

## Stickstoffdüngungsversuche mit 2- und 4jährigen Fichten und deren Wachstumsergebnisse nach der Verpflanzung ins Freie.

Von Siefert und Helbig (Karlsruhe i/B.).

(Schluß.)

A, 2. Stickstoffdüngungsversuch zu 4jährigen Fichten, im Forstgarten zu Karlsruhe i. B.

Die nach A, 1 erzeugenen 4jährigen Fichten wurden, wie erwähnt, im Herbst 1908 ausgehoben und ein Teil davon in der Zeit vom 26.—28. April 1909 auf den Beeten, auf denen vorher gleichgebüngte Pflanzen gestanden, im Verbande 30 : 30 cm verpflanzt.

2 Ausnahmen wurden für die Kalkparzellen 15 und 35 nötig:

Parzelle 15 erhielt	{	32 Pflanzen, die vorher in Parzelle 33 mit K. T. C.	
		32 " " " " " 34 " K. T. A.	
" 35 "	{	32 " " " " " 36 " K. T. N. S.	
		32 " " " " " 38 " C.	

gebüngt worden waren.

Die Beete waren vorher unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln wieder mit genau der gleichen Düngung nach Art und Menge versehen worden, wie unter A, 1 geschildert, und zwar wurden gegeben:

Kalifalz und Thomasmehl am . . . 25. März 1909,

Schwefelsaures Ammoniak am . . . 2. April 1909,

Kohlensäurer Kalk am . . . 6. April 1909,

Chilealpeter } wurden je hälftig am 28. Mai bezw.

Norgesalpeter } 24. Juni 1909 verabfolgt.

Von den 64 Pflanzen einer jeden Parzelle wurden stets die inneren 6 Reihen = 36 Stück als eigentliche Versuchspflanzen (B) ausgeschieden, die Folierstreifen waren durch je eine Pflanzreihe, im ganzen also von 28 Pflanzen gebildet, das Innenfeld allseitig gegen die Nachbarfelder abgrenzend.

Verlauf des Versuches.

Durch Spätschnee im Frühjahr und rasch folgende Wärme hatten die im Freien eingeschlagenen Pflanzen etwas gelitten; dies machte sich auch in der Färbung bemerkbar, die bleicher geworden war. Vom Juli 1909 ab zeigten besonders die Pflanzen mit Vollbüdung stärkeres Grün, sie hoben sich im September, einschließlich der Pflanzen des Folierstreifens, scharf von den übrigen Feldern ab. Diese Tatsache wurde farbenphoto-

(Fortsetzung S. 132.)

**Tabelle IV**  
über Färbung der Blattorgane der nach A, 2 behandelten Versuchspflanzen.

Nummern der gleich behandelten Parzellen	Angabe über Düngung	1./10. 1909			30./11. 1909			18./2. 1910			29./5. 1910		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
13. 23. 33.	K. T. C. . .	13. 23. 33	—	—	13. 23. 33	—	—	13. 23. 33	—	—	13. 23. 33	—	—
14. 24. 34.	K. T. A. . .	14. 24. 34	—	—	14. 24. 34	—	—	14. 24. 34	—	—	14. 24. 34	—	—
16. 26. 36.	K. T. NS.	16. 26. 36	—	—	16. 26. 36	—	—	16. 26. 36	—	—	16. 26. 36	—	—
17. 27. 37.	K. T. . . .	—	17. 27. 37	—	—	17. 27. 37	—	27.	17. 37.	—	27.	17. 37.	—
18. 28. 38.	C. . . . .	18.	28. 38.	—	18. 28.	38.	—	18. 28.	38.	—	28.	18. 38.	—
19. 29. 39.	A. . . . .	—	19.	29. 39	—	19. 29. 39	—	—	19. 29.	39.	—	19.	29. 39.
21. 31. 41.	NS. . . . .	—	21. 41.	31.	—	31. 41.	21.	—	21. 31. 41	—	—	41.	21. 31.
23. 32. 42.	ehemals Lupine	42.	22.	32.	42.	22. 32.	—	—	22. 32. 42	—	42.	22. 32.	—
15. 35.	Kalf . . . .	15.	35.	—	15.	35.	—	15.	—	35.	15.	35.	—
20. 25. 30. 40	ohne Düngung	—	20. 25. 40 30.	30.	—	40.	20. 25. 30	—	20. 25. 40 30.	30.	—	20. 40.	25. 30.

