

Phyton (Austria)	Vol. 25	Fasc. 2	253–272	30. 11. 1985
------------------	---------	---------	---------	--------------

Zur Phänologie vegetativ vermehrter Pflanzen einheitlicher Herkunft – Beobachtungen in phänologischen Pflanzgärten in Norwegen 1963–1982

Von

Friedrich LAUSCHER *)

Eingelangt am 22. Oktober 1984

Key words: Phenology, Norway

Summary

LAUSCHER F. 1985. About the phenology of vegetatively propagated plants of homogenous origin – Observations in phenological plantations in Norway 1963–1982. *Phyton (Austria)* 25 (2): 253–272. – German with English summary.

Since 1963 in three Norwegian plantations the phenological data of vegetatively propagated plants introduced from Germany and other European countries have been noted. Compared with the observations taken in the stations of the common phenological network of Norway, in these stations somewhat earlier data are recorded and the mean standard deviation is slightly greater here. The trend values in natura and in the plantations are, however, identical. The plants introduced here have been subjected to the local climate without any effects of acclimatisation from the first.

Zusammenfassung

LAUSCHER F. 1985. Zur Phänologie vegetativ vermehrter Pflanzen einheitlicher Herkunft – Beobachtungen in Pflanzgärten in Norwegen 1963–1982. – *Phyton (Austria)* 25 (2): 253–272. – Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Seit 1963 werden u. a. in drei norwegischen Pflanzgärten die phänologischen Phasendaten vegetativ vermehrter Pflanzen aus Deutschland und anderen Ländern Europas notiert. Ein Vergleich mit den Beobachtungen im allgemeinen phänologischen Netz Norwegens ergibt, daß im Netz etwas frühere Daten notiert werden und die mean standard deviation etwas größer ist. Die Trendwerte in natura und in den Pflanzgärten sind jedoch gleich groß. Die eingebrachten Pflanzen unterlagen von Beginn an ohne Akklimatisierungseffekte der örtlichen Witterung.

*) Univ.-Prof. Dr. Friedrich LAUSCHER, Zehenthofgasse 25/5, A-1190 Wien (Austria).

1. Einleitung

Es war ein alter Wunsch der Botaniker, phänologische Beobachtungen an einheitlich gezüchteten Pflanzen bekannter Arten vornehmen zu lassen. SCHNELLE und VOLKERT haben diesen Wunsch in einem europäischen Netz phänologischer Pflanzgärten verwirklicht. Die Beobachtungen werden alljährlich in einer vom Deutschen Wetterdienst hierfür geschaffenen Publikation veröffentlicht (SCHNELLE & al., ab 1959). Daneben bestehen oder bestanden die üblichen phänologischen Netze, in denen es den Beobachtern überlassen bleibt, welche Arten und Exemplare sie beobachten. LAUSCHER 1979 hat in vorläufiger Weise versucht, die in den Pflanzgärten und in den üblichen Stationen angewandte Methodik und erhaltenen Resultate miteinander zu vergleichen. Dies erfolgte mit Hilfe dreier Orte in Norwegen und zweier im Gebiet von Wien. Nunmehr kann die Prüfung in erweiterter Form erfolgen. Sie wird jedoch auf die drei norwegischen Orte beschränkt, um einer eventuellen späteren Analyse des Gesamtmaterials aller Pflanzgärten nicht vorzugreifen. Zur Bearbeitung der norwegischen Daten fühlten wir uns berechtigt und geradezu verpflichtet, denn dort gibt es seit dem Tode von Henrik PRINTZ († 31. März 1978) kein phänologisches Netz mehr. Die Original-Meldeformulare aus den Jahren 1928 bis 1977 befinden sich beim Norske Meteorologiske Institut in Oslo. Hier in Wien verfügen wir über die von A. und F. LAUSCHER ausgearbeiteten Übersichtstabellen, welche bereits für eine Reihe von Publikationen verwendet wurden (LAUSCHER 1978 a, 1978 b, LAUSCHER & ROLLER 1980, LAUSCHER & al. 1955, 1959, 1978).

2. Beobachtungsstationen und beobachtete Pflanzen

Die geographischen Lagen der drei norwegischen Pflanzgärten, die Abkürzungen der Ortsnamen und die Beobachtungsjahre waren die folgenden:

Kvithamar (bei Trondheim, abgek. Kvi), 63,5° N, 10,9° E, 65 m ü. NN, 1964–1982 = 19 Jahre,

Fana (bei Bergen, abgek. Fan), 60,3° N, 5,4° E, 50 m ü. NN, 1964–1982 = 19 Jahre,

Aas (bei Oslo), 59,7° N, 10,8° E, 95 m ü. NN, 1963–1982 = 20 Jahre.

Die Vergleichsstationen aus dem Netz von H. PRINTZ waren:

Ranheim (abgek. Ran), 63,4° N, 10,5° E, 43 m ü. NN, teilweise ergänzt durch Trondheim und andere Orte am Trondheimfjord,

Litlabö (abgek. Lit), 59,6° N, 5,3° E, 30 m ü. NN, geringfügig ergänzt durch Modalen,

Aas, Netz PRINTZ (abgek. Aas PR), teilweise ergänzt durch Spydeberg und andere Orte im Umkreis um die Landwirtschaftliche Hochschule Aas.

Für die folgenden Pflanzen (Gattungen, Arten, Herkünfte) und die nachfolgend genannten Entwicklungsphasen konnten, teilweise mit kleinen

Ergänzungen, vollständige Vergleichsreihen aus 1963 bzw. 1964 bis 1977, dem Endjahr des PRINTZschen Netzes, zusammengestellt werden:

1. *Salix* (Weide): Im Netz *S. caprea* L. (Salweide, in den Tabellen abgek. *capr*), in den internationalen Pflanzgärten aus einheitlichen Clonen stammende Exemplare von *S. smithiana* WILLD. (Küblerweide, abgek. *smi*) und *S. aurita* L. (abgek. *aur*);

2. *Betula* (Birke): Im Netz *B. verrucosa* EHRH. (= *B. pendula* ROTH, Gemeinde Birke, abgek. *verr*) und *B. odorata* BECHST. Gebirgsbirke, abgek. *odo*), in den Gärten *B. pubescens* EHRH. (Moorbirke, abgek. *pub*);

3. *Ribes* (Johannisbeere): Im Netz *R. rubrum* L. (Rote Johannisbeere, abgek. *rub*), in den Gärten *R. alpinum* L. (abgek. *alp*);

4. *Populus* (Pappel): Im Netz *P. tremula* L. (Zitterpappel, abgek. *tre*), in den Gärten außerdem noch *P. canescens* (AIT.) SM., Graupappel, abgek. *can*);

5. *Picea* (Fichte): Im Netz *P. abies* (L.) KARST., Gemeine Fichte, abgek. *abi*), in den Gärten unterschieden nach frühtreibend (abgek. *fr*), spättreibend (= *sp*) und nordischer Herkunft (= *no*).

