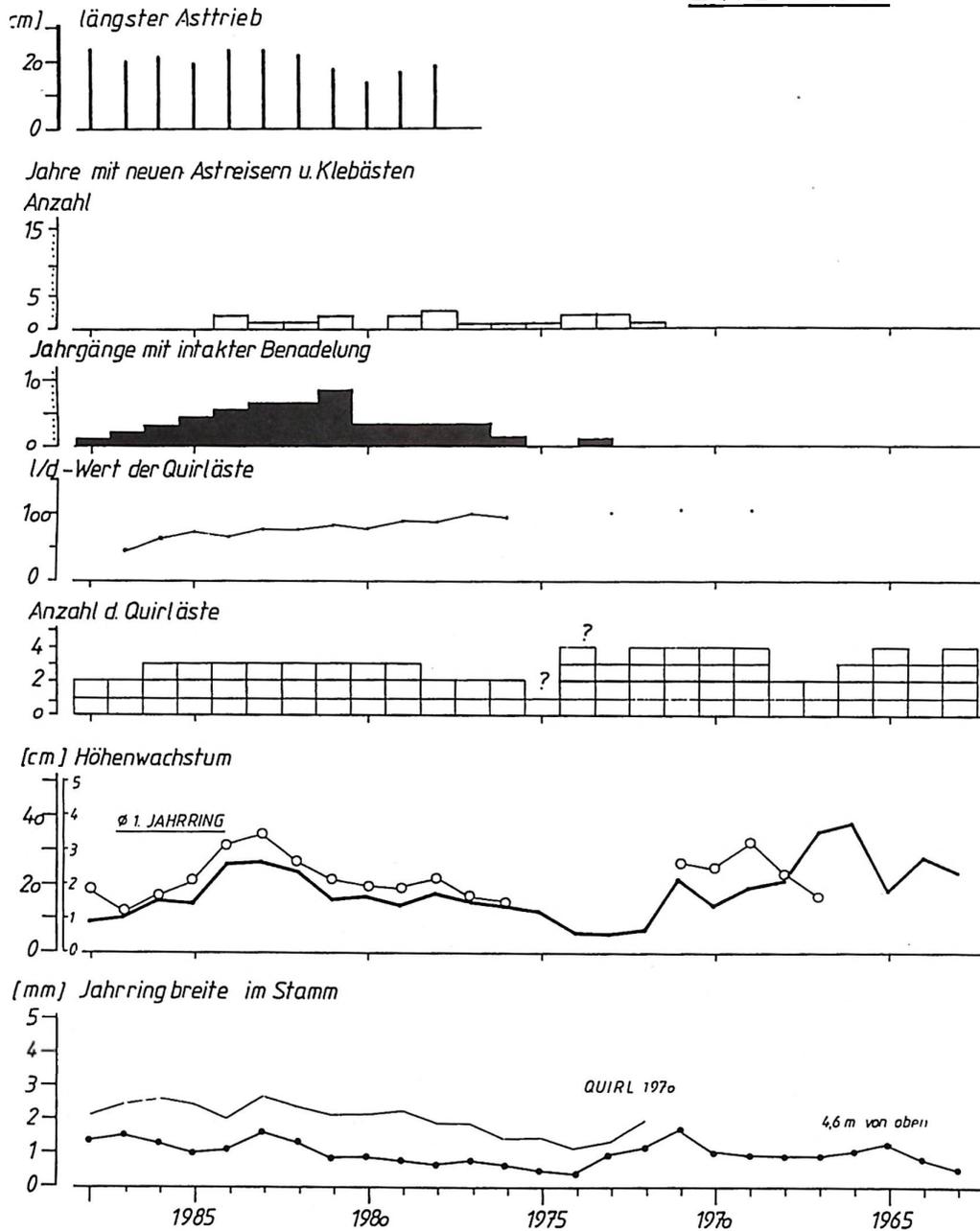


Abb. 90 e. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 2. (vgl. Text).

GWB Ta3

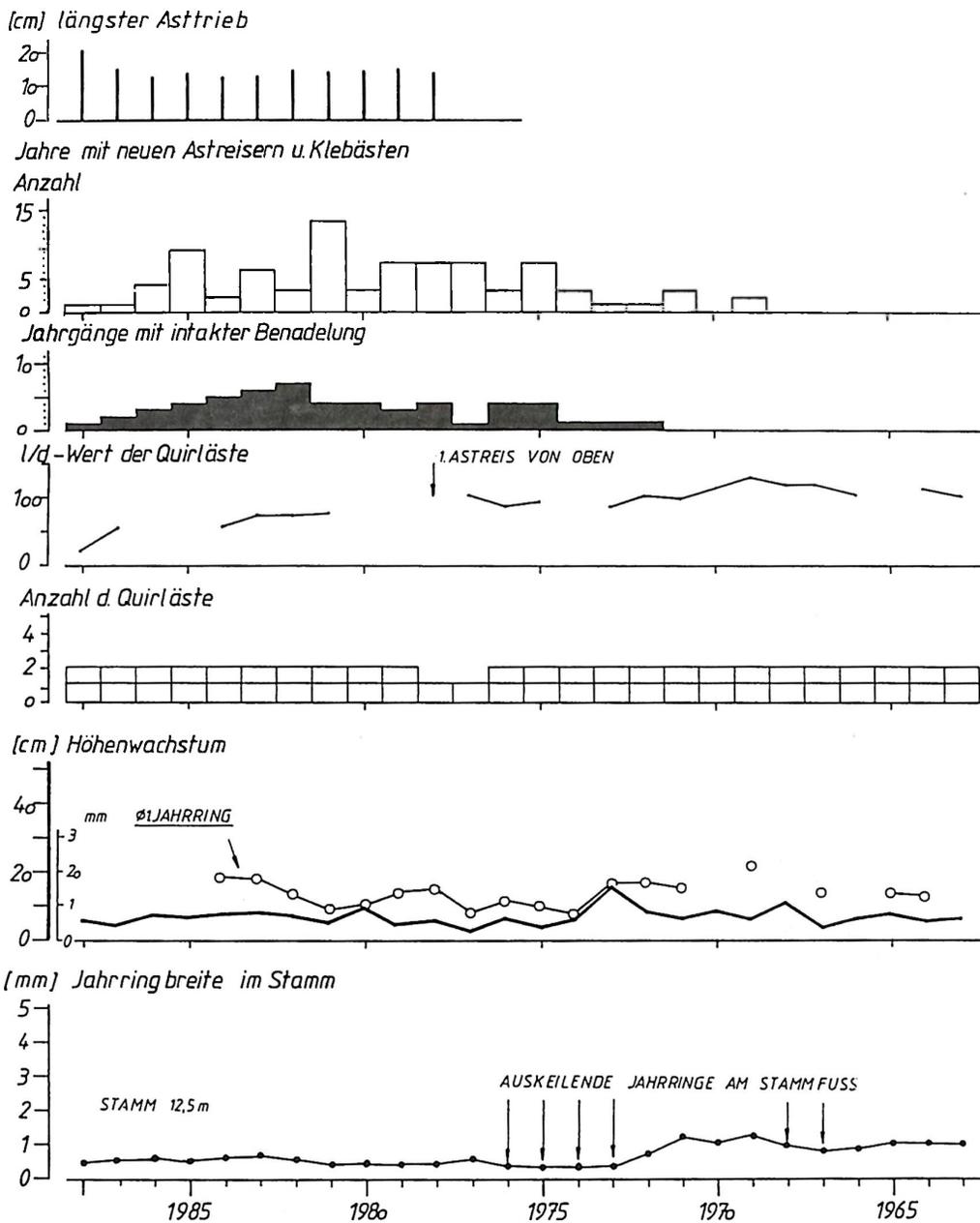


Abb. 90 f. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 3. (vgl. Text).

GWB Ta 7

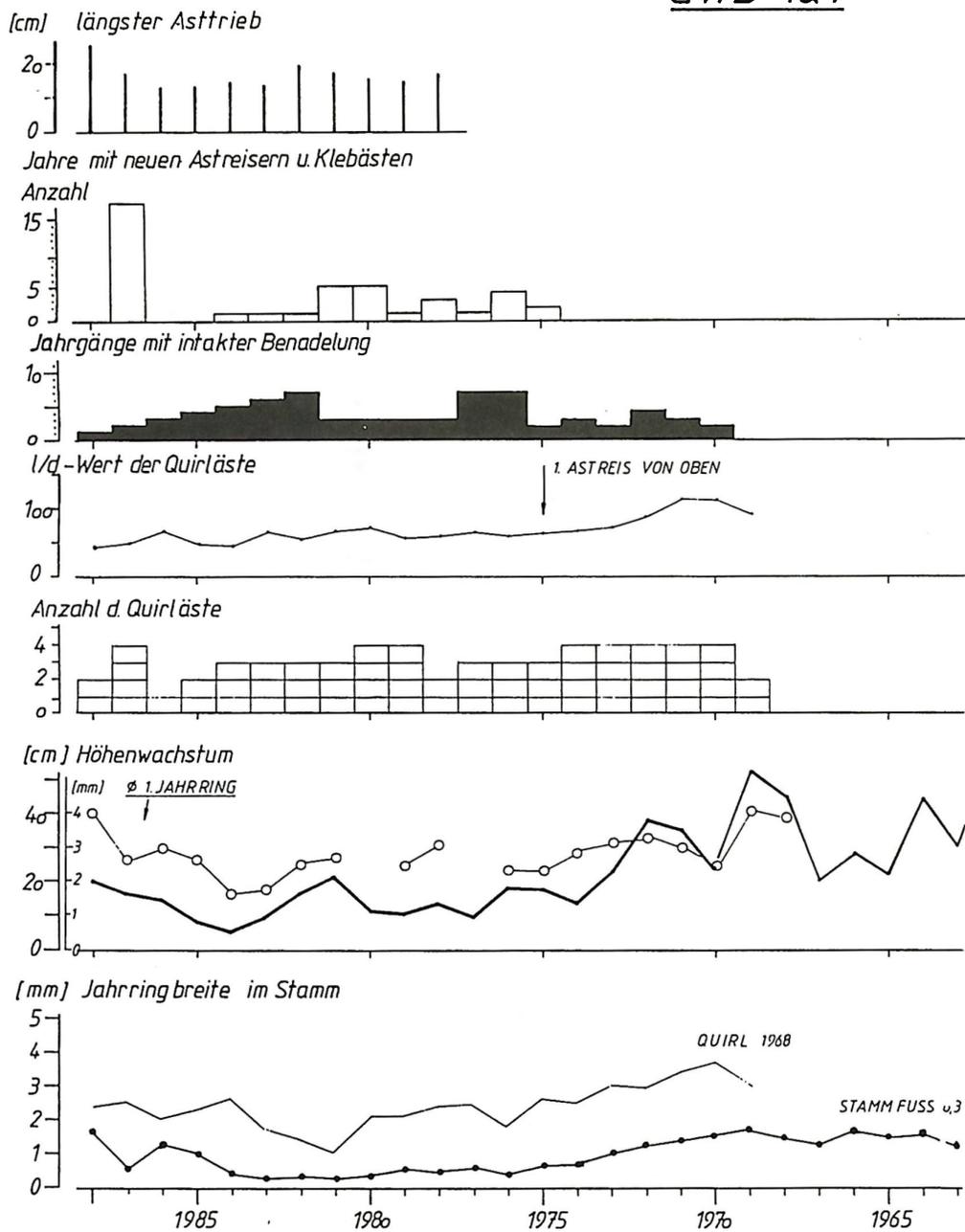


Abb. 90 g. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 7. (vgl. Text).

