

DIE PHÄNOLOGIE NORWEGENS

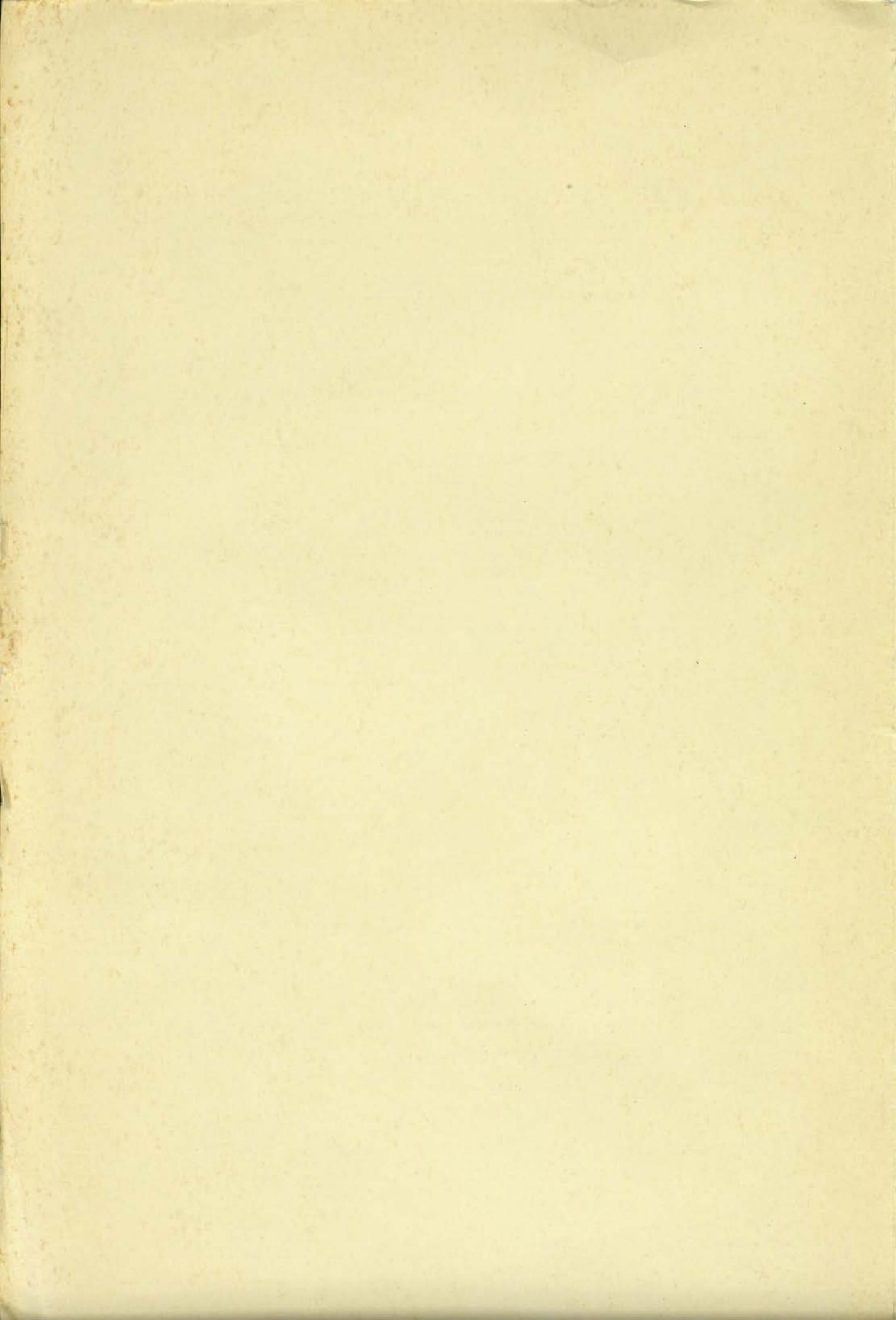
TEIL I ALLGEMEINE ÜBERSICHT

von
ADELE u. FRIEDRICH LAUSCHER, WIEN
und
HENRIK PRINTZ, OSLO

MIT 30 TABELLEN, 3 ABBILDUNGEN, 1 KARTE
IM TEXT
1 DATUMTAFEL UND 1 PHASENVERZEICHNIS
IM ANHANG

SKRIFTER UΤGITT AV DET NORSKE VIDENSKAPS-AKADEMI I OSLO
1. MAT.-NATURV. KLASSE, 1955. No. 1

OSLO
I KOMMISJON HOS JACOB DYBWAD
1955



DIE PHÄNOLOGIE NORWEGENS

TEIL I ALLGEMEINE ÜBERSICHT

von

ADELE u. FRIEDRICH LAUSCHER, WIEN
UND
HENRIK PRINTZ, OSLO

MIT 30 TABELLEN, 3 ABBILDUNGEN, 1 KARTE
IM TEXT
1 DATUMTAFEL UND 1 PHASENVERZEICHNIS
IM ANHANG

SKRIFTER UΤGITT AV DET NORSKE VIDENSKAPS-AKADEMI I OSLO
1. MAT.-NATURV. KLASSE. 1955. No. 1

— — — — —

M
581.5
L

MS. 1

OSLO

I KOMMISJON HOS JACOB DYBWAD

1955

Fremlagt i den Mat.-Naturv. Klasses møte den 21. januar 1955

Motto: «Das alljährliche Erwachen und Zurruhegehen der Natur, Blühen und Reifen, Saat und Ernte, sind Phänomene, denen sich nur selten Menschengemüter entziehen. Sie gehören wahrhaft in den Kosmos hinein, in den wir selber eingefügt sind.» (*W. Hellpach, Heidelberg.*)

Zur Klimatologie Norwegens.

B. J. Birkeland und N. J. Föyn schrieben in ihrem «Klima von Nordwesteuropa» (Handbuch der Klimatologie, Band III, Teil L, Seite 38, Berlin 1932):

«Die Lage Norwegens am Atlantischen Ozean mit dessen warmen «Golfstrom», in Verbindung mit der gebirgigen Beschaffenheit des Landes und dessen bedeutender Erstreckung von Süden nach Norden, hat ihm ein Klima verschafft, reicher an Gegensätzen, als was sich sonst in irgend-einem Land von entsprechenden Flächenraum findet».

Viel ausführlicher, als dies bei klimatographischen Darstellungen sonst üblich ist, schilderten die beiden genannten Autoren aus ihrer Erfahrung den Jahresablauf der Witterung und des Wachstums:

«An der Westküste Norwegens besteht der Winter gewöhnlich aus einigen Frostperioden mit längeren regnerischen Mildwetterperioden dazwischen. Das Gras und einige widerstandsfähige Pflanzen bleiben grün den grössten Teil des Winters hindurch.»

«Im März oder jedenfalls im April ist es mit den Frostperioden vorbei, und weil eine Schneedecke gewöhnlich fehlt, tritt schon zu dieser Zeit der Anfang der Vegetationsperiode ein.»

«In der letzten Hälfte des April schlagen die Bäume aus.»

«In dieser Zeit kommen auch die inneren Gegenden des westlichen Norwegens mit ihrer schneller wachsenden Temperatur nach und schon Anfang Mai ist die Vegetation in den inneren Fjordgebieten weiter entwickelt als in den Küstendistrikten.»

«Zu der letztgenannten Zeit beginnt es in den südlichen Gegenden des Landes und bei dem Oslofjord grün zu werden.»

«In der Mitte des Monats entfalten die Bäume ihre Blätter, und Ende Mai hat die Vegetation hier einen Vorsprung vor derjenigen der Westküste gewonnen.»

»Im Laufe des Mai und Anfang Juni hält der Lenz seinen Einzug in die Täler, während die Gebirgsgebiete (800 bis 1000 m Seehöhe) noch von Schnee bedeckt liegen.»

«Der Sommer folgt sofort nach.»

«Nordland (von 65° Br. an) erhält das Frühjahr gegen ein Monat später als die südlichen Teile des Landes» und «für Finnmark (mehr als 22° E v. Gr.) gibt es eine weitere Verspätung, sodass es erst Ende Juni oder ungefähr gleichzeitig mit seiner Ankunft auf den Gebirgsgebieten im südlichen Norwegen eintrifft.»

«Der Herbst ist schon Mitte September weit vorgeschritten in Finnmark, besonders in den inneren Gegenden.»

«Gleichzeitig hat er auch seinen Einzug in die Gebirge im südlichen Teil des Landes gehalten.»