Die Species-Namen sind in Anlehnung an EHRENDORFER 1973 abgekürzt.

Die Entwicklungsphasen werden in der vorliegenden Arbeit hauptsächlich nach den Symbolen von F. SCHNELLE 1955 bezeichnet:

BO = Belaubung, Maitrieb,
b = Blüte, Stäuben,
f = Fruchtreife,
LV = Laubverfärbung,
BF = Blattfall.

Da SCHNELLE LV und BF erst notieren läßt, sobald die Hälfte aller Blätter betroffen ist, im Netz jedoch der Beginn der Phasen erfaßt werden soll, wurden für die normalen Stationen die Abkürzungen BLV = beginnende Laubverfärbung bzw. BBF = beginnender Blattfall verwendet.

Alle Angaben erfolgten, wie in der Phänologie üblich in Datumszahlen D = Jahrestagszahlen, z. B. 1. April: D = 91 oder 1. Oktober: D = 274.

3. Ergebnisse

Der Wiedergabe der Ergebnisse sei eine Übersicht über die durchschnittlichen Daten der Frühjahrsphasen mit deren Standardabweichungen, wie sie an drei phänologischen Pflanzgärten sowie an drei Stationen des allgemeinen Netzes Norwegens in den Jahren 1963 bzw. 1964 bis 1977 erhoben worden sind (Tabelle 1 a) und deren Trends (Tabelle 1 b) vorangestellt. Diese Angaben werden in Tabelle 2 durch Daten über die Herbstphasen der Birke ergänzt.

Table 1a

Durchschnittliche Daten D + Standardabweichungen SD (in Tagen) der Frühjahrsphasen aus je drei phänologischen Pflanzgärten (A) und Stationen des allgemeinen Netzes (B) in Norwegen nach Beobachtungen aus 1963 (bezw. 1964) bis 1977.
Abkürzungen der Phasen, der Orts- und Pflanzennamen siehe Text.

Ort	Salix	(b)	Betula	(BO)	Ribes	(b)	Populus	(BO)	Picea	(BO)
A. Pflanzgärten										
Kvi	smi	110,9+9,2	pub	132,7+5,3	alp	128,8+6,9	tre	140,4+5,5	fr	141,9+7,5
"	aur	136,5+6,1					can	148,8+7,3	sp	148,4+6,3
Fan	smi	100,9+11,4	pub	125,8+6,0	alp	119,3+8,9	tre	137,1+7,5	fr	138,4+6,1
"	aur	127,0+6,0					can	139,8+7,5	sp	143,2+6,3
"									no	148,8+6,5
Aas	smi	111,7+9,2	pub	126,7+7,3	alp	126,3+9,5	tre	136,7+6,0	fr	142,0+4,5
"	aur	128,1+6,8					can	138,9+5,6	sp	145,1+3,8
"									no	147,8+5,0
Mittel	smi	107,8+9,9	pub	128,4+6,2	alp	124,8+8,4	tre	138,1+6,3	fr	140,8+6,0
	aur	130,5+6,3					can	142,5+6,8	sp	145,6+6,1
									no	149,3+6,3
B. Allgemeines phänologisches Netz										
Ran	cap	106,8+6,9	verr	123,4+7,8	rub	140,4+5,7	tre	136,3+6,8		143,6+4,6
Lit	cap	101,4+9,5	verr	113,9+9,6	rub	116,2+9,1	tre	136,2+5,8		128,1+6,0
Aas PR	cap	111,0+10,3	verr	126,1+7,2	rub	134,5+7,7	tre	135,8+7,6		145,3+7,4
Mittel	cap	106,4+8,9	verr	121,1+8,2	rub	130,4+7,5	tre	136,1+6,7		139,0+6,0

Tabelle 1b

Trendwerte pro Jahr (in Tagen). Abkürzungen wie in Tabelle 1a.

Ort	<u>Salix</u> (b)	<u>Betula</u> (BO)	<u>Ribes</u> (b)	<u>Populus</u> (BO)	<u>Picea</u> (BO)
<u>A. Pflanzgärten</u>					
Kvi	<u>smi</u> -0,07	<u>pub</u> 0,06	<u>alp</u> -0,43	<u>tre</u> 0,17	fr -0,22
"	<u>aur</u> 0,09			<u>can</u> -0,32	sp -0,02
					no -0,33
Fan	<u>smi</u> -0,74	<u>pub</u> -0,02	<u>alp</u> -0,05	<u>tre</u> -0,69	fr 0,41
"	<u>aur</u> 0,00			<u>can</u> -0,48	sp -0,23
Aas	<u>smi</u> -0,84	<u>pub</u> -0,85	<u>alp</u> -0,41	<u>tre</u> -0,54	fr -0,20
"	<u>aur</u> -0,94			<u>can</u> -0,58	sp -0,23
"					no -0,42
Mittel	<u>smi</u> -0,55	<u>pub</u> -0,27	<u>alp</u> -0,30	<u>tre</u> -0,36	fr 0,00
"	<u>aur</u> -0,28			<u>can</u> -0,46	sp -0,16
					no -0,29
<u>B. Allgemeines phänologisches Netz</u>					
Ran	<u>capr</u> -0,81	<u>verr</u> -0,83	<u>rub</u> 0,22	<u>tre</u> -0,27	0,06
"		<u>odo</u> 0,36			
Lit	<u>capr</u> 0,46	<u>verr</u> -0,15	<u>rub</u> 1,18	<u>tre</u> -0,48	0,55
Aas PR	<u>capr</u> -0,82	<u>verr</u> -0,45	<u>rub</u> -0,75	<u>tre</u> -0,44	-0,51
" "		<u>odo</u> -0,41			
Mittel	<u>capr</u> -0,39	<u>verr</u> -0,48	<u>rub</u> 0,22	<u>tre</u> -0,40	0,03
"		<u>odo</u> (-0,02)			

Diese beiden Tabellen können wie folgt interpretiert werden. a) Durchschnittsdaten: Als frühestes Datum finden wir in Tabelle 1 a 100,9 (= 11. April) für das Stäuben von *Salix smithiana* im Pflanzgarten von Fana, als spätestes 151,2 (= 31. Mai) für die Maitriebe der Fichte nordischer Herkunft im Pflanzgarten von Kvithamar. Bilden wir Mittelwerte für die fünf Species (in den Pflanzgärten unter alleiniger Betrachtung der Arten 1) *S. smithiana*, 2) *B. pubescens*, 3) *R. alpinum*, 4) *P. tremula*, 5) *P. abies* fr, bei den Stationen des Netzes ohne *B. odorata*), so erhalten wir die folgenden mittleren Daten:

arboreta: Kvi 130,9, Fan 124,3, Aas 128,7 Mittel 128,0

natura: Ran 130,1, Lit 119,2, Aas PR 130,5 Mittel 126,6

Im Mittel sind die Phasen in den Pflanzgärten gegenüber denen in natura nur geringfügig verspätet, am meisten noch im Vergleich Fana und Litlabö.