GWB Ta33

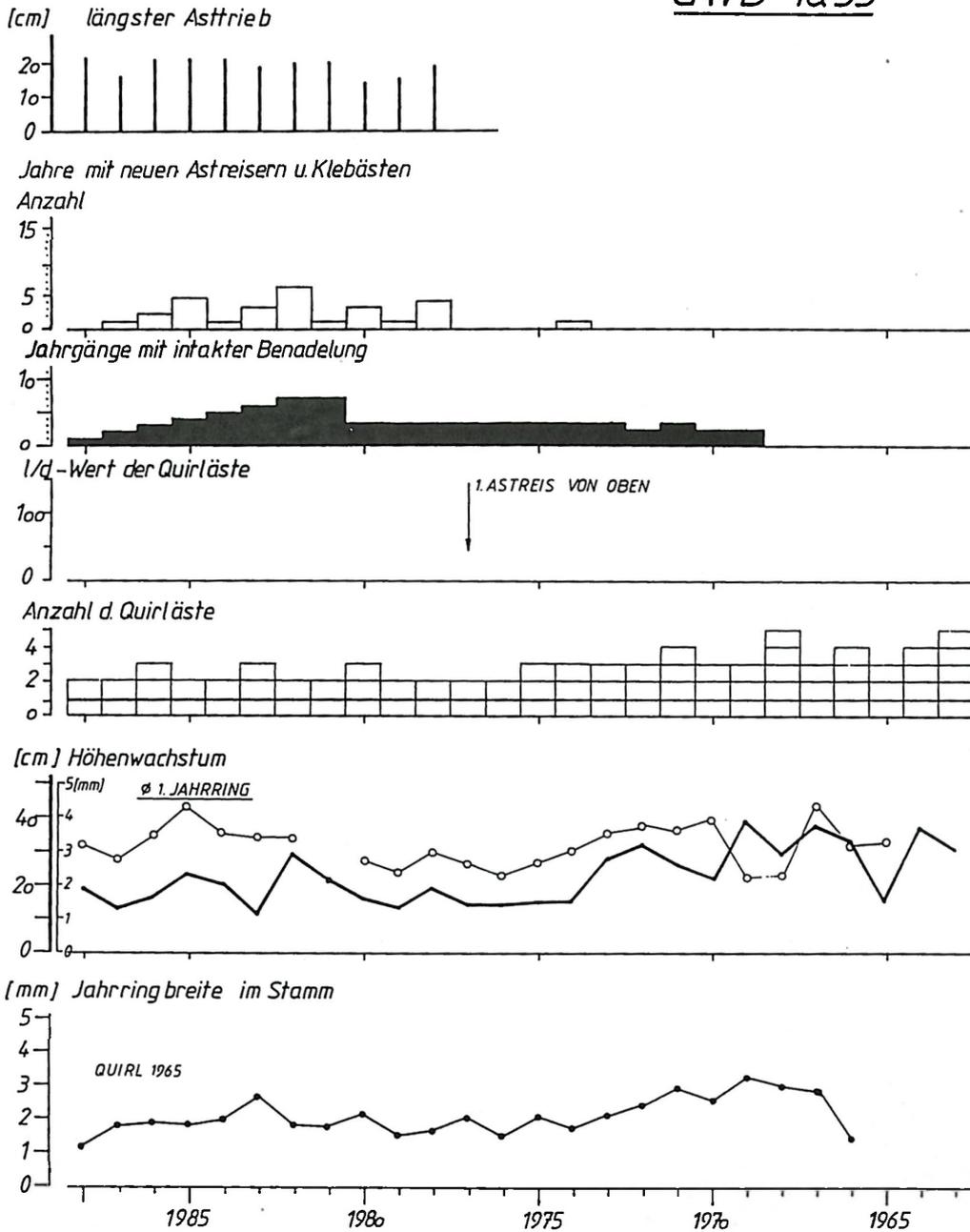


Abb. 90 h. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 33. (vgl. Text).

GWB Ta 34

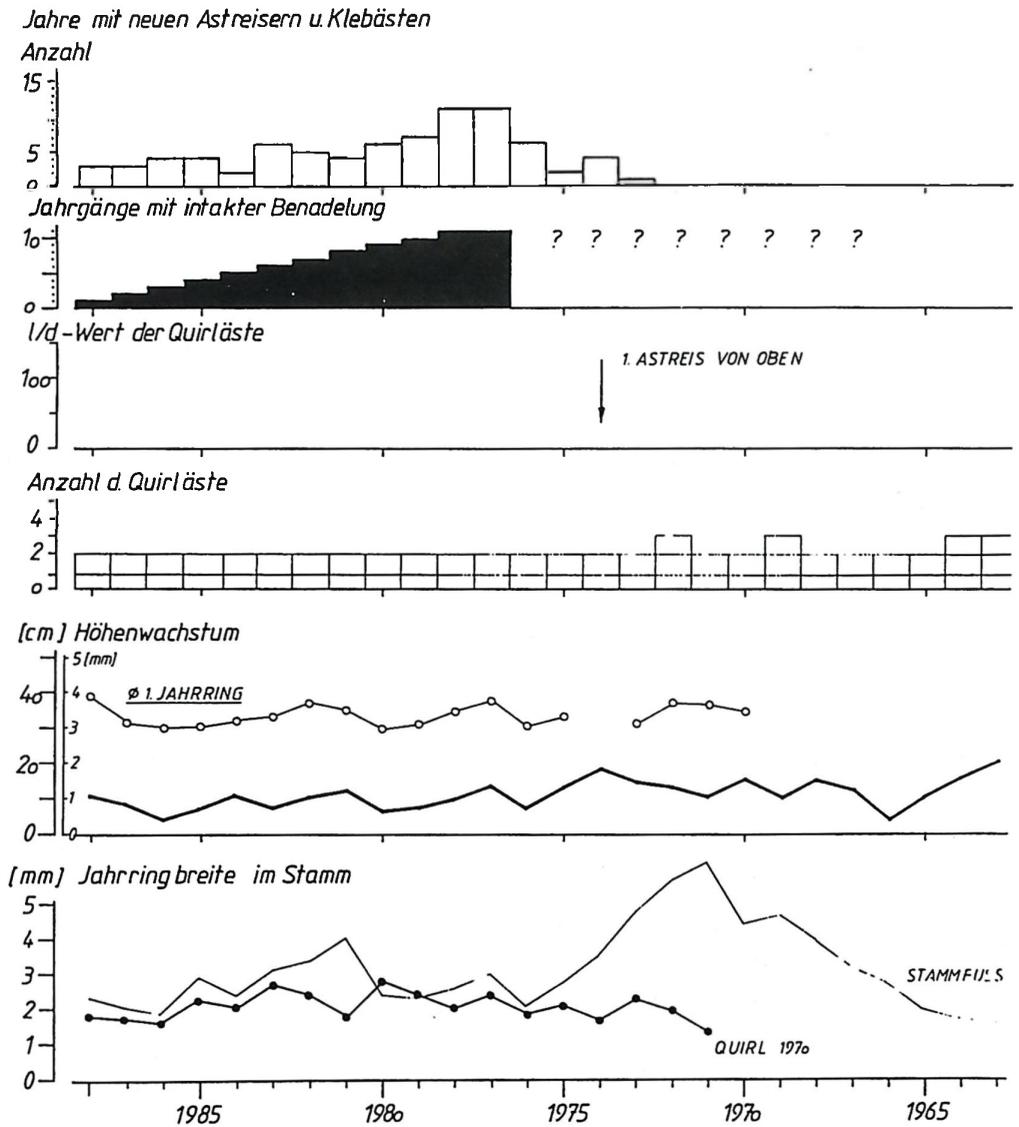


Abb. 90 i. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 34. (vgl. Text).

GWB Ta 35

Jahre mit neuen Astreisern u. Klebästen

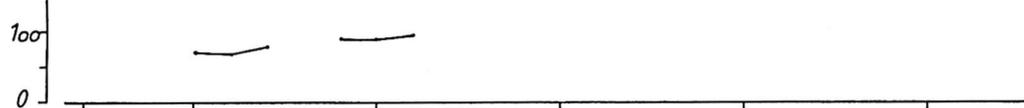
Anzahl



Jahrgänge mit intakter Benadelung



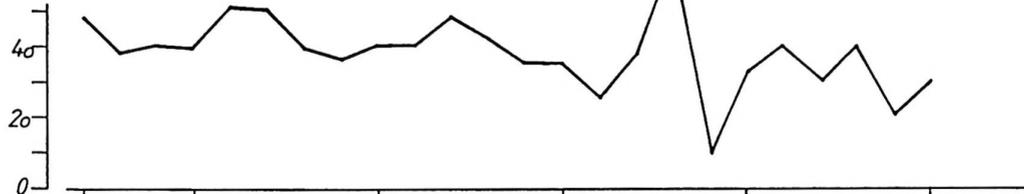
l/d-Wert der Quirläste



Anzahl d. Quirläste



[cm] Höhenwachstum



[mm] Jahringbreite im Stamm

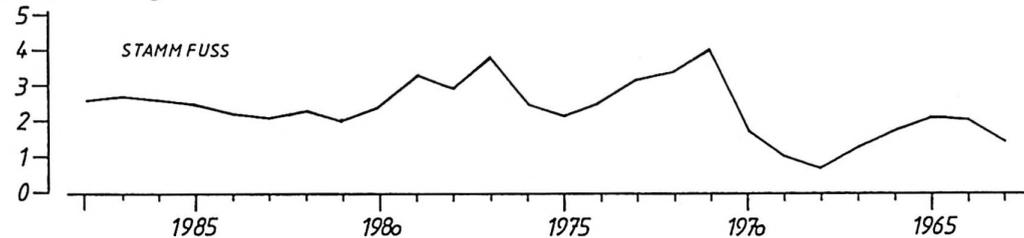


Abb. 90 k. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 35. (vgl. Text).

GWB Ta 37

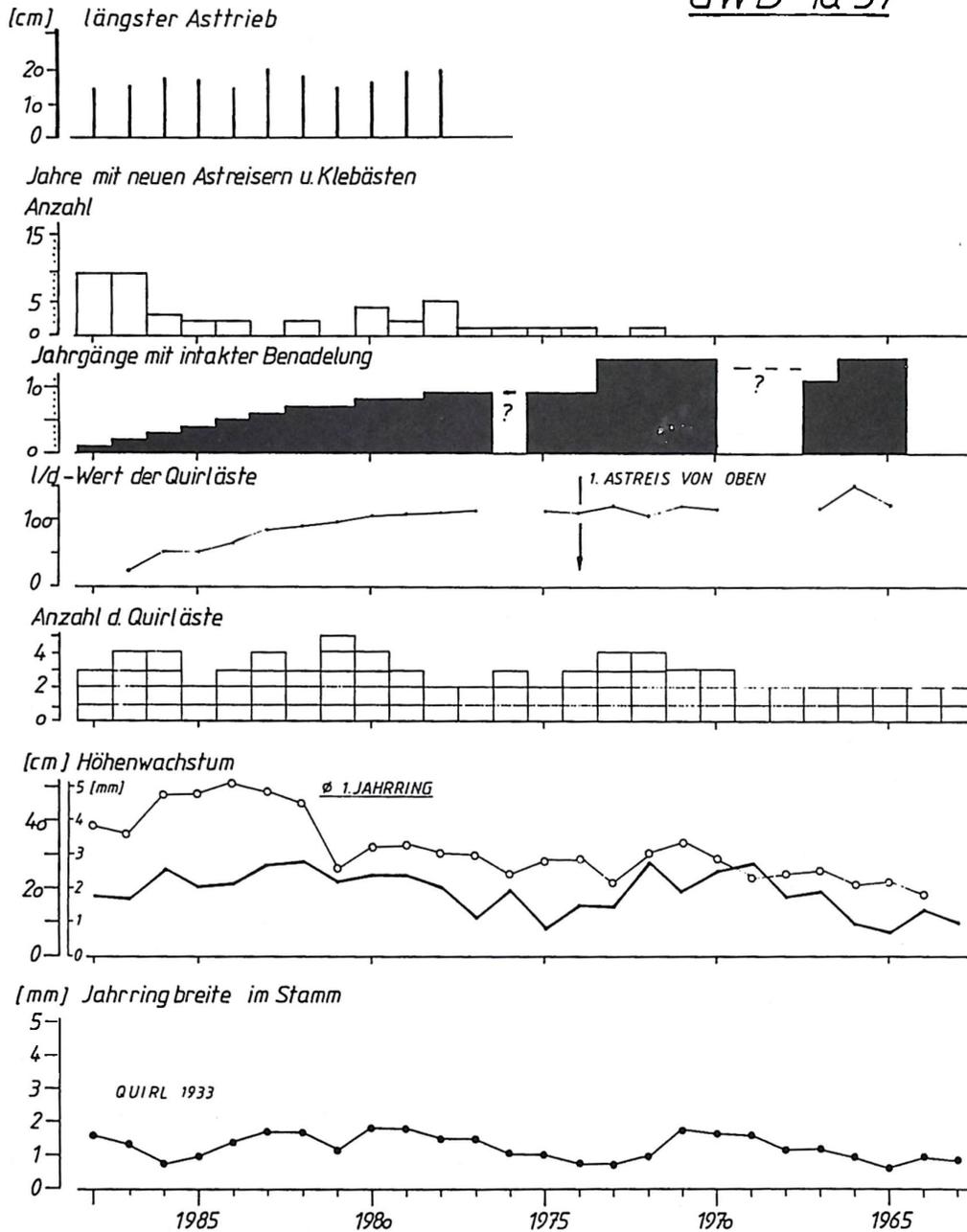


Abb. 90 I. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 37. (vgl. Text).