«Ende September tritt er in den Gegenden um den Trondheimsfjord und auf dem Ostlande (östlich des Langgebirges) auf.»

«Am längsten behalten die Bäume ihre Blätter an der Südküste, wo die Mitte Oktober gewöhnlich die Zeit ist, wo der Laubfall geschieht. Die höchste Mitteltemperatur im Oktober hat die Südwestküste.»

(Wir haben die schöne Beschreibung des Jahresablaufes durch Birkeland und Föyn in einzelne Sätze zergliedert, welche später nachgeprüft, modifiziert und genauer präzisiert werden können.)

Die beiden Klimatologen stützten ihre Darstellung auch auf die Normaltemperaturen der zahlreichen Klimastationen Norwegens, wobei sie folgende Definitionen der Jahreszeiten benützten:

Winter: Mitteltemperatur unter 0°

Frühling: Mitteltemperatur zwischen 0° und 10° (steigend)

Sommer: Mitteltemperatur über 10°

Herbst: Mitteltemperatur zwischen 10° und 0° (fallend).

In einer Tabelle geben sie für 30 über ganz Norwegen verteilte Orte die Durchschnittsdaten des Beginns einer Mitteltemperatur von 0° und 10° , sowie des Endes dieser Temperaturschwellen, ferner die Dauer der dazwischenliegenden Jahreszeiten nach ihrer Definition. (An verschiedenen Orten der atlantischen Küste ist kein langjähriger Monatsdurchschnitt unter 0° . Einen eigentlichen Winter gibt es also dort nicht. In diesen Fällen rechneten Birkeland und Föyn offenbar jene Tage als «Herbst», welche vor Erreichung des durchschnittlichen tiefsten Tagesmittels lagen, als «Frühjahr» die darauffolgende Zeitspanne bis zur Mitteltemperatur von 10° , dem «Sommerbeginn»).

Wir haben die Tabelle von Birkeland und Föyn für unsere Zwecke übersichtlicher gestaltet, indem wir Gruppenmittel für vier grosse

Landschaftsgebiete Norwegens bildeten, welche Gebiete in unserer Darstellung immer wieder verwendet werden sollen:

- A. Nordnorwegen (nördlich von Trondheim, zwischen etwa 64° und 70.5° geogr. N-Breite),
- B. Westküste (einschliesslich Südküste, etwa zwischen Trondheim und Kristiansand S),
- C. Ostküste (besonders Gebiet um den Oslofjord) und
- D. Binnenland (im Osten, besonders die Landschaften Hedmark an der schwedischen Grenze und Oppland).

Tabelle 1.

Datum des durchschnittlichen Beginns und Endes einer Mitteltemperatur von 0° und 10° , sowie Dauer der die Jahreszeiten kennzeichnenden Zwischenzeiten, nach Angaben von Birkeland und Föyn für 4 Landschaftsgebiete (A bis D, siehe Text!) und ein Gesamtmittel für ganz Norwegen (M) berechnet. Angaben in Datumszahlen: 1. Januar = 1 ... siehe Beilage 1!).

Br. $^{\circ}$	H(m)	0°	10°	10°	0°	Wi	Fr	So	He
A. 68.3	40	98	179	238	328	135	81	59	90
B. 60.6	18	50	146	268	389*	26	96	122	121
C. 59.6	46	79	138	268	335	109	59	130	67
D. 61.2	553	106	166	234	296	175	60	68	62
M. 62.4	164	83	157	252	337	111	74	95	85

* $389 = 365 + 24 = 24$. Januar

Zum Beispiel steigt an der fiktiven Mittelstation in 62.4° Nord-Breite und 164 m Höhe die Tagesmitteltemperatur im langjährigen Durchschnitt am 24. März (Datumszahl 83) über Null. Der «Frühling» nach der Definition von Birkeland und Föyn dauert dann 74 Tage bis zum 6. Juni. Die dann folgende Zeitspanne einer Mitteltemperatur von über 10° («Sommer») währt 95 Tage bis zum 9. September, der «Herbst» 85 Tage bis zum 3. Dezember. Negative Tagesmittel («Winter») gibt es an der fiktiven Mittelstation an 111 Tagen, vom 4. Dezember bis zum 23. März.

Die Länge des Sommers beträgt sowohl im Norden wie in den relativ hoch gelegenen Tälern des südlichen Binnenlandes (Mittelhöhe der verwendeten Stationen 553 m) etwa zwei Monate. Doppelt so lang ist sie an den Küsten, besonders im Osten.

Das atlantische Westküstenklima spricht sich sowohl in der Kürze des Winters, wie in der Länge der Uebergangsjahreszeiten Frühling und Herbst aus. Im Osten sind diese beiden Jahreszeiten recht kurz.

Für viele Zwecke wird es nützlich sein, den Inhalt einer der Tabelle 1 analogen Gruppenmittelbildung durch eine einfache lineare Gleichung darzustellen:

$$N = N_0 + k(\varphi - \varphi_0) + l(H - H_0) + K$$

N ist der gesuchte Normalwert in der Breite φ und der Höhe H. Die Höhe H wird dabei der Einfachheit halber in Hektometern ausgedrückt; es wird zum Beispiel statt 164 m 1.64 geschrieben. Dann haben die Koeffizienten k und l eine sehr anschauliche Bedeutung:

k ist die Änderung des Wertes pro 1 Grad Breitenzunahme,

l ist die Änderung des Wertes pro 100 m Höhenzunahme.

N_0 ist natürlich der Normalwert in der Breite φ_0 und der Höhe H_0 .

K aber ist ein für die einzelne Landschaft (oder später für den einzelnen Ort) kennzeichnender Restbetrag, der angibt, um wieviel das lokale Klima eine Abweichung von jenem Wert bedingt, den man erhält, wenn man nur die geographische Breite und die Seehöhe berücksichtigt. Bei unserer landschaftlichen Betrachtungsweise müssen wir zwischen vier Konstanten K unterscheiden (A, B, C, D), welche den vier Hauptlandschaften Norwegens zuzuordnen sind. Dabei müssen wir zunächst stets A = B setzen, also das ganze atlantische Golfstromklima in seinem Einfluss als gleichwertig betrachten, da es sonst schwer möglich wäre, den Breitenkoeffizienten k eindeutig abzuleiten. Der ganze Rechenvorgang ist später bei der Phänologie der Vögel expliziter erklärt.

Wir erhalten für den Beginn, das Ende und die Dauer der Jahreszeiten nach der Definition von Birkeland und Föyn folgende Koeffizienten und Konstanten:

Tabelle 2.

Normalwerte der Mittelstation N_0 , Abhängigkeit von der Breite (Koeffizient k), Abhängigkeit von der Seehöhe (Koeffizient l) und Gebietskonstanten A bis D für den Beginn, das Ende und die Dauer der Jahreszeiten nach der Definition von Birkeland und Föyn für Norwegen.

N_0	Datum				Dauer				He
	0°	10°	10°	0°	Wi	Fr	So	He	
83	157	252	337	111	74	95	85		
k	+ 6.2	+ 4.3	- 3.9	- 7.8	+ 14.0	- 1.9	- 8.2	- 3.9	
l	+ 3.2	+ 5.6	- 4.1	- 1.6	+ 4.8	+ 2.4	- 9.7	+ 2.5	
A = B	- 18	+ 4	+ 3	+ 35	- 53	+ 22	- 1	+ 32	
C	+ 18	+ 0	- 0	- 26	+ 44	- 17	- 1	- 26	
D	+ 18	- 8	- 6	- 44	+ 62	- 26	+ 2	- 38	

Solche Darstellungen besitzen eine grosse Anschaulichkeit, wenn sich man ein wenig Mühe macht, den Inhalt herauszulesen: Beispielsweise erkennt man, dass im Übergang vom Winter zum Frühling der Durchgang der Kurve der Mitteltemperatur durch den Nullpunkt der Celsiusskala sich pro Breitengrad um etwa 6 Tage verzögert, pro 100 m Erhebung um etwa 3 Tage. Dem überlagert sich ein Gegensatz zwischen West und Ost.

In den beiden Landschaften A und B, also an der ganzen Westküste, tritt das betrachtete Ereignis um 18 Tage früher ein, hingegen in den östlichen Landschaften C und D, also sowohl an der Ostküste wie im Binnenland, um 18 Tage später, als bei Berücksichtigung bloss des Breiteneffekts und des Seehöheneffekts anzunehmen gewesen wäre.