Im Herbst dauert es im Mittel 35,2 Tage vom Beginn der Verfärbung bis zum Zeitpunkt, da die Hälfte der Blätter verfärbt ist (Kvithamar und Ranheim 36,6 Tage, Aas 33,9 Tage). Vom Beginn des Blattfalls bis zum

Tabelle 2

Durchschnittswerte $\bar{S} + SD$ (a) und Trendwerte in Tagen (b) für die Herbstphasen von drei Betula- (Birken-) Arten. Abkürzungen siehe Text und Tabellen 1a und 1b.

	<u>B. pubescens</u> LV	BF	<u>B. verrucosa</u> BLV	BBF	<u>B. odorata</u> BLV	BBF
<u>a) Durchschnittsdaten D + SD</u>						
Kvi	286,6 ± 7,6	306,2 ± 15,4				
Aas	287,0 ± 13,3	308,7 ± 5,8				
<u>Mittel</u>	(286,8 ± 10,4)	(307,4 ± 10,6)				
Ran			250,0 ± 11,3	263,6 ± 8,0	253,9 ± 10,3	266,2 ± 8,4
Lit			222,7 ± 16,7	246,9 ± 19,0		
Aas PR			253,1 ± 14,5	276,5 ± 12,9	266,1 ± 16,3	280,5 ± 14,6
<u>Mittel</u>			241,9 ± 14,2	262,3 ± 13,3	(260,0 ± 13,3)	(273,4 ± 11,5)
<u>B) Trend pro Jahr (in Tagen)</u>						
Kvi	0,07	-2,16				
Aas	1,54	-0,04				
<u>Mittel</u>	(0,80)	(-1,10)				
Ran			0,09	0,45	0,66	0,52
Lit			-0,59	0,05		
Aas PR			1,26	1,40	2,00	1,68
<u>Mittel</u>			0,21	0,69	(1,33)	(1,10)

Zeitpunkt, bei dem die Hälfte der Blätter abgefallen ist, vergehen im Mittel 37,4 Tage (Kvithamar und Ranheim 42,6 Tage, Aas 32,2 Tage).

b) Streuung. Die geringste Streuung zeigt der Maitrieb der spätreibenden Fichte im Pflanzgarten von Aas (Standardabweichung $SD = \pm 3,8$ Tage), die größte ($SD = 19,0$ Tage) der Beginn des Laubfalles von *Betula verrucosa* in Litlabö.

Bildet man wie unter a) Durchschnittswerte der Standardabweichungen SD für die Frühjahrsphasen, so erhält man:

arboreta Kvi $\pm 6,9$, Fan $\pm 8,0$, Aas $\pm 7,3$, Mittel $\pm 7,4$

natura Ran $\pm 6,4$, Lit $\pm 8,0$, Aas PR $\pm 8,0$, Mittel $\pm 7,5$

Die Datenunterschiede sind nicht groß. LAUSCHER 1979 hat vermutet, daß die Streuung in den Pflanzgärten etwas geringer ist als in natura, wo der Beobachter seine Objekte im weiten Umkreis aufsuchen kann. Im Frühjahr nimmt die Streuung etwas ab, von etwa $SD = \pm 10$ Tagen zu Mitte April auf ± 7 Tage Mitte Mai. Der Verlauf im Herbst ist ähnlich; Mitte September, zu Beginn der Verfärbung, beträgt SD etwa ± 14 Tage, Mitte Oktober nur mehr rd. ± 10 Tage.

c) Trend in Tagen pro Jahr. Die Trendanalysen sind besonders aufschlußreich. Negative Werte im Frühjahr und positive im Herbst bedeuten eine Verlängerung der Vegetationsperiode. Die Extremwerte in den Tabellen 1 b und 2 sind die folgenden: im Frühjahr $-0,94$ bei *Salix aurita* im Pflanzgarten von Aas, $+1,18$ bei *Ribes rubrum* in Litlabö, im Herbst $+2,00$ bei der beginnenden Laubverfärbung von *Betula odorata* in der Gegend von Aas, $-2,16$ beim Blattfall der *Betula pubescens* im Pflanzgarten von Kvithamar.

Eine Mittelung der Frühjahrswerte von Tr/a wie in den Abschnitten a) und b) ergibt:

arboreta Kvi $-0,10$, Fan $-0,22$, Aas $-0,30$, Mittel $-0,21$

natura Ran $-0,33$, Lit $+0,31$, Aas PR $-0,59$, Mittel $-0,20$

Alles in allem mußten also die neu eingebrachten Pflanzen aus einheitlichen Clonen dem gleichen Trend (mäßige Verfrühung) folgen, wie die alten an den Standort angepaßten Pflanzen.

Im Herbst erschwert die Verschiedenheit der Beobachtungsvorschriften eine präzise Aussage. Im Mittel zeigen die Phasen BLV mit Tr/a-Werten von $0,21$ bzw. $1,33$ m, LV mit $0,80$ und BBF mit $0,69$ bzw. $1,10$ eine Verlängerung der Vegetationszeit an, hingegen BF mit $-0,04$ (Aas) bzw. $-2,16$ (Kvithamar) ein beschleunigtes Fortschreiten der Entlaubung von *Betula pubescens* in den Pflanzgärten, ganz im Gegensatz zum Herbstablauf in natura.

d) Zusammenfassend ist festzustellen, daß zwischen dem Ablauf der phänologischen Phasen in den Pflanzgärten und in natura kein großer Unterschied herrscht. Im Vergleich zu den Pflanzgärten ist in den Netzen die Notierung relativ früherer Phasenzeiten und eine etwas größere Streuung angedeutet. Auch die Trendwerte in natura und in den Pflanzgärten sind etwa gleich groß, die jeweilige Jahreswitterung entscheidet, Akklimati-

Tabelle 3Salix (Weide). Analysen sämtlicher Beobachtungen.

D + SD = durchschnittliche Datumzahlen + Standardabweichungen,

Min und Max = Extremwerte, Tr/a = Trend pro Jahr in Tagen,

n = Zahl der Beobachtungsjahre. Sonstige Abkürzungen siehe Text.