  

Nummern der gleich behandelten Parzellen	Angabe über Düngung	13./6. 1910			22./9. 1910			16./3. 1911			28./7. 1911		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	verjätet	mittelrot	flarrot
13. 23. 33.	K. T. C. . .	13. 23. 33	—	—	13. 23. 33	—	—	13. 23. 33	—	—	13. 23. 33	—	—
14. 24. 34.	K. T. A. . .	14. 24. 34	—	—	14. 24. 34	—	—	14. 24. 34	—	—	14. 24.	34.	—
16. 26. 36.	K. T. NS.	16. 26. 36	—	—	16. 26. 36	—	—	16. 26. 36	—	—	16. 26. 36	—	—
17. 27. 37.	K. T. . . .	17. 27. 37	—	—	27. 37.	17.	—	27.	17. 37.	—	27.	17. 37.	—
18. 28. 38.	C. . . . .	—	18. 28. 38	—	—	18. 28. 38	—	—	18. 28.	38.	—	18.	28. 38.
19. 29. 39.	A. . . . .	—	19.	29. 39	—	19.	19. 29. 39	—	19. 28.	39.	19. 29. 39	19. 29.	—
21. 31. 41.	NS. . . . .	—	31. 41.	21.	—	21. 41.	31.	—	—	21. 31. 41	—	—	21. 31. 41
23. 32. 42.	ehemals Lupine	—	22. 32. 42	—	—	22. 32. 42	—	—	22. 32. 42	—	—	22. 32. 42	—
15. 35.	Kalf . . . .	15.	35.	—	15.	35.	—	15.	35.	—	15.	35.	—
20. 25. 30. 40	ohne Düngung	—	20. 40.	25. 30	—	20.	25. 30. 40	—	—	30. 40.	—	25. 30.	20. 40.

**Tabelle V.** Mittelhöhen sämtlicher Versuchspflanzen der Versuchsstreife A, 2 und deren Höhenzunahme bezogen auf die Höhen zu Anfang des Versuches (1909).

Parzellen Nr.	Angabe über Düngung	Höhe der Pflanzen in cm		Zunachs- prozent 1909	Höhe der Pflanzen infkt. Erieb 1910 cm	Zunachs		Höhe der Pflanzen infkt. Erieb 1911 cm	Zunachs		Höhe der Pflanzen infkt. Erieb 1912 cm	Zunachs	
		I	II			V	VI		VIII	IX		XI	XII
13 23 33	} K. T. C. {	35,0	41,3		48,9	18,4		69,7	42,5		80,0	14,8	
		33,5	39,7		53,7	35,3		74,1	38,0		87,2	17,7	
		34,4	41,1		53,2	29,4		77,9	46,4		89,5	14,9	
14 24 34	} $\Sigma$ a. Durchschnitt {	102,9	122,1		155,8	83,1		221,7	126,9		256,7	47,4	
		34,3	40,7	18,7	51,9	27,7	51,3	73,9	42,3	115,5	85,6	15,8	149,6
	} K. T. A. {	35,6	42,0		53,2	26,7		71,3	34,0		81,3	14,0	
		36,1	41,9		52,0	24,1		76,4	46,9		88,1	15,3	
		33,9	40,9		53,9	31,8		71,3	32,3		80,6	13,0	
16 26 36	} $\Sigma$ a. Durchschnitt {	105,6	124,8		159,1	82,6		219,0	113,2		250,0	42,3	
		35,2	41,6	18,2	53,0	27,5	50,6	73,0	37,7	107,4	83,3	14,1	136,6
	} K. T. NS. {	38,8	46,4		60,9	31,3		80,9	32,8		90,8	12,2	
		36,2	43,1		51,4	19,3		68,9	34,0		80,9	17,4	
		32,0	38,8		52,3	34,8		75,8	44,9		87,6	15,6	
17 27 37	} $\Sigma$ a. Durchschnitt {	107,0	128,3		164,6	85,4		225,6	111,7		259,3	45,2	
		35,7	42,8	21,6	54,9	28,5	53,8	75,2	37,2	110,6	86,4	15,1	142,0
	} K. T. {	27,1	33,1		46,5	40,5		64,7	39,1		77,2	19,3	
		28,1	34,2		46,8	36,8		66,2	41,4		75,4	13,9	
		26,3	32,7		44,2	35,2		61,5	39,1		70,4	14,5	
	} $\Sigma$ a. Durchschnitt {	81,5	100,0		137,5	112,5		192,4	119,6		223,0	47,7	
		27,2	33,3	22,4	45,8	37,5	68,4	64,1	39,9	135,7	74,3	15,9	173,2