Der Sommer lässt in höheren Breiten nicht so lange auf sich warten als in höheren Gebirgslagen (bei dem Eintrittsdatum der Temperaturschwelle 10° ist $k = 4.3$, $l = 5.6$). Der Winter kommt im Norden und im Osten rasch und zwar auch in niedrigen Lagen (k , C , D stark negativ, l klein).

Die Dauer des Sommers ist in höheren Lagen kurz zugunsten aller übrigen Jahreszeiten, während im Norden auch Frühling und Herbst kürzer sind als im Süden und nur der Winter von dieser Verkürzung profitiert.

Als ein besonders interessantes Ergebnis unsrer Analyse der Birke-land-Föyn'schen Definition der Jahreszeiten wollen wir noch hervorheben, dass im Sommer die Zusatzkonstanten A bis D ganz geringfügig sind und bloss 1 bis 2 Tage betragen. Die Landschaftsmittel der Sommerränge sind also schon durch die geographische Breite und die Seehöhe allein genügend bestimmt.

Unsere zunächst rein klimatologische Betrachtungsweise kann nur gewinnen, wenn wir sie durch einen Vergleich mit Erfahrungen aus einem Gebirgsland anderer geographischer Breite erweitern. Wir wählten dazu die Ostalpenländer (Oesterreich). Aus den langjährigen Normalwerten der Temperatur in Oesterreich entnahmen wir die Daten des Beginns, Endes und der Dauer der Temperaturschwellen 0° und 10° für zwei fiktive Mittelpunkte, einen in 164 m Höhe, den zweiten in 1164 m Höhe und beide in 47.6° N-Breite. Durch Vergleich dieser beiden Orte konnte die Seehöhenabhängigkeit \bar{l} in den Ostalpen abgeleitet werden, sowie durch Vergleich des niedrigeren Punktes mit dem um 14.8° nördlicheren fiktiven Mittelpunkt Norwegens der Breitenkoeffizient \bar{k} für Mitteleuropa. Nun seien die Zahlenwerte für k und \bar{k} , sowie l und \bar{l} einander gegenübergestellt (Tab. 3):

Die Breitenabhängigkeit des Eintritts der Temperaturschwellen ist in Norwegen selbst durchwegs grösser als die für den Raum zwischen Oesterreich und Norwegen berechnete. Am geringsten ist der Unterschied natürlich beim Beginn der sommerlichen Zeit (Temperaturschwelle 10°), weil dann die Bestrahlung Europas am gleichmässigsten ist. Am grössten ist der Unterschied bei Wintersbeginn, wenn der Norden Europas wieder in das Dunkel der Polarnacht gerät.

Demgemäß nimmt in Norwegen nur die Dauer des Winters mit der geographischen Breite stark zu, die der übrigen Jahreszeiten aber ab,

Tabelle 3:

Vergleich der Breiten- und Seehöhenabhängigkeit des Beginns, des Endes und der Dauer der Temperaturschwellen 0° und 10° in Norwegen (k und l) mit der sich zwischen Norwegen und den Ostalpenländern errechnenden Breitenabhängigkeit k, sowie der Seehöhenabhängigkeit in den Ostalpen (l).

	Datum					Dauer		
	0°	10°	10°	0°	Wi	Fr	So	He
k	+ 6.2	+ 4.3	- 3.9	- 7.8	+ 14.0	- 1.9	- 8.2	- 3.9
\bar{k}	+ 2.7	+ 3.3	- 2.2	- 1.4	+ 4.2	+ 0.5	- 5.5	+ 0.8
l	+ 3.2	+ 5.6	- 4.1	- 1.6	+ 4.8	+ 2.4	- 9.7	+ 2.5
\bar{l}	+ 3.2	+ 3.7	- 2.6	- 3.6	+ 6.8	+ 0.5	- 6.3	- 1.0
N_0	a) Norwegen, 62.4° N, 164 m							
	83	157	252	337	111	74	95	85
b)	Oesterreich, 47.6° N 431 m							
	50	118	278	348	67	68	160	70
a - b	33	39	- 26	- 11	44	6	- 65	15

während umgekehrt in Mitteleuropa der Sommer wohl auch fast in gleichem Masse wie in Norwegen nach Norden hin kürzer wird, aber alle anderen Jahreszeiten länger.

Als mittleren Vergleichspunkt für die Normalzahlen N_0 wählten wir für Oesterreich einen Punkt, dessen Seehöhe als Mittelwert für die besiedelten Lagen der Ostalpenländer gelten kann. Die genauere Begründung der Mittelhöhe 431 m wird später gegeben. Der Sommer ist in Oesterreich um 65 Tage, also mehr als 2 Monate länger als in Norwegen, der Winter um 44 Tage kürzer, der Frühling um 6 Tage und der Herbst um 15 Tage, wenn wir die Birkeland-Föyn'sche Definition der Jahreszeiten zugrunde legen.

In Norwegen lässt der Sommer auf den Höhen relativ länger auf sich warten als in Oesterreich und ist kürzer. Hingegen kommt der Winter in Norwegen auch in niedrigen Lagen relativ früh. Im allgemeinen sind jedoch die Koeffizienten der Höhenabhängigkeit zwischen dem norwegischen Gebirge und den Ostalpen nicht allzuviel verschieden.

Wie man sieht, gestattet die normale Klimatologie eine ganze Reihe von Aussagen über den Jahresablauf der Lebensbedingungen. Bei der weltweiten Ausdehnung der meteorologischen Netze wird sie für eine erste Orientierung über die natürlichen Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse stets von Nutzen sein. Ihre Zahlen sind unbestechlich und, wie schon unsre Analyse gezeigt hat, in einfache quantitative Aussagen komprimierbar. Die meteorologischen Elemente sind zumindestens ein Index für die naturgesetzlichen Grundlagen, welche im langjährigen Durchschnitt und in den witterungsbedingten Schwankungen das Klima repräsentieren.

Und doch darf man sich nicht danmit begügen, nur meteorologische Stationen zu unterhalten. «An ihren Früchten sollt Ihr sie erkennen!» lautet ein Bibelspruch. Diesem Zweck im weitesten Sinne dienen die Pflanzengeographie, Pflanzensoziologie, die Phänologie und die Statistiken der Ernte. Der meteorologischen Betrachtungsweise am nächsten kommt die Phänologie, deren Motto wir an den Beginn dieses Abschnittes gesetzt hatten.

Phänologie ist die Lehre vom klimatisch normalen Jahresablauf der Flora (und Fauna) eines Landes und den witterungsmässig bedingten Schwankungen.

Phänologische Beobachtungen gestatten es nicht nur, das Erinnerungsbild über den Wechsel der Jahreszeiten zu präzisieren, sondern auch in eine Vielfalt von Kenntnissen über die Wachstumsbedingungen einzelner Pflanzen und Tiere aufzugliedern. Darüber hinaus setzen sie den Meteorologen erst richtig in die Lage, quantitativ jene Schwellenwerte und Summengrössen ausfindig zu machen, welche für die einzelnen Phasen wirklich massgebend sind. Die Phänologie verhilft somit auch zu einer natürlichen Definition der Jahreszeiten. Dann aber kann der reiche Schatz meteorologischer Aufzeichnungen besonders eindeutig und intensiv zum Nutzen des Landes und namentlich seiner Land- und Forstwirtschaft verwertet werden.

Zur Geschichte der Phänologie Norwegens.

Die ältesten phänologischen Beobachtungen in Norwegen dürfte der Botaniker der Universität Christiania (jetzt Oslo) F. C. Schübeler angestellt haben. Von 1860 bis 1884 notierte er im botanischen Garten die Blüte von rund 3000 Arten. Die Ergebnisse wurden im «Viridarium Norvegicum», Christiania 1886, veröffentlicht. Die nachstehende Tabelle bringt einen kleinen Auszug. Sie enthält Durchschnittsdaten des Blühbeginns und die frühesten und spätesten Daten aus jenem fünfundzwanzigjährigem Zeitraum für eine Auswahl wildwachsender Pflanzen. (Siehe Tab. 4).

Auch Ankunftszeiten von Vögeln wurden publiziert, aber nicht weiter bearbeitet. Als Beispiel möge dienen:

<i>Hirundo rustica</i>	1860	8. V.	1864	20. IV.	1868	9. V.
	61	11. V.	65	6. V.	69	10. V.
	62	2. V.	66	7. V.	70	13. V.
	63	5. V.	67	8. V.	71	7. V.

Tabelle 4.