Ort	Art	Phase	n	D + SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	<u>smi</u>	b	19	112,2 + 8,9	0,26	94	124
"	<u>aur</u>	b	19	137,6 + 5,9	0,29	125	146
"	<u>acu</u>	b	5	127,0 + 4,3			
Ran	<u>cap</u>	b	19	107,3 + 6,2	-0,20	93	115
Fan	<u>smi</u>	b	19	102,2 + 10,7	-0,02	81	120
"	<u>aur</u>	b	19	128,6 + 7,1	0,41	115	143
"	<u>acu</u>	b	12	113,3 + 7,7			
"	<u>vim</u>	b	12	106,3 + 10,7			
"	<u>glau</u>	b	9	122,5 + 11,5			
Lit	<u>cap</u>	b	19	101,9 + 8,3	0,31	86	120
Aas	<u>smi</u>	b	20	112,6 + 8,5	-0,14	90	123
"	<u>aur</u>	b	20	129,2 + 7,1	-0,13	118	145
"	<u>acu</u>	b	12	117,2 + 8,0			
"	<u>vim</u>	b	12	115,6 + 9,2			
"	<u>aur</u>	BF	6	309,3 + 12,9			
"	<u>acu</u>	BF	6	316,9 + 12,8			
Aas PR	<u>cap</u>	b	20	111,8 + 9,2	-0,17	92	127
" "	<u>cap</u>	BBF	17	287,0 + 7,6			

sationseffekte sind nicht nachweisbar. Manche der in die Gärten eingebrachten Pflanzen gedeihen nicht gut.

Soweit Ergebnisse aus den vollständigen Beobachtungen aus den Jahren bis einschließlich 1977, dem Endjahr des allgemeinen phänologischen Netzes in Norwegen. Seither gibt es unseres Wissens nur die drei Stationen in Kvithamar, Fana und Aas, Landwirtschaftliche Hochschule. Wir verfügen aus SCHNELLE & al. (seit 1959) über die Beobachtungen bis 1982 und können somit die weiteren Ausführungen auf eine 20jährige Reihe von 1963 bis 1982 erstrecken. Im Prinzip wäre es möglich, für die genannten drei Gegenden auch 55jährige Reihen (von 1928 bis 1982) zu erbringen.

Aus dem Gesamtmaterial der norwegischen Pflanzgärten haben wir für die folgenden Tabellen nur jene Phasen verwendet, welche durch mindestens fünf Jahre hindurch notiert worden waren. Alle Mittelwerte wurden mit Hilfe möglichst verwandter, vollständig beobachteter Phasen auf die

T a b e l l e 4
Populus (Pappel). Analysen sämtlicher Beobachtungen.
 Abkürzungen wie Tabelle 3.

Ort	Art	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	<u>tre</u>	BO	19	140,9 $\pm$ 5,0	0,18	130	147
"	<u>can</u>	BO	19	149,0 $\pm$ 6,8	-0,11	139	163
Ran	<u>tre</u>	BO	19	136,6 $\pm$ 5,7	-0,10	123	144
Fan	<u>tre</u>	BO	19	138,3 $\pm$ 7,3	0,00	119	152
"	<u>can</u>	BO	19	141,1 $\pm$ 7,5	0,09	122	155
"	<u>tre</u> <u>OPo</u>	BO	12	136,1 $\pm$ 8,2			
"	<u>tre</u> <u>SFi</u>	BO	12	138,2 $\pm$ 7,7			
Lit	<u>tre</u>	BO	19	137,8 $\pm$ 5,4	0,09	129	147
Aas	<u>tre</u>	BO	20	137,7 $\pm$ 5,2	-0,09	123	147
"	<u>can</u>	BO	20	139,0 $\pm$ 5,9	-0,27	128	149
"	<u>can</u>	b	7	116,3 $\pm$ 10,0			
"	<u>tre</u>	BF	5	309,2 $\pm$ 5,1			
"	<u>can</u>	BF	5	307,1 $\pm$ 1,3			
"	<u>tre</u> <u>OPo</u>	BO	11	137,6 $\pm$ 6,5			
"	<u>tre</u> <u>SFi</u>	BO	11	136,1 $\pm$ 6,9			
Aas PR	<u>tre</u>	BO	20	136,8 $\pm$ 6,8	-0,09	122	146
" "	<u>tre</u>	b	20	113,0 $\pm$ 10,2	0,08	90	132
" "	<u>tre</u>	f	20	146,2 $\pm$ 9,9	-0,07	121	166
" "	<u>tre</u>	BBF	20	284,6 $\pm$ 7,2	0,29	274	300

volle Periode reduziert. Die Besprechung erfolgt nach Pflanzenarten, neu hinzugenommene Arten und Herkünfte werden von Fall zu Fall samt ihren Abkürzungen vorgestellt.

Salix (Weide), Tabelle 3. Zusätzlich zu den in Tabelle 1 genannten Arten liegen Beobachtungen an *S. acutifolia* WILLD. (Spitzblättrige Weide, *acut*), *S. viminalis* L. (Korbweide, *vim*) und *S. glauca* L. (Blauweide, *glau*, Clonen aus Grönland stammend) vor.

Als frühestes Datum des Stäubens einer Weide findet man in der obigen Zusammenstellung D = 81 = 22. März (1974) für *S. smithiana* im Pflanzgarten von Fana, als spätestes 146 = 26. Mai (1980) für *s. aurita* im Pflanzgarten von Kvithamar. Dort ist das Mitteldatum des Stäubens der Ohrweide mit D = 137,6 = 18. Mai auch das späteste, hingegen das Mitteldatum des Stäubens der Salweide in Litlabö mit D = 101,9 = 12. April das früheste. Im

Tabelle 5
Betula (Birke). Analysen sämtlicher Beobachtungen
 Abkürzungen wie Tabelle 3

Ort	Art	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/s	Min	Max
Kvi	<u>pub</u>	BO	19	130,9 $\pm$ 5,1	0,29	127	141
"	"	LV	19	286,9 $\pm$ 8,1	0,04	271	300
"	"	BF	19	305,2 $\pm$ 14,1	-1,15	292	338
Ran	<u>verr</u>	BO	19	124,6 $\pm$ 7,1	-0,08	108	134
"	"	BLV	19	250,6 $\pm$ 10,3	0,22	222	265
"	"	BBF	19	261,4 $\pm$ 11,6	0,32	249	279
"	<u>odo</u>	BO	19	125,2 $\pm$ 11,9	0,32	101	147
"	"	BLV	19	253,7 $\pm$ 10,0	0,24	232	273
"	"	BBF	19	265,0 $\pm$ 8,8	-0,12	240	279
Fan	<u>pub</u>	BO	13	129,0 $\pm$ 6,7			
Lit	<u>verr</u>	BO	19	117,1 $\pm$ 11,1	0,65	95	143
"	"	BLV	14	220,2 $\pm$ 17,0			
"	"	BBF	14	224,9 $\pm$ 20,9			
Aas	<u>pub</u>	BO	20	127,8 $\pm$ 6,8	-0,11	112	139
"	"	b	5	132,2 $\pm$ 5,9			
"	"	LV	20	289,4 $\pm$ 12,8	1,11	249	306
"	"	BF	20	310,1 $\pm$ 7,8	0,21	298	325
Aas PR	<u>verr</u>	BO	20	127,0 $\pm$ 6,5	-0,02	109	135
"	"	b	20	129,8 $\pm$ 7,6	0,08	109	140
"	"	f	15	232,7 $\pm$ 17,8			
"	"	BLV	20	252,4 $\pm$ 12,3	0,38	214	268
"	"	BBF	20	277,0 $\pm$ 11,8	0,71	253	292
"	"	<u>odo</u>	BO	129,0 $\pm$ 6,5	0,04	112	138
"	"	b	20	132,8 $\pm$ 7,9	0,02	112	142
"	"	f	15	236,7 $\pm$ 16,6			
"	"	BLV	20	266,2 $\pm$ 14,6	0,88	228	288
"	"	BBF	20	283,3 $\pm$ 13,6	1,38	257	300