[illegible]



18	C.	{	32	248,4	129,4	47,9	68,8	66,6	53,1	46,9	68,8	1,71	0,91	0,80	53,2					
28			32	198,4	107,8	45,7	58,7	49,1	54,5	45,5										
38			32	217,2	116,3	46,5	61,3	55,0	52,7	47,3										
<hr/>																				
C.			Ea.																	
Durchschnitt			Durchschnitt																	
19	A.	{	32	153,1	85,4	44,2	47,2	38,2	55,3	44,7	53,5	1,47	0,79	0,68	53,7					
29			32	152,2	83,4	45,2	44,1	39,3	52,9	47,1										
39			31	124,2	67,6	45,6	36,4	31,2	53,9	46,1										
<hr/>																				
C.			Ea.																	
Durchschnitt			Durchschnitt																	
20	ohne Düngung	{	31	177,4	97,9	44,8	53,2	44,7	54,4	45,6	56,3	1,50	0,78	0,72	52,0					
25			32	107,8	59,8	44,5	33,8	26,0	56,7	43,3										
30			32	146,9	82,3	43,9	41,6	40,7	51,1	48,9										
40			31	181,9	97,3	46,5	47,0	50,3	51,8	48,2										
<hr/>																				
C.			Ea.																	
Durchschnitt			Durchschnitt																	
21	NS.	{	32	170,9	94,2	44,9	52,5	41,7	55,7	44,3	55,6	1,56	0,84	0,72	53,9					
31			30	149,0	84,2	43,5	44,6	39,6	53,1	46,9										
41			32	152,8	82,2	46,2	43,8	38,4	53,3	46,7										
<hr/>																				
C.			Ea.																	
Durchschnitt			Durchschnitt																	
22	ehemals Lupinus perennis	{	32	234,4	125,8	46,3	67,2	58,6	53,4	46,6	55,6	1,74	0,92	0,82	52,9					
32			32	163,1	89,2	45,3	46,9	42,3	52,5	47,5										
42			32	258,4	136,3	47,3	71,2	65,1	52,3	47,7										
<hr/>																				
C.			Ea.																	
Durchschnitt			Durchschnitt																	
15	Kalt	{	31	272,6	155,6	42,9	84,2	71,4	54,1	45,9	67,4	1,88	1,00	0,88	53,2					
35			32	187,5	100,9	46,2	52,5	48,4	52,0	48,0										
<hr/>																				
C.			Ea.																	
Durchschnitt			Durchschnitt																	
22	Durchschnitt	{	31	460,1	256,5	89,1	136,7	119,8	106,1	93,9						68,1	1,88	1,00	0,88	53,2
32			32	230,1	128,3	44,6	68,4	59,9	53,1	47,0										
42																				

Anmerkung. Die Zahl der für jedes Beet unterworfenen Pflanzen ist deswegen nicht überall gleich (32), weil einzelne zur Nachbesserung des bleibenden Bestandes nötig waren.

graphisch festgehalten, sie war noch im Frühjahr 1913 deutlich und findet Ausdruck in folgender Tabelle IV (S. 127) über Blattfärbung, wobei

I = stark grün,

II = mittelgrün,

III = schwachgrün bedeuten.

Im Juli 1911 setzte starke Trockenheit ein, die Pflanzen entfärbten sich teilweise, Spitzen und Zweige wurden mehr oder weniger rot; ein Begießen mit Leitungswasser wurde nötig. Diese Maßnahme wurde vom 28. Juli 1911 ab wiederholt angewandt. Über das Aussehen vor der ersten Bespritzung gibt die letzte Spalte der Tabelle IV Auskunft. Abgängig wurden nur wenige Pflanzen. Auch der Frost vom 1.—3. Mai 1912 schädigte die Pflanzen nur wenig. Im Herbst 1912 wurde der Versuch abgebrochen, die späteren Aufnahmen sollen in größeren Zwischenräumen erfolgen.

Die Resultate der Tabelle IV sind etwa die gleichen wie in Tabelle I, d. h.:

1. die um 2 Jahre älteren Fichten reagierten auf die Düngung ähnlich wie vor 2 Jahren.
2. Wenn Parzelle 15 und 35 sich je um eine Stufe höher stellen, so mag dies auf das Pflanzmaterial zurückzuführen sein, welches bei der ersten Versuchsanlage eine andere Düngung erhalten hatte (vgl. S. 126).
3. Die Rötung der Blattoorgane durch Trockenheit erfolgte im allgemeinen in umgekehrter Reihenfolge wie die Begrünung, d. h. schwach begrünzte Pflanzen zeigten intensiveres Rotwerden.