GWB Ta 38

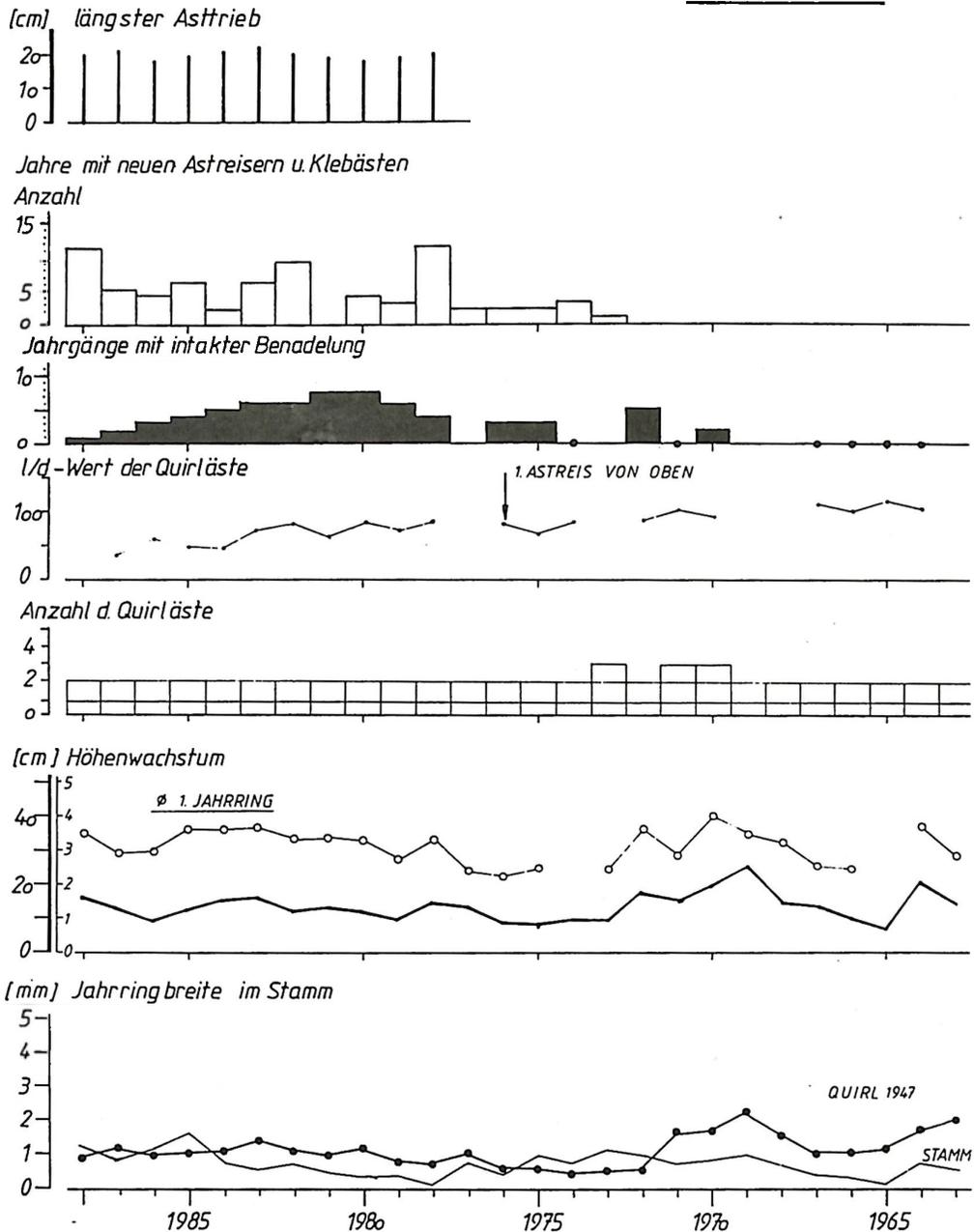


Abb. 90 m. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 38. (vgl. Text).

GWB Ta 40

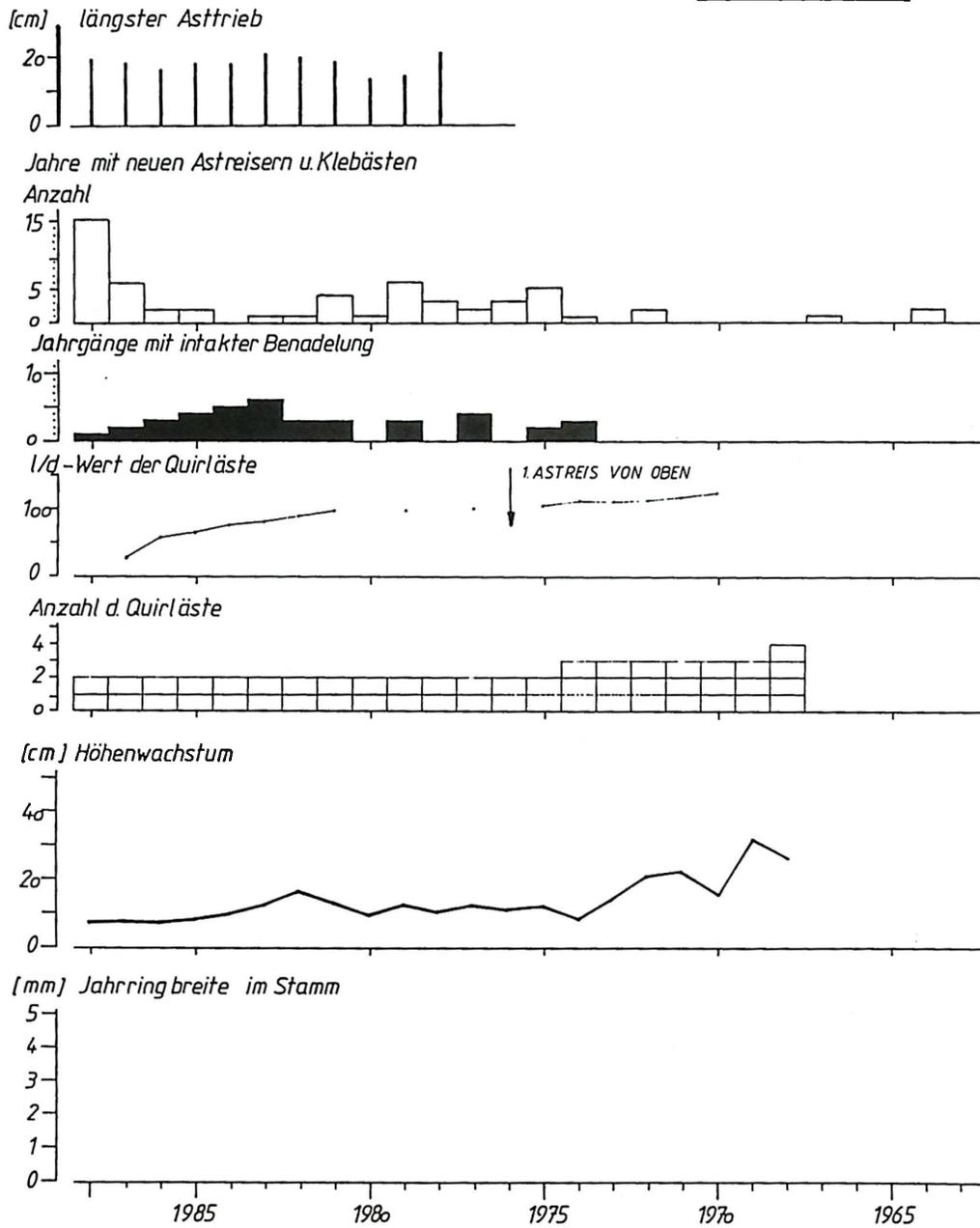


Abb. 90 n. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 40. (vgl. Text).

GWB Ta 42

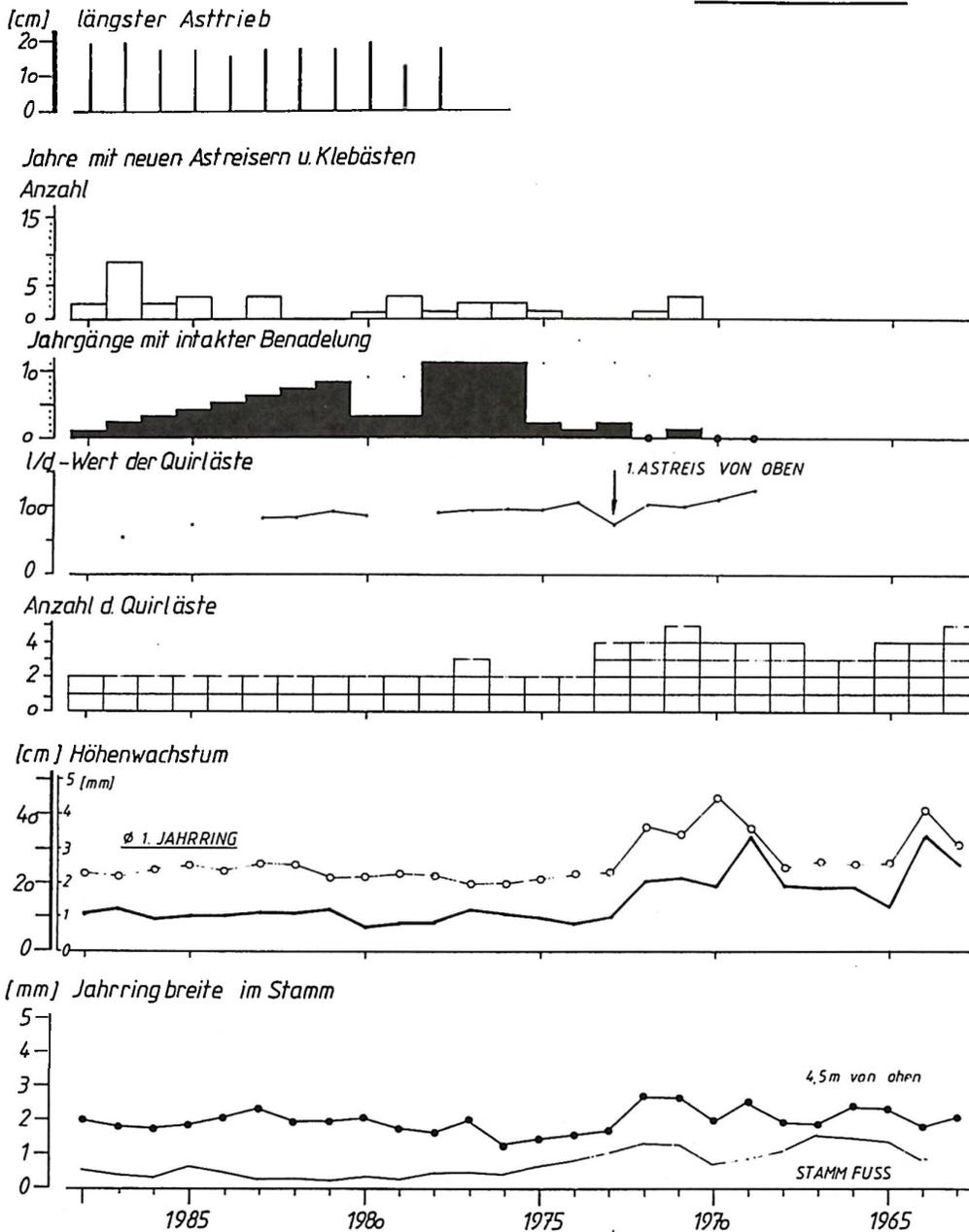


Abb. 90 o. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 42. (vgl. Text).