Mittel der drei Gegenden stäubt *S. smithiana* nur zwei Tage nach *S. caprea*. Bei *S. viminalis* beträgt die Verspätung im Mittel 4 Tage, bei *S. acutifolia* 12, bei *S. glauca* 21 und bei *S. aurita* 25 Tage. Dabei ist die Verspätung im Raum Trondheim mehr als doppelt so groß wie im Raum Oslo. Der mittlere Trend der in die Pflanzgärten eingebrachten Weiden betrug 0,11 Tage pro Jahr, der der natürlich wachsenden Weiden war mit -0,02 Tagen pro Jahr.

fast gleich Null. Die aus der Fremde eingebrachten Weiden wiesen also im Laufe der 20 Jahre eine, allerdings nur kleine, Verspätung auf.

Populus (Pappel), Tabelle 4. Zusätzlich zu den in Tabelle 1 genannten Arten *P. tremula* und *P. canescens* wurden in die Pflanzgärten von Fana und Aas auch Exemplare von *P. tremula*, Herkünfte Ostpolen (abgek. *tre* OPO) und Südfinnland (abk. *tre* SFi) eingebracht.

Das früheste Datum der Pappel-Belaubung war 119 = 29. April (1974) bei *P. tremula* in Fana, das späteste mit 163 = 12. Juni (1977) bei *P. canescens* in Kvithamar. *P. canescens* ist gegenüber *P. tremula* im Mittel um etwa 4 Tage verspätet (in Kvithamar um 8,1 Tage, in Fana um 2,8 und in Aas um 1,3 Tage). Die Herkünfte der *P. tremula* aus Ostpolen und Südfinnland sind nur um rund einen Tag verspätet. Der Trend der Belaubung der Pappel war in den 20 Jahren *in natura* gleich 0,00, in den Pflanzgärten bei *P. tremula* 0,03 Tage pro Jahr, bei *P. canescens* mit -0,10 war er etwas günstiger.

Betula (Birke), Tabelle 5.

Mit dem frühesten Datum 95 = 5. April (1974) in Litlabö steht die Belaubung von *B. verrucosa* an der Spitze. Das späteste Belaubungsdatum, 147 = 27. Mai (1968), wurde bei *B. odorata* in Ranheim notiert. *B. verrucosa* ist auch im Gesamtdurchschnitt mit der Belaubung voran, um rd. 6 Tage gegenüber *B. pubescens* und um 3 Tage gegenüber *B. odorata*. Die Trendangaben für die Belaubung der Birke sind nur für Kvithamar und Ranheim vollständig ableitbar und ergeben im Durchschnitt für die Pflanzgärten einen Betrag von 0,09 Tagen pro Jahr und für die Birken der Landschaft (*B. pendula* = *B. verrucosa*) ganz ähnlich 0,06 Tage pro Jahr. Die Laubverfärbung verspätete sich um rund einen halben Tag pro Jahr. Nicht so einheitlich war der Verlauf des Blattfalls.

Ribes (Johannisbeere), Tabelle 6 (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 6

Ribes (Johannisbeere). Analysen sämtlicher Beobachtungen

Abkürzungen wie Tabelle 3

Ort	Art	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	<u>alp</u>	b	19	129,3 $\pm$ 6,2	-0,07	117	142
Ran	<u>rub</u>	b	19	140,6 $\pm$ 5,0	0,12	126	146
Fan	<u>alp</u>	b	19	121,0 $\pm$ 8,9	0,30	97	136
Lit	<u>rub</u>	b	19	135,1 $\pm$ 8,6	0,14	118	155
Ass	<u>alp</u>	b	20	126,7 $\pm$ 8,4	-0,41	107	140
"	"	BF	7	300,5 $\pm$ 11,0			
Aas PR	<u>rub</u>	BO	20	121,8 $\pm$ 6,3	0,18	105	130
" "	"	b	20	134,4 $\pm$ 6,9	-0,35	117	146
" "	"	BBF	20	275,9 $\pm$ 12,8	-0,27	261	303

Das früheste Datum der Blüte war das von *Ribes alpinum* im Pflanzgarten von Fana mit 97 = 7. April (1974), das späteste 155 = 4. Juni (1973) von *R. rubrum* in Litlabö. Die einheimische Johannisbeere blüht im Durchschnitt um 11 Tage später als *R. alpinum*. Die Trendwerte sind uneinheitlich, im Mittel geringfügig negativ, für *R. alpinum* etwas mehr als für *R. rubrum*.

Picea (Fichte), Tabelle 7. Zu den in Tabelle 1 genannten Formen von *Picea abies* (fr = frühtreibend, sp = spätreibend, no = nordische Herkunft) kommt in den Pflanzgärten von Fana und Aas noch *P. omorica* PURKINE, aus Jugoslawien stammend, hinzu. BO = Maitrieb.

T a b e l l e 7
Picea abies (Fichte). Analysen sämtlicher Beobachtungen
Abkürzungen wie in Tabelle 1 und 3.

Ort	Form Art	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	fr	BO	19	142,6 $\pm$ 6,6	0,09	128	156
"	sp	BO	19	148,4 $\pm$ 5,5	-0,02	136	159
"	no	BO	19	150,8 $\pm$ 6,4	-0,23	138	163
Ran		BO	19	143,0 $\pm$ 4,1	-0,13	136	154
Fan	fr	BO	19	139,7 $\pm$ 6,4	0,42	126	154
"	sp	BO	19	143,7 $\pm$ 6,1	0,01	128	155
"	no	BO	19	148,4 $\pm$ 6,2	-0,18	135	160
"	<u>omo</u>	BO	12	142,6 $\pm$ 10,5			
Lit		BO	19	126,0 $\pm$ 6,2	-0,10	120	134
Aas	fr	BO	20	142,4 $\pm$ 4,7	-0,02	132	152
"	sp	BO	20	145,4 $\pm$ 4,1	-0,05	135	153
"	no	BO	16	146,3 $\pm$ 5,6			
"	<u>omo</u>	BO	8	152,1 $\pm$ 5,7			
Aas PR		BO	20	142,6 $\pm$ 11,0	0,12	132	157
"		b	20	140,8 $\pm$ 8,0	-0,68	123	156

Am frühesten kamen die neuen Triebe in Litlabö heraus, am Datum 120 = 30. April (1965), am spätesten die der nordischen Herkunft in Kvithamar am 12. Juni (1968) = Datum 163. Gegenüber den Fichten der Landschaft haben die frühtreibenden in den Pflanzgärten eine nur geringe Verspätung, im Mittel etwa 4 Tage, die spätreibenden eine Verspätung von rd. 9 Tagen, die nordischen etwa 11 und *P. omorica* rd. 13 Tage.