Über die Wachstumsresultate siehe Tabelle V (S. 128/29).

Aus dieser lassen sich etwa folgende Resultate ableiten:

1. Bei den zu Beginn des Versuches 4jährigen Fichten hat sich unter den gegebenen Verhältnissen nicht der gleiche Düngungserfolg gezeigt wie bei den nach A, 1 gedüngten 2jährigen: die prozentuale Steigerung der Höhen war an sich erheblich geringer; der feinerzeit erreichte Vorsprung der vollgedüngten gegenüber den einseitig bzw. gar nicht gedüngten Flächen, ist unverhältnismäßig gering.
2. Die Wirkungen des Dürrejahres 1911 zeigen sich weniger in diesem als im folgenden Jahre in einer bedeutend geringeren Zunahme des Höhenwachstumes. Die vollgedüngten Pflanzen zeigen dabei keinen Vorsprung.
3. Die Messung der zur Verpflanzung verwendeten Fichten ergab nach Tabelle V pro Pflanze eine um etwa 5 cm geringere Höhe als der Durchschnitt sämtlicher Pflanzen (Tabelle II, S. 89).

Wie bereits erwähnt, wurde der Versuch A, 2 nach Abschluß der Vegetation 1912 beendet, da eine weitere Lockerung des Bestandes vieler Parzellen nötig war.

Zu diesem Zwecke wurde von allen Flächen einschließlich des Isolierstreifens eine Pflanze um die andere am Wurzelhals abgeschnitten. Das so gewonnene Material wurde frisch gewogen, im Laboratorium auf Lufttrockene gebracht und analysiert; die Pflanzen des Isolierstreifens erwiesen sich als gleichwertig. Resultate siehe Tabelle VI (S. 130/31).

Die Resultate dieser Tabelle VI sind etwa die folgenden:

1. Der Verlust durch Trocknen ist bei allen Pflanzen der verschieden gedüngten Beete fast gleich groß, schwankt zwischen 44,6 und 46,7 und beträgt im Durchschnitt 45,82 %.
2. Der prozentuale Nadelanteil ist bei den vollgedüngten Pflanzen nur wenig niedriger als bei den einseitig bzw. gar nicht gedüngten Pflanzen (45,2 : 46,5).
3. Vollgedüngte Pflanzen zeigen pro Zentimeter Höhe ein höheres Trockengewicht als einseitig bzw. nicht gedüngte Pflanzen (2,01 : 1,66 g).

Daraus kann man ableiten, daß vollgedüngte Pflanzen mehr und schwereres Holz besitzen, die Zahlen in Spalte XIII belegen dies. Weiter ergibt sich, daß die Bestimmung der absoluten Höhe kein idealer Maßstab zur Bemessung der Wachstumsleistung ist.

4. Der Nadelanteil fällt mit zunehmendem Alter. Er betrug vom oberirdischen Pflanzenteil nach Tabelle III, Spalte XI (S. 91) für die vierjährige Pflanze 52,8 % der lufttrockenen Substanz, nach vorstehender Tabelle VI ergeben sich für die 8 jährige Pflanze 46,12 %.

#### B. Versuche über die Weiterentwicklung 4 jähriger, im Forstgarten zu Karlsruhe i. B. nach A, 1 gedüngter und verschieden entwickelter Pflanzen nach ihrer Verpflanzung in Freikulturen.

Wie Seite 92 erwähnt, wurden Teile der nach Düngungsplan A, 1 erzeugten 4 jährigen Fichten zur Beobachtung ihrer Weiterentwicklung:

- 1 auf Sandboden des Hofforst- und Jagdamtes Karlsruhe, Abt. 32;
- 2 auf Lehmboden des Stadtwaldes Durlach, Distr. VII Bergwald, Schlag 24, auf ungedüngter kahler Stelle ins Freie gesetzt.

B, 1 Versuchsfläche in Abt. 32 des Hofforst- und Jagdamtes Karlsruhe i. B.<sup>1)</sup>

##### I. Standortbeschreibung:

Größe der Fläche: 0,472 ha;

<sup>1)</sup> Für die Förderung unserer Arbeiten sei dem Hofforst- und Jagdamt Karlsruhe auch hierdurch gedankt.



Lage: eben bis wenig gewellt;

Seehöhe: ca. 115 m;

Klima: nächste Wetterwarte, Karlsruhe, ca. 5 km vom Ort entfernt, vgl. S. 83.