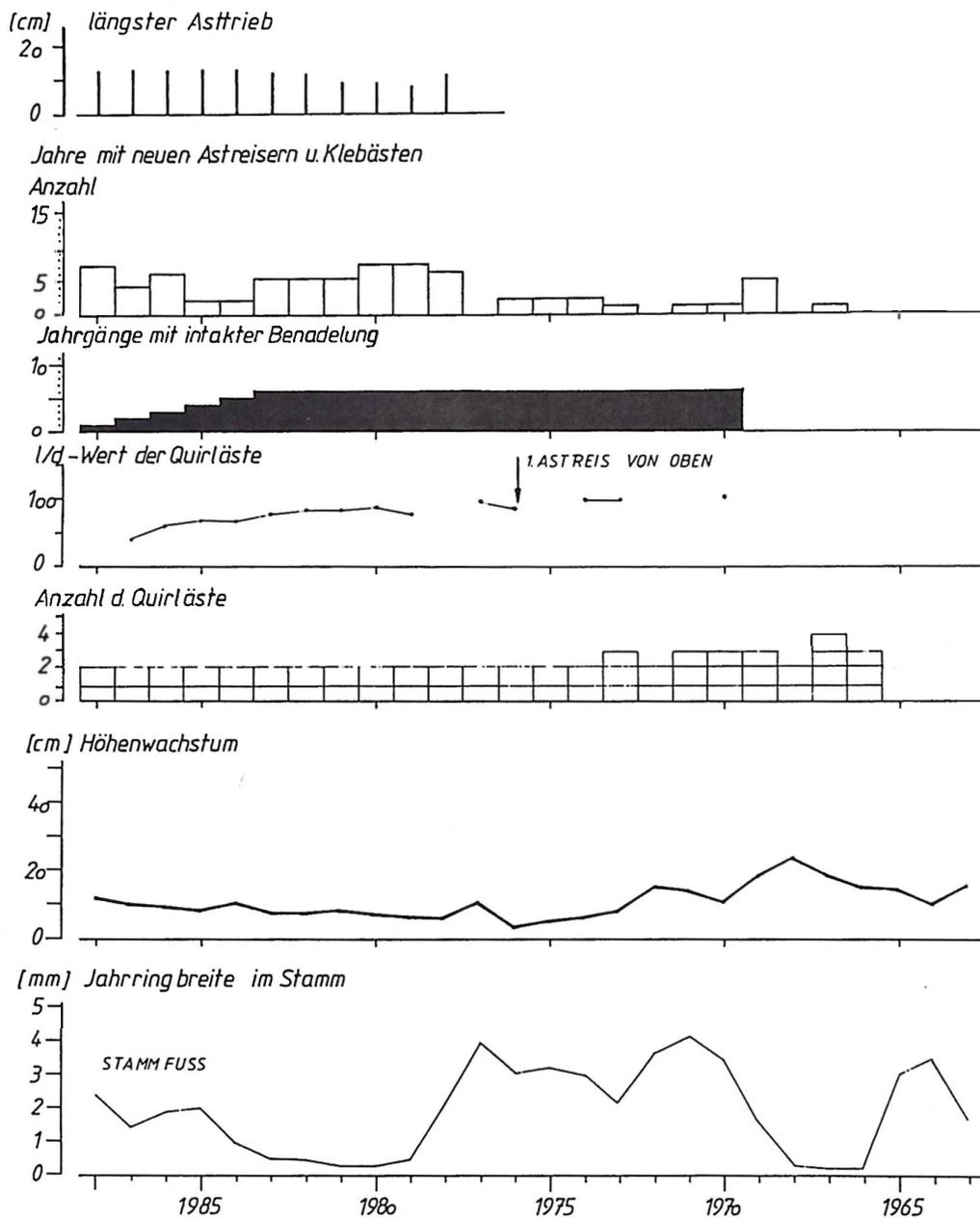
GWB Ta43

Abb. 90 p. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 43 . (vgl. Text).

GWB Ta47

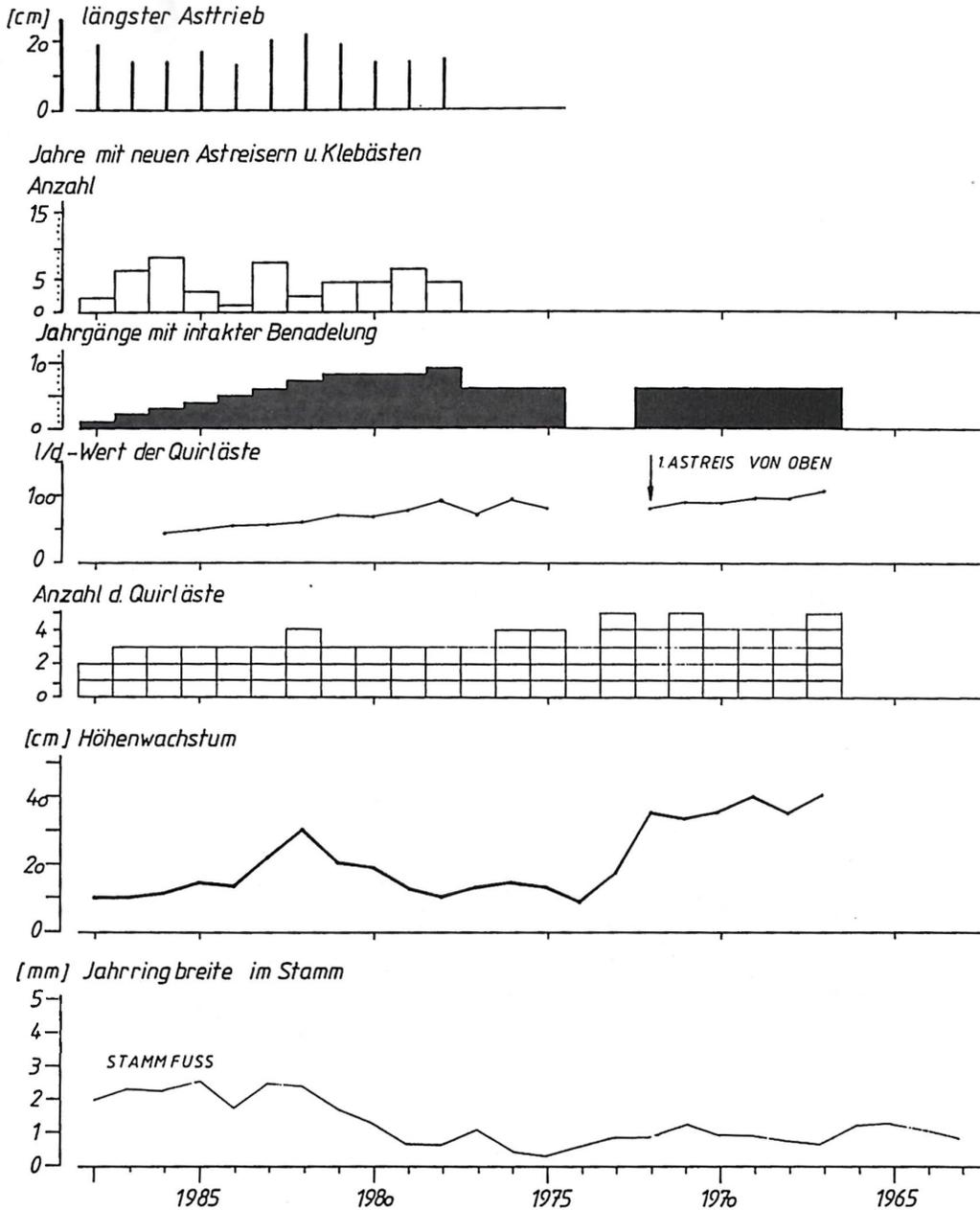


Abb. 90 q. Die Benadelung und das Wachstum in Jahresschritten bei Stamm und Ästen; Besenfeld Tanne 47. (vgl. Text).

Zitatesammlung zum Thema:

Die Symptome einer stark geschädigten Tanne ("Tannensterben" bzw. "Walderkrankung").

Stark geschädigte Tannen zeigen sowohl beim „früheren Tannensterben“ wie auch bei den „neuartigen Waldschäden“ vergleichbare Symptome.

1908 NEGER, F.W.: *Das Tannensterben in den sächsischen und anderen deutschen Mittelgebirgen.*
- Tharandter forstliches Jahrbuch.

Seite 202: " Der Krankheitsverlauf ist nach übereinstimmender Aussage zahlreicher Revierverwalter und nach eigenen Beobachtungen folgender: Dem definitiven Absterben geht meist ein jahrelanges Kümern voraus. Dasselbe äußert sich in der Weise, daß einzelne Äste der Krone frühzeitig ihre Nadeln verlieren. Die Nadeln erlangen in diesem Falle statt des normalen Alters von 8 bis 10 Jahren ein solches von nur 5 bis 6 oder noch weniger Jahren. Bei länger andauerndem Kümern wird die Krone von unten her mehr oder weniger lückig. (Taf. II, Fig. 1)

Oft zeigt sich, während die Krone noch grün ist, am unteren Teil des Stammes ein Abblättern der Rinde, von unten nach oben fortschreitend.

Eine höchst merkwürdige Erscheinung, welche an kranken Tannen fast regelmäßig zu beobachten ist, zeigt sich, wenn der Stamm nahe über der Erde abgesägt wird. Die Mitte der Stirnfläche des Stockabschnitts ist mehr oder weniger fleckig und triefend naß, während der an die Rinde grenzende Teil trocken erscheint. Die Grenze zwischen dem nassen und trockenen Teile des Stammes verläuft durchaus unregelmäßig (Taf. I, Fig. 2), fällt aber annähernd mit der Grenze zwischen Kern und Splint zusammen; ich nenne deshalb in Zukunft der Kürze halber den nassen Teil des Stammabschnitts einfach Naßkern."

1919 SCHEIDTER, F.: *Das Tannensterben im Frankenwalde.*

- Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.

Seite 72: "Das Tannensterben äußert sich im allgemeinen in der Weise, daß schon sehr frühzeitig nach Eintritt des Kronenschlusses die untersten Äste der Tanne abzusterben beginnen und allmählich ganz dürr werden, so daß nur mehr eine kleine Krone an den Stämmen zurückbleibt. In der Folgezeit lichtet sich dann die noch übriggebliebene Krone immer mehr und zwar in der Weise, daß die ältesten Nadeln der Triebe vorzeitig abfallen, so daß zunächst nur mehr die Nadeln der 3 - 4 letzten Jahrestriebe grün bleiben. Von Jahr zu Jahr stellt sich nun die Krone immer lichter, die Triebe bleiben kurz, auch der Gipfeltrieb geht nicht mehr in die Höhe und stirbt schließlich ganz ab. Darauf bilden sich unterhalb der Krone Wasserreiser und Klebäste, wodurch das Absterben der ganzen Krone wesentlich beschleunigt wird. Ist dann diese abgestorben, so schreitet das Absterben des ganzen Stammes von oben nach unten rasch fort. Oder aber es bilden sich bei noch grüner Krone unterhalb derselben bis weit herab am Stamm Wasserreiser, besonders wenn diese schlecht bekronten Stämme plötzlich stärker freigestellt werden. Darauf wird die Krone zopf trocken und stirbt allmählich in den folgenden Jahren nach unten zu ab. Die meisten dieser abgestorbenen oder vor dem Absterben stehenden Stämme erweisen sich dann als vom Hallimasch oder von Insekten besetzt."