Tabelle 8

Pinus sylvestris (Gemeine Kiefer). Analyse sämtlicher Beobachtungen. Abkürzungen wie Tabelle 3, Herkünfte siehe Text.

Ort	Her- kunft	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	H.-M.	BO	11	163,6 $\pm$ 5,8			
Ran		BO	19	133,0 $\pm$ 9,4	0,14	118	156
Fan	H.-M.	BO	19	154,2 $\pm$ 8,2	0,08	130	170
"	OFR	BO	10	161,2 $\pm$ 7,3			
Lit		BO	19	129,0 $\pm$ 9,3	0,38	115	156
Aas	H.-M.	BO	11	153,6 $\pm$ 8,2			
Aas PR		BO	20	149,8 $\pm$ 9,6	0,44	130	164

Pinus sylvestris (Gemeine Kiefer), Tabelle 8. Zusätzlich zu den aus Hann. – Münden, 35 km südwestlich von Göttingen (BRD) stammenden Exemplaren können nur für Fana zehnjährige Mittelwerte einer aus Ostfrankreich (abgek. OFr) stammenden Herkunft gebracht werden.

Bei den Kiefern ist auffällig, daß in Aas die neuen Triebe nie vor dem 10. Mai = Datum 130 herauskamen, am Hardangerfjord und selbst im Raum Trondheim vereinzelt schon im April. Die aus Deutschland stammenden Kiefern trieben im Mittel um rd. drei Wochen später aus als die einheimischen Exemplare. Bei der Herkunft aus Ostfrankreich war die Verspätung noch größer.

Quercus (Eiche), Tabelle 9. Im PRINTZschen Netz sollte *Qu. robur* L. (= *Qu. pedunculata* EHRH., Stieleiche) beobachtet werden. Wir können jedoch nur Werte für Ranheim bringen. Aus Kvithamar stammen siebenjährige Daten für *Qu. robur* mit der Herkunft aus Wolfgang (Kreis Hanau, 25 km östlich von Frankfurt a. M., BRD, abgek. Wol).

Tabelle 9

Quercus robur (Stieleiche). Analysen sämtlicher Beobachtungen. Abkürzungen wie Tabelle 3, Herkünfte siehe Text.

Ort	Her- kunft	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	$\frac{\text{rob}}{\text{Wol.}}$	BO	7	150,6 $\pm$ 6,8			
Ran	$\frac{\text{rob}}{\text{Wol.}}$	BO	19	147,8 $\pm$ 3,7	-0,15	140	156

Fagus sylvatica (Rotbuche). Oft wurden wir von Botanikern nach dem Vorkommen und Gedeihen von Buchen in Norwegen gefragt. Als Anfänger im Lande hört man oft den Satz: „Buchen haben wir nur bei Larvik“. Bei Bearbeitung der 50jährigen phänologischen Beobachtungen in Norwegen fanden wir Beobachtungen der Rotbuche an den in Tabelle 10 genannten, nördlicher als Kvithamar gelegenen Orten.

T a b e l l e 10
Fagus sylvatica. Phänologische Daten von einigen
 nördlich Kvithamar gelegenen Orten

Ort	Geogr. Breite	BO	b	BLV	BBF
Levanger	64°	150		252	252
Steinkjer	64°	135			
Utøy	64°	148			
Nesna	66°	131			
Storjord	67°		152		
Kleiva	69°	156			
Skogsfjord	70°	123	149		286

Die frühen Zeitpunkte des Laubausbruchs, selbst noch in 70° nördl. Breite, sind erstaunlich. Vielfach handelt es sich jedoch um in Lehrgärten eingepflanzte Exemplare von Buchen.

In den Pflanzgärten von SCHNELLE und VOLKERT wurden die folgenden Herkünfte von Buchen eingesetzt.

Hardeggen, BRD, 30 km nordwestlich von Göttingen, abgek.: Har

Düdelshelm, BRD, 50 km nordöstlich von Frankfurt a. M., abgek.: Düd

Trippstadt, BRD, 20 km südlich von Kaiserslautern, abgek.: Tri

Dänische Herkunft, abgek.: Dän

Ferner wurde noch *Fagus orientalis* LIPSKY (Orientalische Buche, abgek. ori) vom Balkan in die Beobachtungen miteinbezogen (Tabelle 11).

Bei den Buchen fällt die Regelmäßigkeit des Laubausbruchs auf. Im Mittel beträgt SD nur $\pm 4,9$ Tage. Die Buchen der Landschaften kommen etwa 1,4 Tage vor den Buchen der Herkunft Hardeggen in den Pflanzgärten. Im Vergleich zu diesen Exemplaren ist die Reihung der weiteren Herkünfte die folgende: 1. dänische Buche, Differenz gegen Hardeggen $-0,2$ Tage, 2. *F. orientalis* 0,5 Tage, 3. Düdelshelm 1,8 Tage, Trippstadt 2,6 Tage. Anders ist die Reihung beim Blattfall; die Buchen aus Düdelshelm halten ihr Laub im Vergleich zu denen aus Hardeggen um 16,1 Tage länger, es folgen 2. die

Tabelle 11

Fagus sylvatica (Rotbuche). Analyse sämtlicher

Beobachtungen. Abkürzungen wie Tabelle 3, Herkünfte siehe Text.