Durchschnittlicher Beginn der Blüte nach Beobachtungen von F. C. Schübeler in Oslo, Mittelwerte in Datumszahlen (1. I. = 1 usw.) aus 1860—1884 und Extremdaten dieses Zeitraums.

<i>Abies alba</i>	148 (24.—31. V.)	<i>Prunus cerasus</i>	138 (17.—20. V.)
<i>Acer platanoides</i>	136 (14.—18. V.)	<i>Prunus padus</i>	138 (15.—20. V.)
<i>Aesculus hippocastanum</i>	153 (1.—4. VI.)	<i>Prunus spinosa</i>	138 (16.—20. V.)
<i>Alnus incana</i>	98 (6.—10. IV.)	<i>Pyrus malus</i>	146 (24.—29. V.)
<i>Alnus glutinosa</i>	98 (6.—10. IV.)	<i>Quercus pedunculata</i>	147 (24.—30. V.)
<i>Anemone nemorosa</i>	123 (1.—5. V.)	<i>Rhododendron ponticum</i>	165 (12.—16. VI.)
<i>Betula odorata</i>	136 (14.—18. V.)	<i>Ribes rubrum</i>	134 (12.—16. V.)
<i>Betula verrucosa</i>	136 (14.—18. V.)	<i>Ribes grossularia</i>	134 (12.—16. V.)
<i>Caltha palustris</i>	140 (18.—22. V.)	<i>Robinia pseudacacia</i>	173 (20.—24. VI.)
<i>Calluna vulgaris</i>	209 (26.—30. VII)	<i>Rosa spinosissima</i>	173 (20.—24. VI.)
<i>Colchicum autumnale</i>	251 (4.—12. IX.)	<i>Rubus chamaemorus</i>	153 (1.—4. VI.)
<i>Convallaria majalis</i>	147 (24.—30. V.)	<i>Rubus idaeus</i>	161 (8.—12. VI.)
<i>Corylus avellana</i>	98 (6.—10. IV.)	<i>Salix caprea</i>	116 (22.—30. IV.)
<i>Epilobium angustifolium</i>	173 (20.—24. VI.)	<i>Sambucus nigra</i>	187 (4.—8. VII.)
<i>Erica tetralix</i>	195 (12.—16. VII.)	<i>Saxifraga granulata</i>	157 (4.—8. VI.)
<i>Fragaria vesca</i>	136 (14.—18. V.)	<i>Saxifraga oppositifolia</i>	112 (20.—24. IV.)
<i>Fraxinus excelsior</i>	153 (1.—4. VI.)	<i>Sorbus aucuparia</i>	155 (2.—6. VI.)
<i>Galanthus nivalis</i>	96 (4.—8. IV.)	<i>Spiraea ulmaria</i>	178 (24.—30. VI.)
<i>Juniperus communis</i>	157 (4.—8. VI.)	<i>Syringa vulgaris</i>	155 (2.—6. VI.)
<i>Larix europaea</i>	142 (20.—24. V.)	<i>Tilia parvifolia</i>	195 (12.—16. VII.)
<i>Linnea borealis</i>	165 (12.—16. VI.)	<i>Trientalis europaea</i>	147 (24.—30. V.)
<i>Oxalis acetosella</i>	135 (12.—18. V.)	<i>Trollius europaeus</i>	144 (22.—26. V.)
<i>Philadelphus coronarius</i>	175 (22.—26. VI.)	<i>Tussilago farfara</i>	92 (24.III—10.IV.)
<i>Pinus sylvestris</i>	147 (24.—30. V.)	<i>Ulmus montana</i>	126 (4.—8. V.)
<i>Prunus avium</i>	138 (17.—20. V.)	<i>Vaccinium myrtillus</i>	148 (26.—30. V.)

F. C. Schübeler sammelte auch sonstige Beobachtungen über den Ablauf der Lebensbedingungen, zum Beispiel Fearnleys Aufzeichnungen über das Eisfreiwerden des Oslofjords. Im Durchschnitt der Jahre 1860—1884 war der Oslofjord am 8. IV. eisfrei. In den Jahren 1861 und 1872 war überhaupt kein Eis, im Jahre 1876 war das Eis erst am 10. V. verschwunden.

Im Arzt H. C. Printz, welcher in Vestre Slidre (Valdres), 61° N, $9\frac{1}{2}^{\circ}$ E, 376 m von 1865 bis 1882 beobachtete, fand F. C. Schübeler einen wertvollen Mitarbeiter, welcher phänologisches Material aus einem typischen Gebirgstal des Ostlandes erbrachte. H. C. Printz notierte nicht nur Blühtermine, sondern auch einige Belaubungs- und Fruchtreifedaten, sowie einige allgemeine Erscheinungen in der Natur, wie Frost, Reif etc. Auch das erste Wahrnehmen zahlreicher Vögel hat er notiert. Alle diese Daten wurden im *Viridarium Norvegicum* veröffentlicht. Hier muss die Wiedergabe eines kleinen Auszuges genügen:

Tabelle 5.

Phänologische Durchschnittsdaten nach H. C. Printz, Vestre Slidre, Mittelwerte in
Datumszahlen (1. I. = 1 usw.) aus 1865—1882.

A. Wildwachsende Pflanzen:

a) Blüte:	<i>Tussilago farfara</i>	126	<i>Convallaria maj.</i>	170	<i>Vaccinium vit. id.</i>	163
	<i>Saxifraga opposit.</i>	122	<i>Fragaria vesca</i>	143	<i>Rubus chamaem.</i>	154
	<i>Primula veris</i>	150	<i>Oxalis acetos.</i>	137	<i>Epilobium ang.</i>	193
	<i>Caltha palustris</i>	146	<i>Trientalis eur.</i>	159	<i>Spiraea ulmaria</i>	193
	<i>Trollius europaeus</i>	170	<i>Linnea borealis</i>	176	<i>Calluna vulgaris</i>	206
b) Reife:	<i>Fragaria vesca</i>	193	<i>Vaccinium vit. id.</i>	253	<i>Rubus chamaem.</i>	233

B. Bäume und Sträucher: a) = Belaubung, c) = Blüte (*fle re blomst*)

<i>Alnus incana</i>	a) 140	c) 109	<i>Ulmus montana</i>		c) 141
<i>Salix caprea</i>		c) 124	<i>Prunus Padus</i>	a) 128	c) 155
<i>Populus tremula</i>	a) 147	c) 128	<i>Ribes rubrum</i>		c) 149
<i>Betula alba</i>	a) 136	c) 144	<i>Rubus idaeus</i>		c) 181
<i>Betula nana</i>	a) 143	c) 149	<i>Sorbus aucuparia</i>		c) 171
			<i>Acer platanoides</i>		c) 145

d) Reife

Ribes rubrum 228 = 16. VIII. *Rubus idaeus* 237 = 25. VIII.

C. Sonstige Beobachtungen:

Gerste (bygg) Blüte 19. V., Reife 26. VIII.

Letzter Frost 14. V., Eisaufgang 17. VI., Erster Frost 12. IX., Laubfall 26. IX., Erster Schneefall 10. X., Eisbildung am Slidrefjord 20. XI.

D. Vögel:

Sturnus vulgaris (Star, stær) 22. III.

Turdus merula (Drossel, Amsel, Maaltrost) 23. IV.

Motacilla alba (Bachstelze, linerle) 13. IV.

Hirundo rustica (Schwalbe, svale) 18. V.

Cuculus canorus (Kuckuck, gjøk) 17. V.

Anas boscas (Wildente) 9. IV., *Charadrius pluvialis* (Regenpfeifer) 15. V., *Columba palumbus* (Ringeltaube) 26. IV., *Corvus cornix* (Kolkrabe) 5. II., *Cypselus apus* (Turmschwalbe) 3. VI., *Falco tinnunculus* (Turmfalke) 21. IV.

Fringilla coelebs (Buchfink) 9. IV., *Grus cinerea* (Kranich) 4. V.

Jynx torquilla (Wendehals) 13. V., *Muscicapa atricapilla* (Fliegenschnäpper) 9. V.

Turdus musicus (Singdrossel) 19. IV., *Turdus pilaris* (Krammetsvogel) 23. IV.

Das Buch von F. C. Schübeler enthält noch einige weitere phänologische Angaben einzelner norwegischer Orte bis hinauf zum hohen Norden (Varangerfjord, 70° N, 26° E), doch sind diese Zahlen für einen Vergleich mit den Beobachtungen aus unserem Jahrhundert weniger geeignet.