1927 WIEDEMANN, E.: *Untersuchungen über das Tannensterben.*

- Forstwissenschaftliches Centralblatt

Seite 761: "Die charakteristischen Kennzeichen der Krankheit, die ich in allen bereisten Gebieten immer wieder beobachtet habe, sind folgende: In der Regel beginnt das Kränkeln und Dürrewerden der Äste ganz unten oder doch im unteren Teil der Krone und rückt allmählich immer höher hinauf, bis schließlich nur noch ein 0,5 - 2m langes Gipfelstück grün ist. Gleichzeitig mit dem Absterben der ursprünglichen Äste in den einzelnen Baumhöhen werden an ihrer Stelle Klebäste gebildet, die sich oft zu einem vollen Klebastmantel entwickeln. Der oberflächliche Beschauer kann in fortgeschrittenen Stadien der Krankheit diesen Klebastmantel leicht als die ursprüngliche Beastung ansehen und so zu der Einsicht kommen, daß das Dürrewerden in der Mitte der Krone oder gar im Gipfel beginne. Der oberste Gipfel bleibt in der Regel sehr lange erhalten und macht mit seiner üppigen Benadelung und den langen Seitentrieben keineswegs einen kranken Eindruck; soch läßt meist das Höhenwachstum stark

nach, so daß bei älteren Bäumen oder auch bei schwer kranken jüngeren Bäumen sich statt der normalen kuppelförmigen, breiten, sehr dichten Tannenkronen das bekannte Storchennest bildet, in welchem die äußeren Äste oft sogar höher als der mittlere Teil liegen.

Bei schwer kranken Tannen kann man in der Regel 4 übereinanderliegende Zonen unterscheiden. Ganz oben das noch grüne Gipfelstück mit normaler dichter Benadelung, meist fast ohne Klebäste, das oft nur 0,5 bis 2 m lang ist. Darunter, scharf nach oben abgegrenzt, die absterbende Zone, die 3 bis über 6 m lang ist. In ihr nimmt der Grad der Erkrankung zwar im allgemeinen nach unten zu, doch finden sich hier in bunter Mischung einzelne noch grüne Äste mit wenigen dürren Spitzen, andere Äste, deren ursprüngliche Zweige größtenteils tot sind, und die sich durch neugebildete "Klebzweige", die in eigenartiger Weise senkrecht auf den Ästen stehen, vor dem Tod zu retten suchen, andere Äste mit ganz wenigen grünen Nadeln und absterbenden und toten Äste. Der Krankheitsgrad des einzelnen Astes scheint in dieser Zone von allerlei Zufälligkeiten abzuhängen. Hier sind meistens zahlreiche nach unten immer stärker werdende Klebäste am Stamm vorhanden. In allmählichem Übergang folgt die dritte Zone, in der -auch bei vollem Freiland- die ursprünglichen Äste sämtlich dürr, oft bis auf Stümpfe abgefallen sind, während die Klebäste sich oft zu einem dichten Mantel entwickelt haben. In der vierten Zone fehlt jede Beastung. Oft ist ein allmähliches Absterben der untersten Klebäste und ihr Ersatz durch neue, junge Klebäste zu beobachten."

1956 OHLBERG, A. u. RÖHRIG, E.: Waldbauliche Untersuchungen über die Weißtanne im nördlichen und mittleren Westdeutschland.

- Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen. Band 12.

Seite 32: "Die Erscheinungen zeigen sich zuerst bei den zwischenständigen Bestandesgliedern mit kurzen, schmalen Kronen. Das Kränkeln beginnt stets mit einer Abwölbung der Krone, also einem Zurückbleiben der Kronenspitze gegenüber den Seitenzweigen (sog. "Storchennestbildung"), wie es als Alterserscheinung bei der Tanne an sich nichts Ungewöhnliches oder Krankhaftes darstellt. Im Gefolge davon beginnen die Nadeln an den äußersten Kronenzweigen trocken zu werden und abzufallen; es werden an diesen äußersten Zweigen nur noch kurze Maitriebe mit kleinen, oft gelblichen Nadeln gebildet. Allmählich werden ganze Zweige und Äste dürr; die trockenen Äste treten wie Spieße aus der inzwischen stark verkleinerten Krone heraus. Dabei werden an Stelle der abgestorbenen Zweige weiter im Innern der Krone ständig Ersatztriebe gebildet, die, sobald sie eine gewisse Länge erreicht haben, ebenfalls absterben und durch neue Triebe noch weiter in Stammnähe ersetzt werden. Auch Klebäste am Stamm werden im Kronenraum reichlich gebildet. Hierdurch erscheint die Krone im Innern oft besonders dicht, während sie in ihrem Umfang immer kleiner wird. Soweit der Baum nicht stark im Schatten der Nachbarn steht, werden Klebäste am ganzen Schaft bis fast in Bodennähe gebildet. Die Messung der Jahrringbreiten und deren Vergleich mit dem Alter der Ersatztriebe und Klebäste zeigen, daß diese neuen Triebe einen gewissen Teil des Dickenwachstums zu leisten vermögen, der jedoch überwiegend nur im untern Stammteil angelegt wird. Hinsichtlich des weiteren Schicksals dieser Tannen gibt es große Unterschiede zwischen dem natürlichen Tannengebiet und unserem Arbeitsgebiet. In unserem Arbeitsgebiet sterben die Tannen, die derartige Krankheitserscheinungen aufweisen, fast immer einen sehr langsamen Tod. Wenn nicht ein sehr trockener Sommer oder Herbst den Fortgang der Vertrocknung stark beschleunigt, vergehen oft 20 und mehr Jahre von dem Auftreten der ersten Krankheitserscheinungen bis zum Eintritt des Todes. Während dieser Zeit ist der Stärkenzuwachs nur gering, der Höhenzuwachs fehlt gänzlich. Nur auf etwas frischeren Standorten erholt sich die Tanne bisweilen wieder für einige Zeit. Es wird plötzlich ein Leittrieb ausgebildet und der Höhenzuwachs für einige Jahre wieder aufgenommen. Doch sind diese Fälle in unserem Arbeitsgebiet viel weniger häufig als im natürlichen Tannengebiet, wo man die Erholung von Alttannen, die bereits ein Storchennest ausgebildet hatten, oft antreffen kann."

1977 WACHTER, A.: Zum Weißtannensterben.

- Allgemeine Forstzeitschrift

Seite 966: Das Krankheitsbild ist auf allen bisher bekannten Schadensflächen in Baden-Württemberg im wesentlichen gleich: Die Krankheit tritt massiert in Beständen von der VI. Altersklasse an auf und ist weitgehend auf die ebenen bis schwach geneigt Lagen beschränkt. Die Erkrankung ist unabhängig von der soziologischen Stellung im Bestand. Plenterwald und Altersklassenwald sind gleichermaßen betroffen. Bis zum völligen Absterben der Bäume vergehen drei bis fünf Jahre. Typisch für den Beginn der Erkrankung ist das Einstellen des Höhenwachstums und das Abwerfen der älteren Nadeljahrgänge.

Die Kronen flachen ab und sind nach immer schwächerem Wachstum der neuen Triebe schließlich nur noch ganz schütter benadelt, während sich am Schaft häufig sogenannte Wasserreiser bilden. Kranke und gesunde Tannen stehen oft unmittelbar nebeneinander. Befallsschwerpunkte lassen sich im Bestand nicht erkennen.

1983 SCHÜTT, P. et. al.: So stirbt der Wald. Schadbilder und Krankheitsverlauf. Tanne, Krankheitssymptome.

- BLV-Verlagsgesellschaft, 95 S.

Seite 23: "Als typisches Symptom des Tannensterbens gilt die auffallende Kronenverlichtung. Durch Baumkronen gesunder Tannen kann man in der Regel nicht hindurchschauen, jene der kranken allerdings sind durchsichtig (Abb.7). Die Verlichtung beginnt stets an der Kronenbasis und schreitet spitzwärts fort. In gleichem Maße verlichtet sich die Krone auch von innen nach außen. Eine gesunde Tanne hat normalerweise eine Krone, die etwa die Hälfte bis ein Drittel der gesamten Baumlänge einnimmt. Bei kranken Tannen hingegen ist die gesunde Krone bis auf einen kleinen Rest an der Kronenspitze zurückgedrängt worden. In der Regel bleiben, selbst bei stark erkrankten Bäumen, die obersten 1,5 - 2 m der Krone von dieser Entwicklung verschont.

Verursacht wird die Kronenverlichtung durch Nadelverluste. Gesunde Tannen behalten ihre Nadeln etwa 12 Jahre lang am Sproß, bevor sie abgeworfen werden. Da aber immer neue Nadeln gebildet werden, fällt dieser Verlust nicht auf. Erkrankte Bäume werfen das ganze Jahr hindurch auch solche Nadeln ab, die dieses Alter noch nicht erreicht haben. Die so völlig entnadelten Äste verbleiben als sog. Totäste noch längere Jahre in der Krone.

Nicht immer verläuft die Entnadelung von den alten zu den jungen Trieben in einer streng chronologischen Reihenfolge. Deshalb ist es schwer, die Zahl der vorhandenen Nadeljahrgänge als quantitatives Merkmal des Krankheitszustandes heranzuziehen, zumal starke Schwankungen auch zwischen zwei unmittelbar benachbarten Ästen auftreten können.

Manchmal, vor allen Dingen im Frühjahr, geht dem Nadelfall eine Vergilbung voraus. Aber es werden auch grüne, äußerlich gesund aussehende Nadeln abgeworfen. Diese Verluste werden als Folge eines gestörten Wasserhaushalts gedeutet.

Einige der erkrankten Tannen versuchen, die fehlende Nadelmasse zu ersetzen, indem aus ruhenden Knospen am Hauptstamm neue Äste, sog. Klebäste, entwickelt werden. Sie sind stark benadelt, zeigen keine pathologischen Veränderungen und können große Bereiche des Stammes einhüllen. Man spricht dann von einem Klebastmantel. Doch letztlich kann auch dadurch der Tod der Tanne nicht verhindert werden. Klebäste sind keineswegs nur für das Tannensterben charakteristisch.

Die Verlichtung der Krone geht einher mit einer Verkürzung des Höhenwachstums. Da die Seitenäste an der Kronenspitze aber von dieser Verkürzung nicht erfaßt werden, kommt es zur Abflachung der Kronenspitze. Es bildet sich die sog. Storchennestkrone aus, die für Alttannen als typisch angesehen wird (Abb.8). Allerdings haben Untersuchungen gezeigt, daß kranke Alttannen eine deutlicher ausgebildete Storchennestkrone aufweisen als die gesunden Vergleichsbäume. Neu ist, daß diese Erscheinung mittlerweile auch bei erkrankten Jungtannen, etwa ab Alter 40, auftritt (Abb.9). Dies wird als äußeres Zeichen einer vorzeitigen Vergreisung angesehen. Normalerweise haben 40-jährige Tannen eine spitz ausgeformte Krone, bei der die Seitenäste der Hauptachse in der Längsentwicklung untergeordnet bleiben.

Auch das Auftreten des pathologischen Naßkerns im Wurzel- und Stammholz gilt als Symptom des Tannensterbens.usw...."

"Krankheitsverlauf. Der Krankheitsverlauf kann bei verschiedenen Tannen unterschiedlich lange dauern. In der Regel zieht er sich über mehrere Jahre hin, wobei Phasen starken als auch langsamen Fortgangs zu beobachten sind. Gelegentlich kann es auch zu einem Stillstand der Krankheit kommen, was aber noch nicht bedeutet, daß damit ein Gesundungsprozeß eingeleitet wurde.