Boden: ziemlich trockener, anehmiger Sand des Rheintalbiluviums.

Profil: 2—3 cm Moder,

bis 20 cm Mull- und Modererde,

darunter anehmiger, mittelförniger Sand als Untergrund.

Ehemaliger Bestand: Forlenaltholz, durch Kahlschlag genutzt.

- II. Flächeneinteilung: Die Verpflanzung geschah in der Zeit vom 30./3.—1./4. 1909 reihenweise durch Lochpflanzung im Abstände von 1,30:1,30 m. Hierbei folgten stets den 156 Pflanzen des Isolierstreifens (nach S. 86) die 100 Stück des eigentlichen Versuchsfeldes. Abgänge an letzteren sollten durch erstere, und diese wiederum durch eine Reserve von 200 Stück ersetzt werden, die außerhalb des Versuchsfeldes erzogen, aber sonst gleichartig waren. Die Grenzen zwischen den verschiedenen Pflanzenarten wurden durch Eichenpfähle mit Messingplättchen bezeichnet. Diese trugen eingeschlagen die Nummern des früheren Versuchsfeldes und in abgekürzter Form (s. S. 91) eine Angabe über die seinerzeit den Pflanzen verabfolgten Düngerarten. Die ganze Fläche wurde eingezäunt. Die Wachstumsergebnisse wurden durch Messung zu Beginn des Versuches und jeweils nach Abschluß der jährlichen Vegetationsperiode ermittelt, (vgl. Tabelle VII S. 136).

- III. Verlauf des Versuches: Die direkt der Verpflanzung folgende Trockenperiode war dem Anwachsen der Pflanzen im allgemeinen nicht günstig.

Von 2760 Pflanzen der Versuchsanlage mußten am 23./3. 1910 166 Stück = 6% ersetzt werden. Als Grund des Eingehens konnte angenommen werden:

für 98 Pflanzen	= 3,6 %	zu tiefes Setzen,
" 3	= 0,1 "	befressene Wurzeln
" 12	= 0,4 "	Wurzeln beim Pflanzen geklemmt,
" 35	= 1,3 "	ungenügende Bewurzelung,
" 1	= 0,0 "	fehlend,
" 17	= 0,6 "	Grund nicht ersichtlich.

Sa. 166 Pflanzen = 6%.

Die eigentlichen Versuchspflanzen (bei Beginn je 100 St.) zeigten während der Versuchsdauer folgende Abgänge:

Parzellen- nummer	Angabe über Düngung	Pflanzenzahl am 23./3. 1910				Pflanzenzahl am 27./9. 1910				Pflanzenzahl am 6./10. 1911			
		Soll	Ist	Abgang		Soll	Ist	Abgang		Soll	Ist	Abgang	
				Stück	%			Stück	%			Stück	%
23	K. T. C.	100	81	19	19	81	80	1	1,2	80	35	45	56,2
24	K. T. A.	100	93	7	7	93	92	1	1,1	92	35	57	62,0
25	ohne	100	96	4	4	96	94	2	2,1	94	32	62	66,0
26	K. T. NS.	100	79	21	21	79	78	1	1,3	78	27	51	65,4
27	K. T.	100	87	13	13	87	85	2	2,3	85	17	68	80,0
28	C.	100	92	8	8	92	90	2	2,2	90	19	71	79,0
29	A.	100	96	4	4	96	95	1	1,0	95	18	77	81,1
31	NS.	100	100	0	0	100	100	0	—	100	26	74	74,0
32	Eupine	100	78	22	22	78	75	3	3,9	75	21	54	72,0
35	Kalk	100	98	2	2	98	98	0	—	98	30	68	69,3
Sa.		1000	900	100	10	900	887	13	1,4	887	260	627	70,7

Die Abgänge im 2. Versuchsjahre waren also relativ gering, dagegen litten im Frühjahr 1911 die Pflanzen stark unter Frost und im Sommer durch anhaltende Dürre.

Die Pflanzen aus vollgedüngten Parzellen hatten also einen geringeren Verlust als die einseitig bezw. gar nicht gedüngten Versuchspflanzen.

Zum Schutz gegen Verdämmung wurde das Unkraut jährlich abgesehen, das machte im Herbst 1910 einen Ersatz von 4 Pflanzen nötig.

Der hohen Verluste des Jahres 1911 wegen wurde der Versuch nach Ende der Vegetationsperiode 1910 abgebrochen.