Originalbeobachtungen aus den einzelnen Jahren der Beobachtungen von H. C. Printz in Vestre Slidre befinden sich auch im Archiv der Klimaabteilung des Norske Meteorologiske Institutt in Oslo.

Im Botanischen Museum in Oslo sind auch die vollständigen Aufzeichnungen des hervorragenden phänologischen Beobachters Asche Moe

hinterlegt, welche dieser von 1897 bis 1926 im Gebiete von Stavanger ausgeführt hat. Asche Moe beschränkte sich wie F. C. Schübel er auf Blühbeobachtungen, notierte aber, wie dieser, die Blühtermine einer ausserordentlich grossen Zahl von Pflanzen. Die jährlichen Daten von 1365 Arten sind, nebst Mittelwerten für die Gesamtzeit, enthalten in der Publikation Asche Moe, Dates of flowering for native and garden plants at Stavanger 1897–1926, Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akadem i Oslo, I. Mathem.-Naturvid. Klasse. 1928, Nr. 3, Oslo 1928. Beobachtungen aus 1927 bis 1935 sind jahrweise in Auszügen in der Zeitschrift «Naturen», Bergen publiziert*. Asche Moe hat sich ab 1928 sofort auch dem damals neugegründeten phänologischen Netz von Prof. Dr. H. Printz zur Verfügung gestellt und nach dessen erweiterten Programm bis zu seinem Tode im Jahre 1936 beobachtet. Aus späteren Jahren liegen aus Stavanger nur lückenhafte Meldungen verschiedener Beobachter vor. Trotzdem sei in Tabelle 6 der Versuch gemacht, die Durchschnittswerte für die Zeitperioden 1897–1926 und 1928–1952 mit einander zu vergleichen.

Tabelle 6.

Vergleich des durchschnittlichen Blüte-Termins (in Datumszahlen) in Stavanger, 59° N, 6° E, 30 m in den Perioden A = 1897–1926 und B = 1928–1952 und Differenz D = B minus A.

	A	B	D		A	B	D
<i>Tussilago farfara</i>	100	100	0	<i>Corylus avellana</i> n.	58	45	— 13
<i>Anemone hepatica</i>	79	81	+ 2	w.	82	70	— 12
<i>Anemone nemorosa</i>	101	97	— 4	<i>Alnus incana</i>	46	41	— 5
<i>Primula officinalis</i>	103	105	+ 2	<i>Salix caprea</i>	100	98	— 2
<i>Caltha palustris</i>	132	124	— 8	<i>Populus tremula</i>	103	99	— 4
<i>Trollius europaeus</i>	148	126	— 22	<i>Betula odorata</i>	125	123	— 2
<i>Convallaria maj.</i>	140	158	+ 14	<i>Prunus padus</i>	140	138	— 2
<i>Fragaria vesca</i>	138	148	+ 12	<i>Prunus cerasus</i>	134	141	+ 7
<i>Oxalis acetosella</i>	120	129	+ 9	<i>Pyrus malus</i>	142	140	— 2
<i>Trientalis eur.</i>	148	159	+ 11	<i>Ribes grossularia</i>	122	126	+ 4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	129	139	+ 10	<i>Rubus idaeus</i>	170	166	— 4
<i>Spiraea ulmaria</i>	194	201	+ 7	<i>Sorbus aucuparia</i>	155	152	— 3
<i>Caluna vulgaris</i>	212	216	+ 4	<i>Acer platanoides</i>	143	128	— 15
				<i>Syringa vulgaris</i>	150	145	— 5
				<i>Fraxinus excelsior</i>	136	125	— 11
				<i>Rosa spinosissima</i>	178	173	— 5
				<i>Pinus silvestris</i>	153	149	— 4

Abb. 1 stellt die Differenzen D zwischen den neueren und den älteren Daten im Jahresablauf dar. Die ersten Blüten, zeitig im Jahr, kommen jetzt offenbar wesentlich schneller als früher. Zur Zeit der Vollblüte im Mai sind die Phasenzeiten im wesentlichen gleich geblieben, während

* Naturen 1930, p. 123; 1931, p. 245; 1933, p. 366; 1937, p. 139 u. 374.

die Spätblüher im Sommer in der neueren Periode 1928–1952 eher etwas später daran sind, als sie es in der Periode 1897–1926 waren. Die klimatischen Gegensätze zwischen Winter und Sommer müssen also etwas kleiner geworden sein.

Der Wechsel der Witterung muss sich aber offenkundig auf die bodennahen Blumen und Kräuter anders ausgewirkt haben als auf Bäume und Sträucher: Von 13 beobachteten Blumenphasen sind in der neueren Periode nur 3 früher als in der älteren Periode, eine ist gleich geblieben und 9 sind nun verspätet. Hingegen sind von 16 Baumphasen nur 2 verspätet und 14 verfrüht. In den Monaten Mai und Juni blühen die Bäume in Stavanger nun um etwa vier Tage früher, hingegen die Blumen um etwa vier Tage später als zu Beginn dieses Jahrhunderts. Man bedenke, dass der gleiche Beobachter an beiden Beobachtungsreihen massgebenden Anteil hatte. Die auffallende Erscheinung bestätigt wohl die sich öfters aufdrängende Vermutung, dass mikroklimatische Erscheinungen die Auswirkung von Klimaschwankungen modifizieren können.

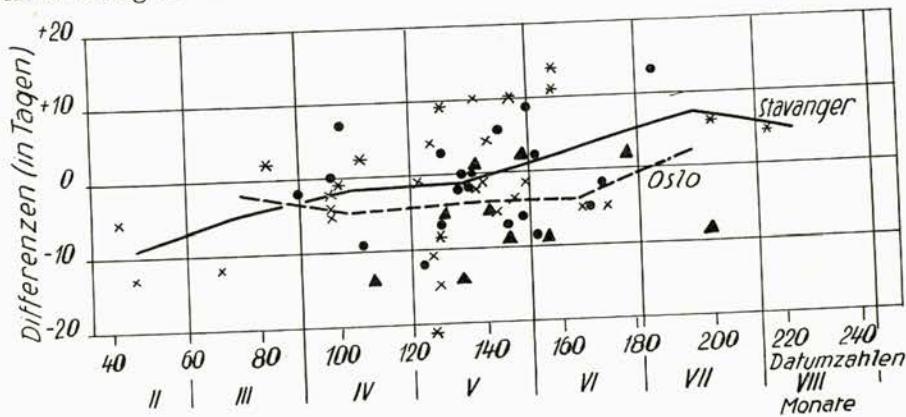


Abb. 1: Differenzen zwischen phänologischen Phasen in Abhängigkeit von der Jahreszeit
Stavanger: (1928–1952) — (1897–1926) = volle Kurve

(* = Blumen, × = Bäume)

Oslo: (1928–1952) — (1860–1884) = gestrichelte Kurve
(● = Blumen, ▲ = Bäume)

Die Abbildung 1 enthält zugleich einen Versuch, für Oslo die Differenzen der phänologischen Phasenzeiten für die Zeit 1928 bis 1952 im Vergleich zur Zeit 1860 bis 1884 darzustellen. Da die neueren Beobachtungen aus Oslo noch nicht durchgearbeitet sind, wurden für 1928 bis 1952 Mittelwerte von Drammen und Grorud verwendet. Wie man sieht, ist die Phasenverfrühung in Oslo gegenüber dem vorigen Jahrhundert bis in den Juni hinein etwa eine Woche. Im Frühsommer wird sie dann gering. Nachstehend sind Monatsmittelwerte für die beiden Orte gegeben:

Differenz in Tagen	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Oslo	—	—2	—5	—4	—4	+2	—
Stavanger	—9	—5	—2	—2	+3	+7	+4

Für die Geschichte der Phänologie Norwegens sind weiterhin die Studien von A. Holmsen über die Eisverhältnisse der Gewässer zu nennen, die alten wertvollen Arbeiten von Prof. Vik in Aas über Ernteertrag und Witterung, sowie verschiedene Mitteilungen in der Tidsskrift for Det Norske Skogvesen. Hervorzuheben sind auch die bedeutenden phänometrischen Versuche von E. Mork, welcher zeigte, dass das Wachstum von Fichtentrieben eher den Mittagstemperaturen parallel geht als den Tagesmitteltemperaturen. Forstliche Phänologie betrieb auch skoginspektor Opsahl im Landbruksdepartementet in Oslo.