Wenn davon die Rede war, daß das Tannensterben zu Anfang der siebziger Jahre begann, so gilt dies nur, wenn man die von außen sichtbaren Symptome als Kennzeichen der Krankheit wertet. Lange aber bevor diese Symptome auftreten, leiden die Tannen an einem Vitalitätsschwund, der sich in einer geringeren Jahrringbreite bzw. einem herabgesetzten Dickenzuwachs ausdrückt. Die ersten Zuwachsdepressionen fanden bereits zu Beginn der fünfziger Jahre statt und haben sich seitdem fast kontinuierlich verstärkt. Diese Erscheinung ist bei den derzeit gesund aussehenden Tannen entweder gar nicht oder aber erst viel später aufgetreten. Wenn man dieses Phänomen als erstes Zeichen des Tannensterbens versteht, dann sind auch einige der heute noch gut aussehenden Tannen bereits erkrankt. Langfristig ist bei ihnen mit dem Auftreten der bekannten Symptome zu rechnen."

**Zitatesammlung zum Thema:
Rauchschäden und Tannenerkrankung.**

Die ersten Beschreiber des "Tannensterbens" schließen einen ursächlichen Zusammenhang mit Rauchgasbelastungen aus, denn in Gebieten mit Rauchgasbelastung gab es unter günstigen Standortsbedingungen auch ungeschädigte Tannen; andererseits war in "Reinluftgebieten" das "Tannensterben" weit verbreitet.

1908 NEGER, F.W.: Das Tannensterben in den sächsischen und anderen deutschen Mittelgebirgen. - Tharandter forstliches Jahrbuch.

Seite 208: "Wie nun aus der Beantwortung der Fragebögen hervorgeht, leidet die Tanne in vielen Revieren ohne Zweifel unter der schädigenden Wirkung von giftigen Gasen, welche durch Fabrikanlagen, Eisenbahnen usw. in die Atmosphäre entsandt werden. Viele Reviervorwalter sind nun geneigt, damit auch die Frage kurz abzutun und alle Fälle von Eingehen der Tanne auf Rechnung der Rauchschädigung zu setzen.

Bei der 45. Versammlung des sächsischen Forstvereins zu Grimma stand das Absterben alter Tannen auf der Tagesordnung, und es bildeten sich bei der Diskussion der Frage zwei Lager, deren eines in der Rauchbeschädigung die einzige Ursache der Tannenkrankheit erblickte, während das zweite anderweitige Ursachen annehmen zu müssen glaubte. Ich möchte mich auf die Seite der letztgenannten Partei stellen, und zwar aus folgenden Gründen:

Wenn wir alle jene Fälle, in welchen eine Erkrankung der Tanne infolge Verunreinigung der Atmosphäre als sicher erwiesen gelten kann, aus unserer Betrachtung ausscheiden, so bleiben doch noch sehr viele Fälle übrig, in welchen, ohne daß von Rauchbeschädigung die Rede sein kann, die Tanne der oben charakterisierten Krankheit zum Opfer fällt.

Als solche zweifellos rauchfreie Gebiete möchte ich beispielsweise hervorheben: Einzelne Teile des Hohnsteiner Reviers, z.B. das Polenztal, den Waitzdorfer Berg, das Zschirnsteiner Gebiet im Reinhardsdorfer Revier u.a., viele Gegenden des oberen Erzgebirges, z.B. im Altenberger, Bärenfelser, Rechenberger, Olbernhauer, Steinbacher Revier u.a.

Von außersächsischen Tannengebieten möchte ich als durchaus rauchfrei und gleichwohl von der Krankheit heimgesucht hervorheben: Louisenburg, Mätzenlohe und Seelohe im Fichtelgebirge.

Überdies ist nach Aussage des Försters GRIMM in Furthammer die Krankheit in verschiedenen Teilen des Fichtelgebirges zu einer Zeit bereits beobachtet worden, als in den heute bedeutenden Fabrikorten, z.B. Marktredwitz, Hohenbrunn usw. Fabriken noch kaum existierten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse nach Mitteilung des Herrn Oberförsters ACKERMANN in Hasental in den von ihm verwalteten Tannenbeständen sowie - nach eigenen Beobachtungen - in verschiedenen Teilen des Thüringer- und Frankenwaldes.

Daß die Verunreinigungen der Atmosphäre durch giftige Gase nicht die einzige und in vielen Gegenden überhaupt nicht die Ursache des Tannensterbens sein kann, geht noch aus folgenden Erwägungen hervor:

Wenn die Tanne in dem Maße gegen Rauchbeschädigung empfindlich wäre, daß die in den oben genannten Gegenden, welche als nahezu rauchfrei angesehen werden können, durch die minimalen Spuren von giftigen Gasen die allerwärts in der Atmosphäre enthalten sind, erkrankte, dann wäre nicht einzusehen, wie die Tanne anderwärts bei ziemlich intensiver Rauchbelästigung oft gut gedeihen kann, vorausgesetzt, daß ihre Standortsbedingungen durchaus günstig sind. Dieser Fall liegt, wie oben schon erwähnt, im Rabenauer Grund vor, wo die Tannen der Talsohle trotz starker Belästigung durch Eisenbahnrauch, welche sich sogar in einer einseitigen Verkümmern der Krone bemerkbar macht, durchaus gut gedeihen und dauernd einen kräftigen Höhenwuchs zeigen. Die Tannen, welche auf den Abhängen des Tales stocken, zeigen freilich alle Merkmale einer starken Schädigung durch giftige Gase: schütterte Benadelung, frühzeitigen Abschluß des Höhenwuchses, dürftigen Dickenzuwachs.

Noch aus einem anderen Grund ist es höchst unwahrscheinlich, daß sämtliche beobachtete Fälle von Tannensterben in einer Vergiftung der Atmosphäre ihre Erklärung finden sollten.

Wenn auch im allgemeinen angenommen werden kann, daß die Tanne die rauchempfindlichste Holzart ist, so gibt es doch auch Ausnahmen von dieser Regel. Nicht selten, bei sehr günstigen Standortsbedingungen, hält die Tanne mehr aus als die Fichte. Wenn also die allgemeine Vergiftung des Luftmeeres durch Industriegase usw. die Ursache wäre, so müßte hie und da auch die Fichte unter

ähnlichen Erscheinungen zugrunde gehen wie die Tanne. Die Krankheit ist aber unzweifelhaft auf die Weißtanne beschränkt, und wir sind daher gezwungen, nach anderen Ursachen Umschau zu halten.

1919 SCHEIDTER, F.: Das Tannensterben im Frankenwalde.

- Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.

Seite 72: "Als mutmaßliche Ursachen des Tannensterbens sind im Laufe der Jahre eine Reihe von Vermutungen ausgesprochen worden, die in nachfolgendem kurz besprochen sein sollen. Einmal werden Rauchschädigungen genannt. Für den Frankenwald kommen solche sicher nicht in Betracht. Wenn auch in diesem Waldgebiet in den meist engen Tälern zahlreiche Porzellan- und Glasfabriken anzutreffen sind, so machen sich an den Tannen Beschädigungen durch Rauch doch nur in ganz geringem Umfange, vielerorts überhaupt nicht bemerkbar. Durch Rauch leiden hier im Frankenwald überhaupt die Tannen weniger als die Fichten. an einer nahe der Bahnstrecke München - Berlin gelegenen Waldabteilung weisen allerdings viele Tannen typische Merkmale durch Rauchscha den auf, doch nur in einem ganz geringen Umfange. Das Tannensterben macht sich aber auch bemerkbar in weitab von jedem Fabrikbetrieb oder der Eisenbahn gelegenen Beständen, auf die der Rauch nicht die geringste Wirkung mehr ausüben kann. Ohne Zweifel aber können Rauchbeschädigungen das Tannensterben wesentlich beschleunigen.

1927 WIEDEMANN, E.: Untersuchungen über das Tannensterben.

- Forstwissenschaftliches Centralblatt.

Seite 822: " a)Rauchschäden: In Sachsen hat man das Tannensterben lange Zeit als eine Rauchscha denfolge angesehen. Es war auch durchaus verständlich, daß im Erzgebirge, das mitten zwischen dem nordböhmischem Braunkohlegebiet und den westsächsischen Industriezentren eingeschlossen ist, die starke Zunahme der Industrie in den letzten Jahrzehnten die Lebensbedingungen der Tanne entscheidend verändert haben könnte.

Wenn die Annahme richtig wäre, so müßte in Gegenden mit geringer oder fehlender Industrie das Tannensterben entweder ganz fehlen oder entsprechend der geringeren Zuführung von Rauchgasen im entsprechend geringeren Maße auftreten. Dies ist aber keineswegs der Fall, wie die vorstehenden Untersuchungen im böhmischen Mittelgebirge, im oberpfälzischen Grenzgebirge und im Schweizer Jura beweisen. Obwohl diese Gebiete nur geringe Bruchteile der Industrie des Erzgebirges haben, zum Teil auf 15 km Entfernung keine einzige Fabrik oder Eisenbahn, sind doch die Stärke der Schäden und die äußeren Erscheinungen der Krankheiten dieselben wie in Sachsen.

(Anmerkung: Über ein Extrembeispiel einer einzelnen Emissionsquelle wurde 1958 in der Allgemeinen Forstzeitschrift von KARLEN berichtet: "Waldrauchschäden an einem Schieferölwerk in Schweden". Nach 15 Jahren Belastung mit 200 Tonnen SO₂ pro Tag ließen sich die Rauchschäden an Kiefer und Fichte in der Hauptwindrichtung "nur" ca 8 km weit nachweisen. Schornsteinhöhe ca. 100 m.)

Zitatesammlungen zum Thema:

Walderkrankung der Tanne und die soziologische Stellung im Bestand bzw. die Kronengröße. Beobachtungen und Untersuchungen.

Konkurrenzdruck scheint das Auftreten von Symptomen des Tannensterbens bzw. der Walderkrankung zu begünstigen.

1908 NEGER, F.W.: Das Tannensterben in den sächsischen und anderen deutschen Mittelgebirgen.
-Tharandter forstliches Jahrbuch.

Seite 221: "Im Olbernhauer Revier beobachtete ich folgende Erscheinung: In einer Abteilung, wo die Tannen einzeln im Buchenstangenholze stehen, ebenso alt wie die Buchen, aber den letzteren an Höhe und Stärke bedeutend voraus sind, und eine nach allen Seiten frei und kräftig entwickelte Krone besitzen, ist von der Tannenkrankheit wenig oder nichts zu merken. In einer nahe benachbarten Abteilung auf gleicher geologischer Unterlage, in gleicher Meereshöhe, also unter sonst ganz gleichen Standortbedingungen, finden sich Tannen im Fichtenbestand einzeln eingestreut und gehen hier massenhaft ein. Der Boden ist hier mit einer dichten Lage von speckigem Rohhumus (Trockentorf) bedeckt, von welcher man wohl nicht anders annehmen kann, als daß sie eine Durchlüftung der unteren Bodenschichten vollkommen unmöglich macht. Die Kronen der kranken Tannen sind zwischen den Fichtenkronen eingeklemmt und haben eine äußerst dürftige, jedenfalls ganz unzulängliche Benadelung. Das Beispiel von Olbernhau zeigt, daß die Tanne um so leichter von der Krankheit befallen wird, je weniger ihre Standortverhältnisse den natürlichen Anforderungen entsprechen."

1919 SCHEIDTER, F: Das Tannensterben im Frankenwalde.

-Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.

Seite 71: "Reine Tannenbestände auf gutem Boden scheinen ebenfalls weniger zu leiden, hingegen macht es sich fast durchwegs stärker bemerkbar in den Mischbeständen von Tannen und Fichten, namentlich bei stammweiser Mischung dieser beiden Holzarten. Einzeltannen im Buchenbestand sind so gut wie gar nicht vom Tannensterben betroffen, wenn sie mit ihrer Krone über die Buchen reichen. Von Jugend auf vorgewachsene Stämme, die im Stande waren, sich eine entsprechend längere Krone auszubilden, ferner randständige Tannen, die ebenfalls eine größere wenn auch einseitige Krone entwickeln konnten, ebenso Tannen an steilen Hängen leiden weniger oder stellenweise gar nicht unter dem Tannensterben. offenbar werden jene Tannen am meisten betroffen, die von Jugend auf stark eingengt und infolgedessen nicht imstande waren, eine kräftige Krone auszubilden. Sie tauchen in höherem Alter ganz in dem umliegenden Bestande unter und gehen schließlich ein. Auffallend ist, daß die im Plenterbetrieb bewirtschafteten Privatwäldungen so gut wie gar nicht vom Tannensterben heimgesucht werden, während die im gleichaltrigen Hochwalde erzeugten Bestände des Staatswaldes am stärksten vom Tannensterben betroffen sind."