Die Wachstumsergebnisse des Versuches zeigt sonst die folgende Tabelle VII (S. 136).

Die Resultate der Tabelle VII sind etwa die folgenden:

1. Durch Verpflanzung ins Freie ergaben sich pro Pflanze um durchschnittlich 4,4 cm geminderte Höhen (vgl. S. 132 Punkt 3).
2. Weniger im ersten Jahre nach der Verpflanzung ins Freie (1909) als im folgenden Jahre zeigen die im Schulbeet einseitig bezw. gar nicht gedüngten Pflanzen eine raschere prozentuale Steigerung des Höhenwachstums als die vollgedüngten Pflanzen.
3. Gegenüber den im ehemaligen Schulbeet im Forstgarten zu Karlsruhe verbliebenen und nochmals nach A, 2 (Tabelle I) gedüngten Pflanzen gleichen Alters, zeigen die ins Freie gepflanzten nach vorstehenden Resultaten im allgemeinen geringere Höhenentwicklung, nur die mit Kalk und die gar nicht gedüngten machen eine Ausnahme.

B, 2. Versuchsfläche im Forstamt Durlach, Distr. III Bergwald, Schlag 24.

(Fortsetzung f. S. Abf. 2.)

Tabelle VII.

Mittelhöhen der nach B, 1 behandelten Versuchspflanzen.

Nr. der Parzelle im ehemaligen Pflanzbeet	Angabe über Düngung	Eine Pflanze maß in cm durchschnittlich				Daher betrug die prozent. Steigerung der Höhen im Vegetationsjahr		
		im Schulbeet Ende 1908, 4jährig	nach der Ver- setzung ins Freie, Frühjahr 1909	1909, 5jährig	1910, 6jährig	1909	1910	überhaupt nach der Verpflanzung ins Freie, 1909 u. 1910
		I	II	III	IV	V	VI	VII
23	K. T. C.	43,6	39,4	44,1	53,7	11,83	21,8	36,3
24	K. T. A.	38,3	34,6	39,4	48,8	13,90	23,9	41,0
25	Ohne Düng	31,9	27,5	32,0	41,9	16,31	31,1	52,5
26	K. T. NS.	36,9	32,7	36,1	46,2	10,30	28,0	41,2
27	K. T.	34,5	29,0	32,6	43,5	12,39	32,0	50,1
28	C.	32,5	28,5	31,5	42,0	10,45	33,4	47,3
29	A.	27,4	23,5	26,7	38,3	13,71	43,4	63,0
31	NS.	32,0	27,0	31,7	42,8	17,46	35,0	58,6
32	Lupine	28,0	22,9	25,3	37,0	10,20	46,2	61,3
35	Kaff	29,7	24,2	28,6	41,1	15,70	43,8	66,4

## I. Standortbeschreibung:

Größe der Fläche: 0,482 ha,

Lage: sanfter N.-Hang,

Seehöhe: 250 m,

Klima: mittlere Jahrestemperatur: ca. 9°,

" Niederschlagshöhe: ca. 800 mm,

Boden: sandiger Lößlehm,

Profil: ca. 2 cm Moder,

bis ca. 20 cm Mullerde,

darunter frischer Lehm ohne Schichtung bis 1,20 m.

II. Flächeneinteilung geschah in gleicher Weise wie für die Versuchsfäche im Haffort- und Jagdamt Karlsruhe S. 134 beschrieben. Die Verpflanzung erfolgte in der Zeit vom 5. bis 7. April 1909, die Umzäunung im Herbst 1909.<sup>1)</sup>

III. Verlauf des Versuches: Von den 2760 Pflanzen der Versuchsanlage mußten am 22. März 1910 134 Stück = 4,9 % nachgebeffert werden. Als Grund des Eingehens wurde angenommen:

<sup>1)</sup> Für die Förderung unserer Arbeiten sind wir Herrn Forstmeister Witte-  
mann, Durlach zu Dank verpflichtet.

für 54 Pflanzen = 2,0 % zu tiefes Setzen,  
 „ 13 „ = 0,5 „ Wurzelfraß,  
 „ 11 „ = 0,4 „ ungenügende Bewurzelung,  
 „ 7 „ = 0,3 „ Wurzelpressung infolge Verpflanzens,  
 „ 11 „ = 0,4 „ an sich minderwertiges Material,  
 „ 37 „ = 1,3 „ ohne ersichtlichen Grund,  
 „ 1 „ = 0,0 „ fehlend.

Sa. 134 Pflanzen = 4,9 %.