Als frühen Pionier der Phänologie erwähnen wir noch John Lie, der in Fyresdal i Telemark, 59° N, 450 m, von 1888 bis 1912 verschiedene Aufzeichnungen machte (siehe Tidsskrift for Det Norske Landbruk, 8.–9. hefte, 1931). Sein Sohn Haakon Lie, skogforvalter in Lillehammer, hat sicher von seinem Vater gelernt und wurde dann eine der Hauptstützen des sogleich zu berichtenden und dieser Untersuchung zugrundeliegenden Netzes.

Das phänologische Beobachtungsnetz von Prof. Dr. Henrik Printz.

Ein eigentliches, der allgemeinen Phänologie dienendes und ganz Norwegen überspannendes Netz wurde 1928 durch H. Printz gegründet als er Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Aas war. Nach dem von ihm aufgestellten Beobachtungsprogramm wurde seither von zahlreichen Mitarbeitern beobachtet.

Gegenüber den älteren Notierungen hatte dieses Netz den Vorteil eines genau beschriebenen Beobachtungsprogrammes, das alle Jahreszeiten umfasst. Dieses Programm soll hier vollinhaltlich abgedruckt werden, um den Vergleich mit den phänologischen Netzen anderer Länder zu sichern.

Regler for observasjonene.

Iakttagelsene foretas på normale, frittstående planter på normale voksesteder av gjennomsnittlig tidlighet. Man velger derfor ikke planter som står hverken på særlig gunstig eller ugunstig plass (ved husvegg eller på avgjort skyggefulle eller fuktige steder). Iakttagelsene behøver ikke hvert år å gjøres på samme eksemplarer, men kan dette gjøres er det en stor fordel.

Hvis ikke alle observasjoner gjøres i et og samme distrikt, må dette tydelig anmerkes, og særlig hvis de er gjort i en annen høyde over havet; likeledes må det opplyses under Anm. hvis eksemplarene ikke står på noenlunde flat mark, f. eks. bratt sydhelling, svak nordskråning o. l.

Begynnende blomstring: De første fullt utviklete blomster åpne — helst på forskjellige (3–6) eksemplarer eller forskjellige voksesteder. For uanselige blomster som hassel, bjerk, osp, ask, ek, alm, gran, furu o. l., anses blomstringen å inntre når det frigjøres blomsterstøv (som gjerne drysser ut som et gulaktig støv ved et forsiktig slag eller svak rysting av grenene). Seljen anses for å blomstre når hanraklene begynner å bli lyst gule av de fremragende støvdragere. Hos lønn begynner blomstringen gjerne 1–2 uker før bladsprett og må ikke forveksles.

Løvsprett: Når knophylstret sprenges såvidt meget at de første grønne bladspisser nettopp blir synlige i knoppenes topper. Trærne får da på litt avstand et svakt grønnlig skjær. For gran (og furu) når de første grønne skudd begynner å vise seg i spissen av grenene.

Fruktmodning: Første normale frukter modne (på forskjellige, 3–6 steder). Hos saftige frukter: fullstendig fargeskifte, ved kapselfrukt: oppspringning, eventuelt frø eller fruktfall, f. eks. hos lønn, alm, lind etc.

For begynnende løvfall noteres den dag da de første — ikke syke — blade faller av.

For avsluttet løvfall noteres den tid da samtlige blader er falt av. Der tas ikke hensyn til blader som er blitt beskadiget av frost og som kan henge på i vissen tilstand i lengre tid. Herom gis opplysninger under anmerkninger.

I forbindelse med løvfall vil det være av interesse også å få opplysninger om tidspunktet for inntreden av løvets høstfarger, særlig tiden for begynnende fargeforandring og for den fullstendige forandring av treets bladfarge. Bør iakttas på flere og helst eldre trær.

For alle datoer vedrørende slått og skur bør oppgis den tid da vedkommende sort var moden for innhøstning idet selve skurens begynnelse undertiden kan sinkes av vær, arbeidsforhold o. l.

Av hensyn til undersøkelser over betydningen av vegetasjonsperiodens lengde vil det være av særlig interesse om de som har anledning til det spesielt ville ha sin oppmerksomhet henvendt på de fenologiske foreteelser ved de forskjellige trærers nord- og høydegrenser f. eks. tiden for fjellbjerkens løvsprett og løvfall, for de nye lysegrønne granskudds tilsynskomst i grenspissene o.s.v. nær disse trærers øverste forekomst på fjellene. (Høyde over havet må oppgis!)

Ifall observasjonene skulle gjelle ikke helt sikkert bestemte planterarter, f. eks. av bjerk, nyperosser, eplesorter o. l., bes sammen med skjemaet innsendt prøver av vedkommende planter til kontroll.

Det bes også oppgitt om det i vegetasjonstiden har vært eksepsjonelle

værforhold som kan ha innvirket på vegetasjonen, f. eks. frost, sterkt nedbør, haglbyger, langvarig tørke o.s.v.

Skulle en tidsangivelse av en eller annen grunn ikke være helt sikker, bør det tilføyes et ca.

Det ville være ønskelig å få flest mulig av de observasjoner som skje-maet gir anvisning på, men det er selvfølgelig ikke påkrevet at iakttagel-sene utstrekkes til alle oppførte arter — selv en enkelt opptegnelse er av interesse. De observasjoner som det er særlig betydningsfullt å få nøyaktigst mulige opplysninger om er på omstående side fremhevet ved tykkere streker i rubrikkene.

Die zu beobachtenden Blumen, Sträucher, Bäume und Nutzpflanzen, allgemeine Erscheinungen in der Natur, wie Aufgang des Eises auf Seen oder Flüssen, sowie die zur Beobachtung erwählten Zugvögel wurden zwecks einfacherer Schreibung in den nachfolgenden Tabellen mit Nummern und Buchstaben bezeichnet. Zum handlichen Gebrauch ist in der Beilage 2 ein Verzeichnis der beobachteten phänologischen Phasen und ihrer Abkürzungen beigegeben. Dadurch kann das lästige Zurück-blättern im Texte erspart werden und man kann den Zahleninhalt der Tabellen mit Hilfe der Datumtafel und des numerierten Verzeichnisses der Phasen studieren.

Bei der Bearbeitung werden mehrfach folgende Gruppen zusammen-fassen sein:

- St bis Gj = Eintreffen der Zugvögel
- 1 bis 18 = Blüte wildwachsender Pflanzen
- 1' bis 18' = Fruchtbildung wildwachsender Pflanzen
- 44 bis 49 = allgemeine Frühjahrscheinungen
- 50 bis 53 = Saat
- 54 bis 58 = Ernte
- 19 bis 43 = Bäume und Sträucher und zwar
 - a) = Belaubung
 - c) = Blüte
 - d) = Fruchtbildung
 - b') = Verfärbung
 - e) = Laubfall
 - f) = Entlaubung

Stets ist der Beginn der betreffenden Phasen gemeint. Mit b) wurde das Ende der Belaubung bezeichnet; doch liegen darüber einige Notier-un-gen fast nur aus dem ersten Beobachtungsjahr vor.

Als Beobachter meldeten sich vor allem Lehrer (etwa 30 % aller Beobachter), dann landwirtschaftliche Lehrkräfte und Beamte (etwa

25 %), Bauern und Gärtner (etwa 17 %). Weiters standen Naturliebhaber aus den verschiedensten Berufsgattungen zu Gebote, Hausfrauen, Priester, da und dort ein Arzt, ein Apotheker, Kraftwerksangestellte etc. etc.

An vielen Stellen füllten mehrere Beobachter Formulare aus, wobei sich natürlich oft ziemlich grosse Abweichungen in den notierten Datumzahlen eines Ortes feststellen liessen. Offenkundige Fehler wurden ausgemerzt, namentlich die immer wieder zu beobachtenden Verschreibungen um einen vollen Monat. Ganz unklar bleibende Daten wurden gestrichen. Im Zweifelsfalle wurde ein früheres Datum eher als richtig angenommen als ein späteres, denn zu leicht kann der Eintritt einer Phase der Aufmerksamkeit eines Beobachters entgangen sein. Sehr unangenehm wurde es empfunden, wenn bloss notiert war: «früh im Juni» und dergleichen, da dann die Willkür der Festsetzung eines bestimmten Datums zweifellos viel grösser war als wenn sich der Beobachter selbst zur Festlegung eines Durchschnittsdatums entschlossen hätte. Die Lesbarkeit der Tabellen hat im Laufe der Beobachtungsjahre gottlob zugenommen. Leider war der Gebrauch der Blockschrift oder gar der Schreibmaschinenschrift nur ziemlich selten. Zusätzliche Beobachtungen ausserhalb des genannten Programmes mussten zunächst unberücksichtigt bleiben. Sie werden für weitere Bearbeiter eine Fundgrube sein!