Ort	Her- kunft Art	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvl	Har	BO	10	141,3 $\pm$ 4,0	-0,02	134	148
"	Düd	BO	9	142,5 $\pm$ 4,5			
Ran	<u>sylv</u>	BO	19	141,3 $\pm$ 3,7			
Fan	Har	BO	13	134,6 $\pm$ 5,3			
"	Düd	BO	13	136,1 $\pm$ 5,5			
"	Tri	BO	13	137,9 $\pm$ 5,3			
"	Dän	BO	12	134,9 $\pm$ 5,6			
Aas	Har	BO	12	135,9 $\pm$ 5,3			
"	Düd	BO	12	138,6 $\pm$ 4,8			
"	Tri	BO	12	137,8 $\pm$ 3,7			
"	Dän	BO	12	135,2 $\pm$ 4,5			
"	<u>ori</u>	BO	12	136,4 $\pm$ 5,8			
"	Har	BF	6	301,3 $\pm$ 12,3	-0,20	123	144
"	Düd	BF	6	317,4 $\pm$ 5,6			
"	Tri	BF	5	301,4 $\pm$ 6,2			
"	Dän	BF	5	315,1 $\pm$ 12,3			
"	<u>ori</u>	BF	5	306,4 $\pm$ 3,1			
Aas PR	<u>syl</u>	BO	20	133,0 $\pm$ 6,1			
" "	"	BLV	20	272,5 $\pm$ 8,0			
" "	"	BBF	20	288,9 $\pm$ 12,4			
" "	"						
" "	"						

dänische Buche mit 13,4, 3. *F. orientalis* mit 8,1 und 4. Trippstadt mit 0,1 Tagen Verspätung gegen die am frühesten ihr Laub abwerfende Herkunft Hardeggen.

Sorbus aucuparia L. (Eberesche, Vogelbeere, abgek. *auc*), Tabelle 12. Genügende Beobachtungen liegen nur aus den Pflanzgärten von Fana und Aas sowie aus dem phänologischen Netz um die landwirtschaftliche Hochschule in Aas vor.

Aus diesen Zahlen geht vor allem die Verlängerung der Vegetationsperiode in Aas hervor.

Larix decidua MILL. (Europäische Lärche, abgek. *dec*), Tabelle 13. Daten gibt es nur aus den drei Pflanzgärten, aus Fana von einer aus der Tschechoslowakei stammenden Herkunft (abgek. CS).

Tabelle 12

Sorbus aucuparia (Eberesche). Analysen sämtlicher
Beobachtungen. Abkürzungen wie Tabelle 3.

Ort	Art	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Fan	<u>auc</u>	b	9	152,9 $\pm$ 7,9			
"	"	f	9	233,6 $\pm$ 6,4			
Aas	"	b	9	151,1 $\pm$ 11,1			
"	"	f	6	227,0 $\pm$ 7,8			
"	"	BF	5	300,6 $\pm$ 17,1			
Aas PR	"	BO	20	128,8 $\pm$ 6,9	-0,27	112	139
" "	"	b	20	152,1 $\pm$ 7,4	-0,53	130	165
" "	"	f	20	223,4 $\pm$ 9,0	-1,12	211	244
" "	"	BBF	20	278,3 $\pm$ 15,7	0,94	246	305

Prunus avium L. (Vogelkirsche), Tabelle 14. Auch hier können nur Daten aus den Pflanzgärten geboten werden und zwar für die Herkünfte Bovenden, 15 km nördlich von Saarbrücken, BRD (abgek. Bov) und Lutter, 50 km südwestlich von Braunschweig BRD (abgek. Lut).

Die Differenzen zwischen den Blütezeiten der Herkünfte Bovenden und Lutter sind gering, aber auch unterschiedlich.

Tabelle 13

Larix decidua (Lärche). Analysen sämtlicher Beobachtungen.
Abkürzungen wie Tabelle 3, Herkünfte siehe Text.

Ort	Art Her- kunft	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	<u>dec</u>	BO	19	125,1 $\pm$ 6,9	0,14	107	136
"	"	LV	19	292,1 $\pm$ 4,5	-0,13	284	301
"	"	BF	19	307,8 $\pm$ 7,3	-0,78	298	325
Fan	<u>dec</u> CS	BO	12	118,3 $\pm$ 9,0			
Aas	<u>dec</u>	BO	20	122,4 $\pm$ 8,0	0,38	107	139
"	"	b	7	116,7 $\pm$ 12,2			
"	"	LV	20	297,6 $\pm$ 6,2	0,70	287	309
"	"	BF	20	311,8 $\pm$ 7,9	0,17	284	323

Tabelle 14

Prunus avium (Vogelkirsche). Analysen sämtlicher Beobachtungen.
Abkürzungen wie Tabelle 3, Herkünfte siehe Text.

Ort	Her- kunft	Phase	n	D $\pm$ SD	Tr/a	Min	Max
Kvi	Bov	b	12	143,1 $\pm$ 5,2			
"	Lutt	b	9	140,5 $\pm$ 5,8			
Fan	Bov	b	13	134,0 $\pm$ 8,3			
"	Lutt	b	11	138,1 $\pm$ 8,8			
Aas	Bov	b	12	136,4 $\pm$ 9,4			
"	"	BF	6	305,0 $\pm$ 4,7			
"	Lutt	b	12	137,2 $\pm$ 7,5			
"	"	BF	6	303,3 $\pm$ 12,4			

Sambucus nigra L. (Schwarzer Holunder). Nur im Pflanzgarten von Aas wurde durch 11 Jahre die Blüte notiert: Mitteldatum $D \pm SD = 178,8 \pm 9,7$ Tage.

Im Garten von Aas wurde auch die Zeitspanne vom Beginn der Blüte bis zur Vollblüte vermerkt; sie betrug im Mittel bei *Sorbus* 9,2 Tage, bei *Salix smithiana* 8,6, bei *Sambucus nigra* 8,0, bei *Larix* 7,2, bei *Salix acutifolia* 6,6, bei *Salix viminalis* 6,4, bei *Betula* 6,2, bei *Ribes rubrum* 5,7 Tage, und bei den beiden Herkünften von *Prunus avium* je 5,3 Tage. Im Mittel beträgt die genannte Zeitspanne 6,85 Tage oder rund eine Woche.

Zusammenfassende Besprechung

Die Extremwerte der vorliegenden phänologischen Daten für drei Gebiete Südnorwegens aus den Jahren 1963 bis 1982 liegen zwischen dem Datum 81 = 22. März 1974 für das Stäuben von *Salix smithiana* in Fana und dem Datum 338 = 4. Dezember 1966 für die halbe Entlaubung von *Betula pubescens* in Kvithamar. Im Durchschnitt wird der Zeitraum vom 12. April (Stäuben von *Salix caprea* in Litlabö) bis zum 11. November (halbe Entlaubung der aus Dänemark stammenden *Fagus sylvatica* in Aas) erfaßt. Phasen des Vorfrühlings, wie etwa das Stäuben von Hasel und Weißerle oder die Blüte des Leberblümchens oder des Huflattichs findet man bei LAUSCHER & al. 1955, 1959, 1978.

Die Gesamtschwankung des Zeitpunktes der Phaseneintritte beträgt im Durchschnitt 31 Tage (Mitte April 26 Tage, Mitte Oktober 37 Tage). sie ist fast viermal so groß als die mean standard deviation (SD, $31 : 8 = 3,88$). Die Minima (frühester Phaseneintritt = y liegen im Mittel 17,2 Tage vor dem Durchschnittsdatum x. Es gilt: $y_1 = -12,7 + 0,98 x_1$. Die Maxima (spätester

Phasentermin y_2) kommen im Mittel 13,8 Tage nach dem Durchschnittsdatum x_2 . Hier gilt $y_2 = 8,2 + 1,03 x_2$.