(Anmerkung: DANNECKER, 1929, erwähnt in seinem Buch "Der Plenterwald einst und jetzt", 145S., daß mit dem Aufkommen der Waldwirtschaft der Plenterwaldbetrieb z.T.gesetzlich verboten worden war. z.B. 1524 Salzburger Forstordnung, 1531 Brandenburgische Forstordnung, wiederholt 1787. Ausnahmen bildeten Gebirgs- und Schutzwald. Auch sprachen sich führende Begründer der Waldbaulehre gegen den Plenterwaldbetrieb aus: SECKENDORF 1799, G.L.HARTIG 1796, 1831, COTTA 1804, 1828, u.a. Man versprach sich vom einschichtigen Bestand und anschließendem Kahlschlag mehr und berechenbaren Ertrag, ein wichtiger Gesichtspunkt in der jungen, staatlich organisierten Forstwirtschaft. Diese Wirtschaftsform war für die Fichte entwickelt worden. Allerdings geben schon 1821 PFEIL und 1834 GWINNER zu, daß die Tanne im Plenterbetrieb besser gedeiht).

1922 HISS: Vom Tannensterben.

-Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.

Seite 30: "Die Schilderungen SCHEIDTERS Seite 72 seines Aufsatzes treffen auch in der "Rotrütte" zu. An den zwischen- und unterständigen Tannen tritt sie zuerst und am stärksten auf. Es fallen ihr aber auch vollwertige Glieder des Hauptbestandes zum Opfer. Allmähliche Auflichtungen und Freihiebe haben den Krankheitsverlauf nicht aufhalten können. Plötzliche Freistellung beschleunigt das Sterben."

1927 WIEDEMANN, E.: Untersuchungen über das Tannensterben.

-Forstwissenschaftliches Centralblatt.

Seite 818: "...Der stärkere Krankheitsgrad von "Nassebruck" ist klar zu sehen. Außerdem zeigt sich die viel stärkere Erkrankung der zwischenständigen Tannen, die augenscheinlich durch ihre an sich schlechteren Krone viel weniger widerstandsfähig als die herrschenden Tannen sind." (Anmerkung: ca. 800 Tannen wurden damals untersucht.)

1931 GRASER: Zur Frage des Tannensterbens.

-Forstwissenschaftliches Centralblatt.

Seite 101: "Die vom Tannensterben betroffenen Bestände sind überwiegend gleichaltrig und gleichwüchsig, mit mehr oder weniger reichlicher Fichtenbeimischung; die Stangenhölzer überdies, soweit künstlich begründet, von ungekannter Samenherkunft. Die Buche fehlt heute auf Granit nahezu gänzlich. Die Durchforstungen sind in den älteren Orten erst verspätet, schwach und ohne genügende Rücksicht auf die Kronenentwicklung der Tanne (unter Begünstigung der Fichte) ausgeführt worden. Die Folge waren und sind sehr stammreiche Orte mit fast durchgängig kleinen, geklemmten Kronen und annehmbar ziemlich geringer und gleicher Wurzeltiefe; und das "Tannensterben" hat dann allenthalben bei den am schlechtesten bekronten, d.h. bei den unterdrückten Tannen begonnen."

1956 OHLBERG, A. u. RÖHRIG, E.: Waldbauliche Untersuchungen über die Weißtanne im nördlichen und mittleren Westdeutschland.

-Schriftenreihe der Forstliche Fakultät der Universität Göttingen. Band 12

Seite 36: "Von erheblichem waldbaulichen Interesse ist die schon kurz erwähnte Erscheinung, daß von Trocknissschäden in erster Linie die Bestandeglieder betroffen werden, die soziologisch niederen Baumklassen angehören. Das bedeutet, daß in den Tannen-Beständen, die von Trockniserkrankungen befallen sind, der Zwischenstand allmählich ausfällt und der Bestand sich künftig recht licht stellt; es verbleiben nur noch die ehemaligen Stämme der KRAFTschen Stammklassen 1 und 2. Diese Entwicklung geht selbstverständlich auf trockenen Standorten rascher und vollständiger als auf frischen vor sich.

Alle unsere Beobachtungen weisen eindeutig darauf hin, daß in unserem Untersuchungsgebiet zwei Ursachen die Kronentrocknis der Tanne bewirken: Ungünstige, d.h. trockene Standorte (verstärkt bei trockener Sommerwitterung u. dergl.) und die Ausbildung kurzer schmaler Kronen, wie sie vor allem im einschichtigen Reinbestand der Tanne oder im Fichten-Tannen-Mischbestand bei den niederen soziologischen Baumklassen sehr häufig auftreten (Abb. 4). Die Tanne ist hierin der Fichte deutlich unterlegen: nur bei lockerem Stand bilden beide Baumarten unter gleichen Verhältnissen (Standort, Alter, Standraum) etwa gleich lange Kronen aus, doch sind in dichtem Schluß die Tannenkronen stets kürzer als die der Fichte. Bei schlecht bekronten Tannen treten im Baumholzalter sehr häufig die beschriebenen Trocknisercheinungen auf, während die Fichte davon verschont bleibt. Einen Eindruck von diesen Verhältnissen vermittelt unsere Aufnahme eines 98jährigen Fichten-Tannen-Mischbestandes im hessischen Forstamt Chausseehaus (Abb. 12, S. 64). Umgekehrt kann man überall dort, wo die Tanne eine große kräftige Krone auszubilden vermochte, deutlich beobachten, daß selbst auf nur mäßig wasserversorgten Standorten diese Trocknisercheinungen sehr viel später eintreten, auf besseren sogar vermieden werden können."

Seite 56: "Die Tanne braucht, wenn sie sich im Unter- und Zwischenstand halten soll, ebenso wie für bedeutende Zuwachsleistungen im Oberstand, eine gewisse Mindest-Kronengröße, bzw. ein ausgewogenes Verhältnis von Kronenlänge und Schaftlänge, das bei jüngeren Bäumen etwa 1:2, bei älteren 1:3 betragen soll. Dies ist im einschichtigen Reinbestand nicht zu erreichen, wenn nicht die Stammzahl unverhältnismäßig stark reduziert werden soll. Vielmehr führt dort die Nivellierung des Kronendaches fast stets dazu, daß die Bäume der KRAFTschen Stammklassen 3 und 4 in ihrer Kronenausbildung sehr stark behindert werden." "...Je trockener der Standort ist, desto rascher und vollständiger fallen die Bäume der Klassen 3 und 4 aus, und selbst auf frischen Standorten mit guter Nährstoffversorgung ist bei einer derartigen Behandlung in höherem Alter der Zwischenstand nicht zu erhalten."

1960 WOHLFAHRT, H.: Weißtannenüberhalt.

-Allgemeine Forstzeitschrift.

Seite 339: "So sehr diese Beobachtungen zutreffen können und so sehr man geneigt ist, in Revieren mit geringem Tannenanteil jedes Bäumchen zu schätzen, so wird man doch manche Enttäuschung erleben, wenn man solche Freistellung zu plötzlich vornimmt und die Kronenform der einzelnen Tannen nicht beachtet. Bei den rücksichtslosen Nachkriegskahlhieben konnte man dies stellenweise gut beobachten, weil hierbei manche "minderwertige" unterständige Tanne stehenblieb. Hatten diese Tannen eine lang herabreichende dichte Krone (Abb. 4 u.5), dann bildeten sie auch mehr oder weniger schnell größere Höhentriebe aus, selbst wenn ein Höhenzuwachs bisher nicht zu beobachten war. War dagegen die Krone von unten her abgestorben und nur noch als kümmerlicher, kaum benadelter Pinsel vorhanden, dann starben diese Stämmchen bald ab. Bei einem kleinen, aber dicht benadelten Kronenbusch (Abb.6) vegetieren sie nach 10 -12 Jahren immernoch ohne Höhenzuwachs. Solange sie nicht absterben, scheut man sich begrifflicher Weise, sie zu fällen, zumal ihr Nutzwert gering ist."

1985 MAYER, H. und KLEINE, M.: Die korsische Trockentanne.

-In KRAMER, W.: Ergebnisse des 4. Tannen-Symposiums. Schriften d. Forstl. Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstl. Versuchsanstalt, Bd. 80, Sauerländer Verlag, Frankfurt, 289S.

Seite 84: "Habitus: Tanne relativ schmalkronig (fast spitzfichtenähnlich), keine ausgeprägte Storchennestkrone, starkastig, ziemlich flechtig. Typische starke Borke mit Borkewülsten. Häufig Kandelaberformen durch Naßschneebruch.

Vitalität: Gut, auch bei einzelstehenden Tannen an windexponierten Graten und flachgründigen Felswänden. Keine Symptome eines Tannensterbens (Immissionen oder andere Faktoren). Jüngere Tannen behalten auch unter Schirm einen ausgeprägten Lichtblattcharakter."

1985 KONOPKA: Resistenz von Tannenstangenhölzern gegen abiotische Schadfaktoren. CSSR.

-In KRAMER, W.: Ergebnisse des 4. Tannen-Symposiums. Schriften d. Forstl. Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstl. Versuchsanstalt, Bd. 80, Sauerländer Verlag, Frankfurt, 289S.

Seite 45:...."Aus den Resultaten ging hervor, daß die Zielbaumethode nicht nur vom Gesichtspunkt der Zuwachserhöhung, sondern auch von der Resistenz gut geeignet ist.Am stärksten war die 1. Klasse vertreten, welche die ungünstigen Wuchsvoraussetzungen aufweist."

Zitatesammlung zum Thema:

Veränderungen des Kleinklimas und das Gedeihen der Tanne.

(Beobachtungen von Forstpraktikern).

Entstehen durch forstliche Nutzungen starke Wechsel im Kleinklima eines Waldbestandes, so wurde dies von den folgenden Autoren als nachteilig für die Tanne angesehen.

1840 N.N.: Einige Worte über Führung der Weißtannen-Schläge.

- Allgemeine Forst-und Jagdzeitung.

Seite 110: "Hierauf folgt der Abtriebsschlag, wobei immer noch zu berücksichtigen ist, daß die Hauung nicht auf einmal, sondern allmählich geführt werde, indem selbst erwachsene, 15 - 20jährige Tannen eingehen, wenn sie der Sonne ausgesetzt werden, ohne daß sie sich geschlossen haben, und den Boden gegen die austrocknenden Sonnenstrahlen schützen können. In diesem Falle verbrennt die Sonne so zu sagen das vorhandene Moos zu einem Staube, und erzeugt dadurch eine solche Erwärmung und Austrocknung des Bodens, welche die Schatten und Feuchtigkeit liebende Tanne nicht verträgt.... und zum schnelleren Absterben derselben die Veranlassung gibt."

1893 CARL: Die Wirtschaftsregeln für die mit Tannen bestockten oder auf Tannen zu bewirtschaftenden Waldungen der elsass-lothringischen Vogesen und des Jura.

- Allgemeine Forst-und Jagdzeitung.

Seite 169 : "... ich muß aber auf Grund sehr zahlreicher Wahrnehmung (auch im Ober-Elsass !) es als eine Thatsache hinstellen, daß erwachsene (20jährige und ältere) tannen Jungwüchse, über welchen man auch einmal 200 und mehr Festmeter Altholz entnommen hatte, im Wuchse vollständig stillstanden und sich nach drei und vier Jahren noch nicht erholt hatten."

1898 KNAUTZSCH: Schlußäußerung in der Weißtannenfrage.

- Allgemeine Forst-und Jagdzeitung.