Phänologie Norwegens.

Beobachtungsnetz von 1928 bis 1952.

(Erklärung: Stationsname, Landschaft (Fylke) und Bezirk (Herred) nach «Post-, Vei- og Fylkeskarter», utgitt av Poståpnernes Landsforbund, utarbeidet av major Axel Printz, Ajour 1950, Norsk Lithografisk Officin, Oslo. Beobachtungsjahre unter Weglassung der Jahrhundertzahl, also 28 = 1928. Falls die Station noch existiert, ist die Jahreszahl 52 hervorgehoben. Letzte Spalte = Anzahl der Beobachtungsjahre).

Abildsö	A 12	34	1
Agdenes	ST 12	31, 33	2
Agle	N'T 27	39, 40, 44, 45	4
Alvdal	Hed 24	28, 29	2
Amla i Sogn	SoF 8	28	1
Ankenesstrand	N 43	49—52	4
Aremark	Ø 9	34, 35, 38—40, 42—44, 50, 52	10
Arendal	AA	28, 30—32	4
Arneberg	Hed 14	39, 41—48	9
Asker	A 14	39—52	14
Askim	Ø 2	28	1
Aspenes	Tr 22	30	1
Atna	Hed 20	39—44	6

Aukra	MoR 40	39	1
Aurskog	A 18	45	1
Austrheim	Hord 54	30	1
Badderen	Tr 33	42—44	3
Bakkejord	Tr 28	41—46, 48, 51—52	9
Ballangen	N 42	28—39, 41, 43—48	19
Balstad	N 51	29	1
Bardu	Tr 9	28, 30	2
Beiarn	N 29	29—39, 41—42, 47	13
Bekkelagshøgda	A 12	30—31, 33—38	8
Berg i Helgeland	N 2	40, 42	2
Bergstrøm	Ø 9	33, 41, 45—48, 51	7
Biri	Opp 22	28	1
Birkenes	AA 15	28, 31, 33—34, 36	5
Bjelland i Gjesdal	R 12	28, 30, 31, 35, 37, 38	6
Bjelland (Tromøy)	AA 9	45	1
Bjugn	ST 8	50	1
Bjørheimsbygd	R 20	28	1
Bjørklund pr. Etne	Hord 3	29—35	1
Bjørnfjell	N 43	49, 50, 52	7
Blaker	A 19	29, 46	3
Blommenholm I	A 13	29—35	2
Blommenholm II	A 13	28—34	7
Bodø	N	29—32, 34, 35, 37, 40	7
Bolsøy pr. Hjellset	MoR 35	33	8
Borhaug (Lista fyr)	VA 31	49, 50, 52	1
Brandbu	Opp 32	28—30, 36, 39	3
Brandval	Hed 12	28—32	5
Bratland	N 24	29—31	3
Breim	SoF 23	28—32	5
Breivik pr. Ålesund	MoR 18	45—52	8
Brennbakken	Hed 29	35—37, 40—45	9
Bresheim pr. Pasvik	F 16	28	1
Brevik	Tel	39—52	14
Brumunddal	Hed 4	31, 39, 41	3
Brønnøysund	N 3	39	1
Byglandsfjord	AA 28	28—32, 36	6
Bø i Vesterålen	N 57	49—52	4
Charlottenlund i Strinda	ST 51	37, 39—43, 45—48	10
Dagali	B 11	28—34, 38, 39, 42	10
Dalane pr. Kristiansand S	VA	28	1
Degernes	Ø 4	46—51	6
Dehli	B 20	28—33	6
Deset	Hed 19	39	1
Dilling	Ø 28	28—48, 50—52	24
Digermulen	N 46	28—40, 42	14
Dombaas	Opp 1	49	1
Drageid	N 31	28	1
Drammen	B	29—52	24
Drevsø	Hed 28	28—37, 44	11
Drøbak	A 4	30	1

Dverberg	N 62	28–38, 41	12
Edland	Tel 19	44	1
Eggedal	B 15	39–44	6
Eggesbønes	MoR 14	30	1
Eid i Nordfjord	SoF 34	29–35, 37–47	18
Eidanger	Tel 5	34, 38	2
Eide på Nordmøre	MoR 45	49, 50, 52	3
Eidfjord i Hardanger	Hord 22	28–30	3
Eidsberg	Ø 5	33, 36	2
Eidsvoll	A 28	28–30, 43	4
Eidsvoll verk	A 28	28, 31–35, 39, 41–52	20
Egersund	R	46	1
Eina	Opp 31	28	1
Elgsnes	Tr 2	36–38	3
Elsfjorden	N 18	28	1
Elvebakken	F 2	48, 49	2
Elvenes–Ballangen	N 42	30, 32	2
Elvenes–Sørvaranger	F 16	28–31, 33–43	15
Elverum	Hed 17	31, 32, 41, 51	4
Engerdal	Hed 28	28	1
Espelrend	Hord 33	51	1
Espeland	Hord 40	50	1
Etne	Hord 3	28–36, 51, 52	11
Fannrem	ST 25	30, 31	2
Farsund	VA	28, 29	2
Feda	VA 29	29	1
Feiring	A 30	28–40	13
Fillan	ST 14	30	1
Finnnes	Tr 20	45, 46	2
Finnøy i Romsdal	MoR 38	28	1
Fjellstad	Hed 9	28, 29	2
Fjærland	SoF 10	28–43	16
Flaksvatn	AA 15	32	1
Flatøy	Hord 47	30	1
Flesberg I	B 14	28–31, 33–43	15
Flesberg II	B 14	30	1
Flisa	Hed 15	45, 46, 50	3
Florø	SoF	30, 31	2
Fluberg	Opp 25	28, 30–35, 38, 39, 42–45, 47–50	17
Flåm	SoF 1	34, 35	2
Fokstua	Opp 1	49–52	4
Folldal	Hed 25	28–31	4
Forsenget	N 22	32–35	4
Fortun	SoF 5	29–33	5
Forus	R 17	28–32	5
Fredly på Strinda	ST 51	28–30	3
Førde i Sognfjord	SoF 21	37, 40, 42, 43	4
Fåberg	Opp 21	29–32, 34, 39–52	19
Gardvik	Hed 8	28, 29	2
Garnes	Hord 40	39–41, 44	4
Gartland	NT 30	42–48, 50, 52	9

Gaupen	Hed 1	28	1
Gaustad	siehe Oslo		
Geilo	B 10	28, 29, 31, 32	4
Geithus	B 17	32, 33	2
Gibostad	Tr 20	37	1
Gimsøysand	N 47	38	1
Gjermundnes	MoR 23	30	1
Gjerøy	N 26	28-34	7
Gjesåsen	Hed 15	34, 35, 38	3
Gjeving	AA 5	29-32	4
Gjøstdal pr. Ålgård	R 12	29	1
Gjøvdal	AA 27	28-31, 34-38	9
Gjøvik	Opp	28-43	16
Glomfjord	N 27	28-30, 32-51	23
Glåmos	ST 32	34	1
Gol	B 7	28, 30, 31	3
Grane i Vefsn	N 5	51	1
Granvollen	Opp 33	28	1
Gravberget	Hed 16	28-36	9
Grimenes pr. Lillesand	AA 13	31, 32	2
Grimstad	AA	28-32, 52	6
Grindvoll	Opp 34	28-43	16
Grong	NT 34	42, 44-52	10
Grorud (Akershus)	A 12	28-32, 34-37, 39-52	23
Grorud (Siljan)	Tel 6	28-32	5
Grundset	Hed 17	29, 30	2
Gunstveit	VA 5	30	1
Gåsøy	F 9	49	1
Hafrsfjord	R 15	48	1
Haga	A 27	28-32	5
Halsøy i Vefsn	N 7	29-32	4
Hamar	Hed	28-52	25
Hammerfest	F	30-43	14
Hamnvik	Tr 5	30-39, 41	11
Harran	NT 30	28-34, 39, 42	9
Harstad	Tr	29	1
Haslum	A 13	32-36	5
Hattfjelldal	N 6	32	1
Haug i Ogndal pr. Røysing	NT 19	29-31, 33-35, 39, 41-44	11
Haugastøl	B 10	33	1
Hauggrend	Tel 24	41-45, 47-52	11
Haugesund	R 45	29-37, 39, 41-52	22
Haus	Hord 40	31, 32, 39, 42-51	13
Hedrum	Vf 18	28, 29, 31-52	24
Heggeli	siehe Oslo		
Hegglandsgrend	Tel 24	36	1
Heimdal	ST 50	28, 30, 31	3
Helgerød	Vf 14	28-30, 35	4
Helgådalen	NT 17	29	1
Hell	NT 3	28, 29	2
Helle pr. Kragerø	Tel 2	28-43, 45-51	23