Für die verschiedenen Phasen gelten an den Meßorten die folgenden Durchschnittswerte der Standardabweichung in Tagen (Tabelle 15 a).

In den Pflanzgärten beträgt der Durchschnittswert der Standardabweichung SD (als Maß für die Streuung) 7,51 Tage, bei den Stationen des allgemeinen phänologischen Netzes ist er mit 9,41 Tagen merklich größer. Anders als bei LAUSCHER 1979 erweisen sich die Streuungen im Frühjahr deutlich kleiner als im Herbst.

Der Trend während der 20 Beobachtungsjahre, angegeben in Tagen pro Jahr, wurde einheitlich für die Zeit Mitte April und Mitte Oktober interpoliert (Tabelle 15 b).

Die beiden Stationen Fana und Litlabö lieferten fast keine Herbstbeobachtungen, weshalb die eingeklammerten Werte als sehr unsicher bezeichnet werden müssen.

Im Mittel war der Trend im Frühjahr mit 0,07 Tagen pro Jahr nur sehr klein, in den Räumen um Trondheim und Bergen verspätete sich der Beginn des phänologischen Frühlings ein wenig, im Raume Oslo verfrühte er sich etwas. In Kvithamar und in Aas blieben die in die Pflanzgärten eingebrachten Pflanzen gegen die in der Landschaft im Laufe der Jahre etwas zurück.

Noch deutlicher war der verfrühte Blattfall der Pflanzen in den Pflanzgärten. In der Landschaft war der Trend im Herbst im Raum Trondheim um 0,67 Tage pro Jahr günstiger als in den Pflanzgärten, im Raum nahe Oslo um 0,30 Tage pro Jahr.

Im allgemeinen mußten die Pflanzen der Arboreta den Schwankungen der Witterung ebenso gehorchen wie die alteingesessenen Pflanzen, eher gediehen sie im Laufe der Jahre schlechter als die im Netz beobachteten Bäume.

Es liegt noch eine umfangreiche Aufgabe vor, für alle Pflanzgärten Europas und für alle Pflanzenarten zu erforschen, wie der Übergang vom Klima des Herkunftslandes zum Klima des neuen Lebensraumes vertragen wurde und ob die Pflanzen einheitlicher Herkunft überall etwa die gleichen Beziehungen zum Ablauf der Witterung haben. Für ein „Einmann-Team“ ist diese Aufgabe zu groß. Als eine erste Andeutung eines Beitrages zu diesem Themenkreis sei nur noch eine Abschätzung des 30 Tage-Mittels der Lufttemperatur vor dem Stäuben von *Salix smithiana* bzw. *s. caprea* für die sechs hier behandelten Orte in Norwegen und für die Herkunftsgegend der Weiden der Pflanzgärten, etwa im Raum Göttingen–Steinberg (BRD) gebracht:

Kvithamar	1,7° C	Ranheim	1,3° C
Fana	4,0° C	Litlabö	4,0° C
Aas	1,7° C	Aas-Netz	1,5° C
Göttingen–Steinberg	2,8° C		

Tablelle 15

Durchschnittswerte der Standardabweichungen und der Trends
aus der Gesamtheit der Beobachtungen

Ph a s e	Kvithamar	Ranheim	Fana	Litlabö	Aas	Aas Netz	Mittel
a) Standardabweichung							
Belaubung	5,8	6,5	7,0	8,0	6,0	7,5	6,61
Blüte	6,0	5,6	9,1	8,6	9,1	8,2	8,22
Reife			6,4		7,8	13,3	11,25
Verfärbung	6,3	10,2		17,0	9,5	11,6	10,38
Blattfall	10,7	10,2		20,9	8,8	11,6	10,23
Mittel	6,37	7,50	7,72	10,88	7,90	9,86	8,17
b) Trend in Tagen pro Jahr							
Mitte April	0,22	-0,02	0,23	0,41	-0,15	-0,26	0,07
Mittel Oktober	-0,50	0,17	(-0,29)	(-1,17)	0,37	0,67	(-0,12) (0,18) *
Trend der Dauer der Vegetations- zeit	-0,72	0,19	(-0,52)	(-1,58)	0,52	0,93	(-0,20) (0,23) *

* = Mittel ohne Fana und Litlabö.

In Norwegen ist der Mittelwert für die Arboreta 2,5° C, für *S. caprea* in natura 2,3° C. Die Exemplare in den Gärten brauchen also nur eine geringfügig größere Wärme und (ausgenommen die Lagen um den Hardanger-Fjord) eine geringere als im Herkunftsgebiet.

Literatur

- EHRENDORFER F. 1977. Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Stuttgart.
- LAUSCHER F. 1978 a. Tabellenkarten als eine Methode zur Darstellung von Klimawerten in Gebirgsländern. 15. Int. Tagung für alpine Meteorologie, Tagungsbericht 1. Teil. – Veröff. Schweiz. Met. Anstalt 40: 135–138.
- 1978 b. Neue Analysen ältester und neuerer phänologischer Reihen. – Arch. Met. Geophys. Biokl. Ser. B, 26: 375–385.
- 1979. Zur Klärung botanischer Fragen mit Hilfe phänologischer Pflanzgärten im Gebiet von Wien und in Norwegen. – Wetter u. Leben 31: 231–243.
- 1980. Klima, Klimaschwankungen und phänologischer Jahresablauf am Europäischen Nordkap. – Mitt. Österr. Geogr. Ges. 122: 193–220.
- 1982. Klimatische Kartierung Norwegens auf Grund phänologischer Beobachtungen. – Mitt. Österr. Geogr. Ges. 124: 77–88.
- & ROLLER M. 1980. Comparisons of observations in phenological gardens and phenological networks. – J. Biometeorol., Suppl. to 24: 35–36.
- LAUSCHER A., LAUSCHER F. & PRINTZ H. Die Phänologie Norwegens. – Skrifter Norske Videnskapsakademie Oslo, Teil 1 (100 S.) 1955, Teil 2 (187 S.) 1959, Teil 3 (253 S.) 1978.
- SCHNELLE F. 1955. Pflanzen-Phänologie. – Leipzig.
- VOLKERT E., BAUMGARTNER A., SCHREIBER K.-F. & FREITAG E. Arboreta Phaenologica, Mitt. Arbeitsgem. Internat. Phänolog. Gärten. Nr. 10–28 (seit 1959 jährlich). – Offenbach am Main.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [25_2](#)

Autor(en)/Author(s): Lauscher Friedrich

Artikel/Article: [Zur Phänologie vegetativ vermehrter Pflanzen einheitlicher Herkunft - Beobachtungen in phänologischen Pflanzengärten in Norwegen 1963-1982. 253-272](#)