Die abgängigen Fichten wurden durch gleichalterige Tannen ersetzt, die Versuchsfläche jährlich gereinigt.

Die eigentlichen Versuchspflanzen (je 100 Stück bei Beginn des Versuches) zeigten während der Versuchsdauer folgende Abgänge:

Parzellennummer	Angabe über Düngung	Pflanzenzahl am 22./3. 1910				Pflanzenzahl am 28./9. 1910				Pflanzenzahl am 7./10. 1911				Pflanzenzahl am 16./8. 1912			
		Soll		Abgang		Soll		Abgang		Soll		Abgang		Soll		Abgang	
		Stk	%	Stk	%	Stk	%	Stk	%	Stk	%	Stk	%	Stk	%	Stk	%
13	K. T. C.	100	86	14	14	86	85	1	1,2	85	85	—	—	85	83	2	2,4
14	K. T. A.	100	73	27	27	73	73	—	—	73	72	1	1,4	72	72	—	—
15	Kalf	100	94	6	6	94	94	—	—	94	93	1	1,1	93	93	—	—
16	K. T. NS.	100	78	22	22	78	78	—	—	78	75	3	3,8	75	75	—	—
17	K. T.	100	96	4	4	96	96	—	—	96	96	—	—	96	95	1	1,0
18	C.	100	97	3	3	97	96	1	1,0	96	96	—	—	96	96	—	—
19	A.	100	99	1	1	99	99	—	—	99	97	2	2,0	97	94	3	3,1
20	ohne Düng	100	93	7	7	93	91	2	2,1	91	90	1	1,1	90	89	1	1,1
21	NS.	100	94	6	6	94	94	—	—	94	92	2	2,1	92	91	1	1,1
22	Lupine	100	95	5	5	95	95	—	—	95	93	2	2,1	93	93	—	—
Sa.		1000	905	95	9,5	905	901	4	0,4	901	889	12	1,3	889	881	8	0,9

Diese Zahlen zeigen, daß die Abgänge besonders vom 2. Versuchsjahre ab relativ gering und geringer waren als auf der Parallelfäche im Hoffort- und Jagdamt Karlsruhe (s. S. 135) auf Sandboden. Dort machten im Dürrejahre 1911 die hohen Abgänge (56—81 %) ein Weiterführen der Fläche unmöglich, auf obiger Fläche (Lehm) waren dagegen in der gleichen Zeit nur 0,0—3,8 % Nachbesserungen nötig. Auch die Höhenentwicklung war hier eine bessere, vergleiche darüber die folgende Tabelle.

Die Resultate der nachstehenden Tabelle sind etwa folgende:

1. Durch die Verpflanzung ins Freie ergeben sich pro Pflanze um durchschnittlich 6 cm geminderte Höhen (vgl. S. 132, Punkt 3 und 135, Punkt 1).

Tabelle VIII.

Mittelhöhen der nach B, 2 behandelten Versuchspflanzen.

Parzellennummer im ehemaligen Schulbeet	Angabe über Düngung	Eine Pflanze maß durchschnittlich im Herbst in cm						Daher betrug die prozentuale Steigerung der Höhen im Vegetationsjahre						
		Eine Pflanze maß im Schulbeet Ende 1908 (Seite 89)	Nach der Verpflanzung ins Freie, Frühjahr 1909	1909	1910	1911	1912	1909	1910	1909		1909	1912	1909
		I	II	III	IV	V	VI			und	1911	bis mit 1911	bis mit 1912	bis mit 1912
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
13	K. T. C.	38,1	30,9	34,7	55,3	88,9	118,7	12,4	59,4	79,2	60,8	188,1	33,5	284,6
14	K. T. A.	38,9	32,5	35,8	51,4	83,8	111,2	10,0	43,7	58,0	63,0	157,6	32,7	241,8
15	Kaff	33,2	28,1	31,4	53,2	87,2	116,2	11,6	69,6	89,3	63,9	210,3	33,3	313,5
16	K. T. NS.	39,9	35,1	38,7	55,9	88,0	114,8	10,3	44,4	59,3	57,4	150,8	30,5	227,1
17	K. T.	35,1	29,2	32,5	54,2	87,3	114,3	11,2	67,0	85,6	61,1	199,0	30,9	291,4
18	C.	32,3	27,0	30,1	51,2	83,9	112,8	11,6	70,2	89,9	63,9	211,2	34,5	317,8
19	A.	33,0	25,9	29,9	58,1	94,4	124,7	15,6	94,2	124,5	62,5	264,8	32,1	381,5
20	ohne	33,7	27,1	30,1	53,5	88,5	118,2	10,9	77,9	97,3	65,4	226,4	33,6	336,2
21	NS.	33,6	27,3	30,4	50,9	85,8	117,0	11,4	67,5	86,5	68,6	214,3	36,4	328,6
22	Eupine	30,6	24,4	28,0	51,7	85,2	114,2	14,9	84,7	112,1	64,8	249,5	34,0	368,0