Seite 220: "Ich antworte ihm, daß die Tanne, wie keine andere Holzart, grelle Wechsel in der Bodenfrische scheut. Und Sonnenschein auf dem Boden verträgt sie nun gar nicht. Hat man so gewirtschaftet, daß es in gelichteten Tannenbeständen nicht zum Anflug kommt, so stockt der Zuwachs, und es erscheinen die Tannenwickler, darnach die Borkenkäfer. Auf solche Weise sterben Tannen tausendweis ab, wie sich das während der letzten Jahre in den Vogesen erwiesen hat."

1919 SCHEIDTER, F.: Das Tannensterben im Frankenwalde.

- Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst-und Landwirtschaft.

Seite 71: "Doch findet man auch in den anderen Lagen mitunter absterbende Stämme in größerer Zahl. In den durch Schneebruch und Wind plötzlich stärker gelichteten und durchlöcherten Beständen, die schon vorher unter dem Tannensterben zu leiden hatten, scheint es rascher um sich zu greifen als in noch gut geschlossenen."

1931 GRASER, F.: Zur Frage des Tannensterbens.

- Forstwissenschaftliches Centralblatt.

Seite 101: "... auch eine fortschreitende Lockerung infolge von Entnahmen zum horstweisen Buchen-und Tannen-Vorbau mag örtlich hinzukommen. Man hat stellenweise (Nasse Bruck: N-NO Hang) fast den Eindruck, als ob das Tannensterben dem Hieb folge; und jedenfalls muß auffallen, daß mit der Zunahme andauernder Windwirkungen im Bestandesinneren, insbesondere von NO, auch das eigentliche Tannensterben eingesetzt hat (Absterben teils vom Wipfel an abwärts, teils vom unteren Teil der Krone an aufwärts)."

1949 ZENTGRAF, E.: Die Edeltanne.

- Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.

Seite 8: " Daß der Befall durch *Dreyfusia nüsslini* im Halbschatten wesentlich geringer ist, ja bis zur Unschädlichkeit zurückgeht, hat ZWÖLFER festgestellt. Meine Beobachtungen in allen Lagen des Schwarzwaldes bestätigen dies. Andererseits kann immer wieder beobachtet werden, daß überall dort, wo Tannenverjüngungen rasch abgedeckt wurden, die Tannen von der Laus befallen, meist sogar schwer krank sind, während vielfach noch nicht abgedeckte Tannen im gleichen Bestand gesund bleiben."

1960 HOLZAPFEL, R.: Die natürliche und künstliche Verbreitung der Weißtanne.

- Forstwissenschaftliches Centralblatt.

Seite 323: "Von den entomologischen Schädlingen am gefährlichsten erscheinen, besonders nach den vergangenen Jahren der Massenvermehrung, die Tannenläuse, *Dreyfusia nüsslini* L.B. und *D.picea* Razl., die fast überall gemeinsam auftreten. Bevorzugt befallen werden zu rasch abgedeckte, dicht geschlossene Tannengruppen, die bereits eine gewisse physiologische Schwächung durch Standort und waldbauliche Behandlung erfahren haben. Trockenwarme Gebiete - wie es auch der mittelfränkische Keuper ist - scheinen die Biologie der "böartigen Tannenläuse" besonders zu begünstigen."

1967 SEITSCHKEK, O.: Die Weißtanne im Bodenseegebiet.

- Forstwissenschaftliche Forschungen.

Seite 41: "Photo 8. Zu rasch abgedeckte Tannen finden keine Gelegenheit, ihre im Schatten ausgebildeten Nadeln dem vollen Lichtgenuß anzupassen; sie kümmern daher und werden häufig von der Tannentrieblaus befallen."

1974 LEIBUNDGUT, H.: Zum Problem des Tannensterbens.

- Schweizer Zeitschrift für forstliches Versuchswesen.

Seite 483: "In dichten, geschlossen Beständen bildet sie eine kurze, wenig lebens - und regenerationsfähige Krone. Bei der natürlichen, altersbedingten oder durch waldbauliche Eingriffe bewirkten Auflichtung der Altbestände geht die Vitalität solcher "Kümmerkronen" rasch zurück. Gesteigerte Transpiration, Befall von Nadel - und Rindenläusen oder Triebwicklern setzt die Vitalität weiter herab, so daß einige Dürrejahre oder Nadelschädigungen durch extreme Winterkälte genügen, um das "Sterben" einzuleiten. Im ökologischen Grenzgebiet ist die Tanne die "Mimose" unter den Waldbäumen. Starke, unvermittelte Eingriffe und ihrer Natur nicht entsprechende Bestandesstrukturen besiegeln ihre Existenz."

1978 FINK, S. und BRAUN, H.J.: Zur epidemischen Erkrankung der Weißtanne *Abies alba* Mill. ("Tannensterben"). Vergleichende Literaturbetrachtungen hinsichtlich anderer "Baumsterben".

- Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.

Seite 184: "WAHEED KHAN et al.(1961) und CHAND u. YADAV (1970) beobachteten in Indien Mortalität an Tanne (*Abies pindrow*) und Fichte (*Picea smithiana*) nach selektiver Starkholznutzung in natürlichen Wäldern. Da Standortsfaktoren, Pilze und Dürre als Ursache ausschieden, sehen sie in den durch die Auflichtung veränderten Umweltverhältnissen den Schadeinfluß."

1982 KLEIN, B.: Zum Tannensterben (kurze Zusammenfassung des 1., 2. u.3. Tannensymposiums).

- Allgemeine Forstzeitung.

Seite 452: "Absterberscheinungen im Optimumgebiet der Tanne werden in großem Maße dem Forstmann angelastet: ungenügende Bestandeshygiene, fehlender Schutz, unzureichende waldbauliche Maßnahmen, Kahlschlag, vorzeitige Durchlichtung der Bestände, zu späte Nutzung absterbender Einzelstämme, die zur Verbreitung der Schädlinge beitragen, zu rasches Entfernen des Tannenschirmes bevor der Nachwuchs gegenüber Buche und Weide gesichert ist und vieles andere mehr."

**Zitatesammlung zum Thema:
Veränderungen des Kleinklimas und das Wachstum von Tannenästen.**

Wuchsstockungen an Ästen nach Freistellung (Ergänzung zu Kapitel XII und XIII).

1973 **DIETRICH, G.:** *Untersuchungen über die Astbildung und die natürliche Astreinigung der Weißtanne.*

-Beihefte zum Forstwissenschaftlichen Centralblatt, Heft 34.

Seite 20: "Dieselbe Beobachtung läßt sich bei der einer Verjüngungsfläche entnommen vorwüchsigen Tanne 14 machen (Abb. 8). Der mit fünfjährigen Intervallen gezeichneten Stammanalyse sind zwei nach NS und WO ausgerichtete Kronenanalysen zur Seite gestellt, um auch die Entwicklung der äußeren Beastung nach der Freistellung zu veranschaulichen. Es sind jeweils die Kronenumrisse für Zweijahresperioden eingetragen. Nur in einem kurzen Übergangsbereich zwischen äußerlich astfreiem Stammteil und grüner Krone finden sich tote, aus der Druckperiode stammende Aststummel. Als Folge der zögernden Höhenentwicklung folgen die Quirle hier dicht übereinander. Die untersten Kronenäste sind ebenfalls noch bei starker Beschattung entstanden. Zum Zeitpunkt der Freistellung waren sie bereits über 20 Jahre alt, hatten aber bislang nur sehr kümmerliche Triebe gebildet, die sich teilweise nur durch Auszählen der Jahrringe auf dem Astquerschnitt abgrenzen ließen.

Es ist bemerkenswert, daß diese Äste den erhöhten Lichtgenuß nicht durch gesteigertes Längenwachstum auszunutzen vermochten; die Triebblängen blieben weiterhin minimal, vielleicht weil es den Ästen nicht mehr möglich war, ihren Assimilationsapparat auf die neuen Belichtungsverhältnisse einzustellen. Die größten Längenzuwächse sind bei den obersten Zweigen zu beobachten."

Analyse des Wachstumsganges und der inneren Ästigkeit

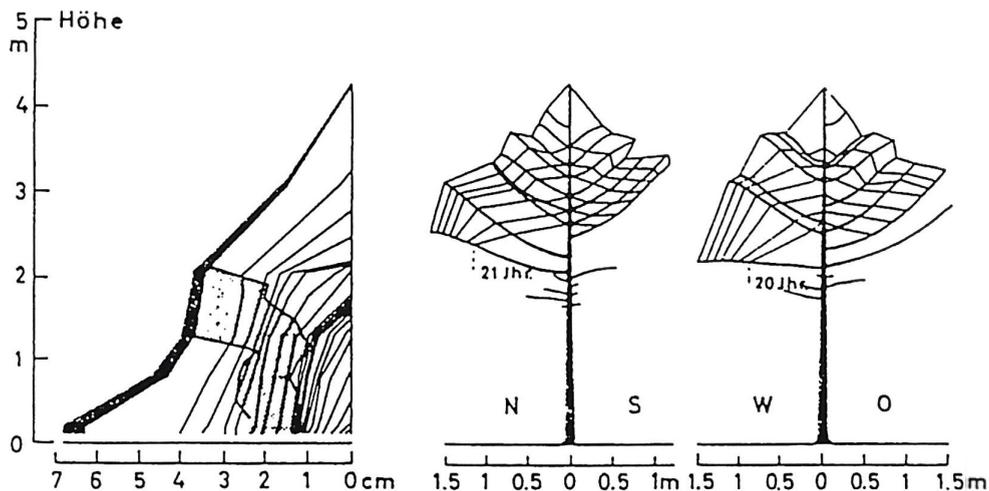


Abb. 8. Stamm- und Kronenanalyse des Probestammes 14

Zitatesammlung zum Thema:

Veränderungen im Wasserhaushalt des Bodens und das Auftreten von Schadsymptomen bei der Tanne.

In der vorliegenden Arbeit entstand der Verdacht, daß eine zeitweilige Unterversorgung der Äste mit Wasser Ursache für das Auftreten von charakteristischen Schadsymptomen sein könnte. Hinweise auf einen veränderten Wasserhaushalt finden sich auch in der früheren Fachliteratur.

1908 NEGER F.W.: Das Tannensterben in den sächsischen und anderen deutschen Mittelgebirgen.

- Tharandter forstliches Jahrbuch.

Seite 221: "Ein Sinken des Grundwasserspiegels infolge der Anlage zahlreicher Entwässerungsgräben muß im Fichtelgebirge wohl ziemlich sicher angenommen werden. Wenigstens spricht dafür das Versiegen zahlreicher Quellen in den letzten Jahrzehnten."

Seite 205: "Geographische Verbreitung der Tannenkrankheit. Fichtelgebirge. In den Forstämtern Wunsiedel und Fichtelberg wird das Tannensterben vielfach beobachtet, wie ich mich durch den Augenschein überzeugte. Die Symptome, unter welchen die Bäume eingehen, sind die oben beschriebenen. Besonders auffallend war mir die Erscheinung im Gebiet der Louisenburg und südlich der hohen Mätze (Taf.I, Fig.3). Ferner ist nach Aussage des Försters Grimm in Furthammer zu erwähnen: die Gegend von Bischofsgrün (Forstbezirk Birnstengel)."

1930 EBERDT: Über Tannensterben.

- Allgemeine Forst - und Jagdzeitung.

Seite 389: "In einem weiteren Teil des Bezirkes ist das Tannensterben nachweisbar durch die Quellgebietserweiterung der aus dem Staatswalde ihre Wasserzuleitung entnehmenden Städte Tirschenreuth und Waldsassen sowie Eger. Es ist hier eine wesentliche Senkung des Grundwasserspiegels eingetreten, welche entschieden auf das Wachstum und Gedeihen der Tannen von Einfluß ist und uns überhaupt für die Zukunft im Hinblick auf die Heranzucht wüchsiger Mischbestände noch schwere Aufgaben stellen wird. Ein völliges Verschwinden der Tanne aus diesem Gebiet ist nicht ausgeschlossen."