2. Weniger im ersten Jahre nach der Verpflanzung ins Freie (1909) als in den folgenden, zeigen auch hier die im Schulbeet einseitig bzw. gar nicht gedüngten Pflanzen eine stärkere prozentuale Steigerung des Höhenwachstums als die vollgedüngten Pflanzen.
3. Die im Schulbeet einseitig bzw. gar nicht gedüngten Pflanzen haben auch in der absoluten Höhe Ende 1912 die vollgedüngten Pflanzen im Durchschnitt nicht nur eingeholt, sondern wenn auch nur Weniges übertroffen.
4. Die Wirkungen des Dürnjahrs 1911 zeigen sich auch hier (vgl. S. 132) weniger in diesem als im folgenden Jahre in einer bedeutend geringeren Steigerung des Höhenwachstums.
5. Gegenüber den in den ehemaligen Schulbeeten im Forstgarten zu Karlsruhe gepflanzten und nochmals nach A, 2 gedüngten Fichten gleichen Alters, zeigen die vorstehenden Wachstumsergebnisse (ohne weitere Düngung) eine bedeutend stärkere Höhenentwicklung. (Vgl. S. 128 u. 132.)
6. Das gleiche gilt gegenüber den im Hoffsorft- und Jagdamt Karlsruhe ins Freie verpflanzten gleichartigen Pflanzen. (Vgl. S. 135 u. 136.)

In der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1911, S. 188 wird, ohne uns bei Namen zu nennen, kritisiert, daß wir zu diesem Stickstoffdüngungsversuch zu 2 jährigen Saatschulfsichten eine Fläche verwandten, auf der zuvor einige Stöcke gerodet worden waren. Richtig ist, daß dadurch eine geringe Ungleichheit der Einzelparzellen möglich werden kann. Wir haben aber, und das wurde erwähnt, den Boden auf 30 cm rigolt; die Verhältnisse im Hauptverbreitungsgebiet der Wurzeln waren also relativ gleichartig. Andererseits darf nicht unterschätzt werden, daß die Lage der Fläche im Forstgarten zu Karlsruhe eine Reihe von Vorteilen brachte, die jedem Kundigen deutlich sind, und gegen die die genannte Ungleichheit nicht annähernd in Betracht kommt. Ideale Versuchsparzellen kann man wohl beschreiben und wünschen, praktisch wird man sich gerade im Walde oft bescheiden müssen, wenn man dort überhaupt Versuche machen will.

Wir möchten hierbei darauf aufmerksam machen, daß die Durchschnittszahlen durchweg arithmetisch berechnete Mittelzahlen, ohne Benutzung der Wahrscheinlichkeitsrechnung sind. Die Einzelzahl anzugeben, wie (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1911, S. 198) gefordert wird, ist verlagstechnisch wohl nicht möglich, wer diese (etwa 12000) Zahlen braucht, dem stehen sie hier gern zur Verfügung.

Karlsruhe, 13. Juli 1914.

Labor. f. Bodenkunde d. Techn. Hochschule.

### III. Literarische Berichte.

Nr. 9.

#### **Die Wälder des Stiftes zu Kaiserslautern im Jahre 1600**

nach der Beforschung des kurfürstlichen Forstmeisters Philipp Belmann. Eine forstlich-geographisch-historische Schilderung, herausgegeben mit Erläuterungen von D. Häberle. 88 S. 18 Abbildungen im Text, 1 Karte. Speier, Historischer Verein der Pfalz. In Kommission der Buchhandlung Nimm, Speyer 1913.

„Beforschung“, abgeleitet von Furchen, bedeutet Grenzbegehung oder Grenzbeschreibung, im erweiterten Sinne die Inventuraufnahme eines Grundstückskomplexes. Über die Wälder des Stiftes zu Kaiserslautern liegt eine solche Grenz- und Waldbeschreibung des Forstmeisters Belmann von Germersheim aus dem Jahre 1600 vor. Der verdienstvolle Herausgeber, der 1907 schon die Beforschung des Reichswaldes bei Kaisers-