Helleland	R 4	47-50	4
Hemnes	A 15	32	1
Hemnesberget	N 19	28	1
Heradsbygd	Hed 16	28-32, 38	6
Herand	Hord 18	29-31	3
Herdla	Hord 44	31-40, 47-49	13
Hermansverk	SoF 9	41-46	6
Hillesøy (Solvang)	Tr 27	39, 46, 49	3
Hinderåvåg (Tveit)	R 38	41	1
Hjelledalen	SoF 38	30, 31, 34-36	5
Hjelmsøy	F 10	49	1
Hjelset (Opdal asyl)	MoR 35	30-32, 36	4
Hjelsethagen	MoR 35	28-32	5
Hjuksebø	Tel 12	28	1
Hofmoen, N. Høland	A 16	29-31	3
Hogganvik	R 37	30	1
Hognestad	R 11	50-52	3
Hokstad	NT 9	49-51	3
Hole	B 1	30-35, 43-44	8
Holla	Tel 9	36	1
Holm, S. Høland	A 15	30, 31	2
Holmedal	SoF 18	31	1
Holmestrand	Vf	29-31	3
Holmgård pr. Lillehammer	Opp 21	35, 36	2
Holum	VA 10	28-42, 45-52	23
Hopland	SoF 27	40	1
Hornindal	SoF 36	28, 29	2
Hornnes	AA 24	30, 32-45	15
Horten	Vf	33-35	3
Hov i Land	Opp 26	28-52	25
Hovet i Hallingdal	B 10	29	1
Hvalstad	A 14	48, 49, 51	3
Hvarnes	Vf 18	51, 52	2
Hyggen	B 23	29, 31, 32	3
Hægeland	VA 5	28-52	25
Hærland	Ø 5	30, 32, 34, 35, 37-47	15
Høllen i Søgne	VA 8	31	1
Hønefoss	B	28-30	3
Håkesland	AA 15	28	1
Indre Arna	Hord 40	39	1
Indre Hornindal	SoF 36	28-37, 39-41	13
Ingøy	F 9	51, 52	2
Jarfjordbotn	F 16	28-40, 42, 43, 46-52	22
Jersøy	Vf 11	39, 40	2
Jevnaker	Opp 35	28-31, 36	5
Jomfruland	Tel 3	49	1
Jølster (Klakegg)	SoF 22	29, 31-45	16
Jømna	Hed 17	40, 42-50, 52	11
Jørpeland	R 20	28-32, 35	6
Jørstad	NT 27	52	1
Jøssund i Flatanger	NT 38	32-34, 37	4

Jåstad (Grimo)	Hord 23	33	1
Kabelvåg	N 46	28–32	5
Karlsøy	Tr 30	29	1
Kaupangerskogen	SoF 8	32, 33	2
Kautokeino	F 1	28–36, 38, 40	11
Kilegrend	Tel 24	28	1
Kjeldebotn	N 42	50–52	3
Kjellingmo	A 18	44–52	9
Kjevik i Tveit	VA 1	28–32	5
Kjølsetra, N. Trysil	Hed 18	28, 29	2
Kjøpsvik	N 40	37, 39, 40, 42	4
Kleiva i Vesterålen	N 59	29–35	7
Kleppe	R 10	51, 52	2
Klevgård i Etnedal	Opp 19	28	1
Kolbu	Opp 30	39–46, 48, 49, 51	11
Kravik	B 12	34–36	3
Kristiansand S	VA	28–48, 50, 52	23
Kristiansund N	MoR	32–35	4
Kroken	SoF 5	28–34, 36, 37	9
Krødsherad (Krøderen)	B 16	33, 35	2
Kråkmo	NT 11	28, 29	2
Kutjern	Opp 32	49–52	4
Kvalfjord	F 3	32	1
Kvam	NT 26	28	1
Kvelde	Vf 18	37, 38	2
Kvesmenes	Tr 25	30–35	6
Kvilldal	R 33	30–32, 34	4
Kviteseid	Tel 23	29–37, 40–46	16
Kvitøy	R 27	28, 30, 32	3
Kyrping	Hord 2	30, 32	2
Kyrrefjord (Farsund)	VA 31	28, 30, 31, 33–43	14
Kåfjord	F 2	28–31, 33–36	8
Lakseide pr. Mestervik	Tr 21	28	1
Lakselv	F 8	28–41	14
Landvik (Grimstad)	AA 11	28–33	6
Lanesøra	Tr 30	30, 33–38	7
Langehaugen (Haukeland)	Hord 40	28	1
Larvik	Vf	45, 46–50	5
Laukhella	Tr 20	44	1
Lauvsnes	NT 38	28	1
Lebesby	F 11	28	1
Leikanger	SoF 9	28–31, 34, 35	6
Leinøy (Herøy)	MoR 14	28–32, 34–39	11
Leknes i Lofoten	N 51	30, 37	2
Leksvik	NT 11	28, 30, 39–46	10
Lesja	Opp 2	39–44, 46–50	11
Lesjaskog	Opp 2	39, 40	2
Levanger	NT 8	28, 32–34, 36–39, 41–43, 46, 48–52	17
Lier	B 18	28, 29	2
Lillebø-Gruber	Hord 12	31–36, 39, 40	8

Lillehammer	Opp	28–52	25
Lillesand	AA	29–31	3
Lindesnes	VA 19	28, 29	2
Litlabö	Hord 12	37–51	15
Lom (Øverlishaugen)	Opp 4	28–52	25
Lomen	Opp 16	40–42	3
Lonkan i Vesterålen	N 56	30–46, 48–51	21
Lund i Namdal	NT 44	50–52	3
Lunde	Tel 10	43, 44	2
Lurøy	N 24	28–31	4
Luster	SoF 5	36	1
Lyngseidet	Tr 25	28–35, 37, 39, 42–43, 46–51	18
Lyngstad	MoR 45	51	1
Lærdal	SoF 2	28–33, 36–38, 40	10
Løddesol (Øyestad)	AA 17	28–51	24
Lødingen	N 41	49, 51	2
Løken i Romerike	A 13	28	1
Lønset	ST 29	35–52	18
Lørenskog	A 10	28	1
Løten	Hed 5	28, 30–35	7
Løvhaugen (Grue Finnskog)	Hed 13	28	1
Løvland i Evje	AA 25	28–31	4
Maivangen (Skien)	Tel 5	28–31, 33, 34, 36–39, 41	11
Malangen	Tr 22	30	1
Mandal	VA	28–52	25
Manger	Hord 51	30–36	7
Melbu	N 56	30–34, 36	6
Meldal	ST 27	29–38, 41–52	22
Melhus	ST 47	29	1
Meløy	N 27	39	1
Meråker	NT 1	28, 29, 31, 32, 34, 36, 38, 42, 44	9
Mesnali	Hed 1	28–33	6
Mestad (Oddernes)	VA 3	30, 32, 34–42, 44	12
Mestervik	Tr 21	29	1
Minnesund	A 28	29, 32, 33	3
Mjelde	Tr 28	29	1
Mo i Rana	N 22	34, 36, 37, 39, 41	5
Moen i Målselv	Tr 11	28–34, 42	8
Moelv	Hed 1	29	1
Molde	MoR	50	1
Moldjord	N 29	28	3
More (Kravik)	B 12	43–45	3
Morskogen	A 28	28, 30, 32	20
Mosby	VA 3	29–31, 34–38, 41–52	5
Mosjøen	N 7	28–30, 32, 33, 37–39, 41–43, 51–52	13
Moss	Ø 29	33–37	5
Mostadmark	ST 52	45	1
Mosterøy	R 26	44	1
Mundal (Hamre)	Hord 47	28–38	11
Mæl	Tel 17	33, 34, 41, 42, 45	5
Mære	NT 18	28, 43	2

Molnbukt	ST 12	30, 32, 34, 39	4
Måndalen	MoR 30	49	1
Nakkerud	B 2	28, 29, 32, 33	4
Namsos	NT	49	1
Naustdal	SoF 24	28–30	3
Neby	Tr 11	28	1
Nerli (Hattfjelldalen)	N 6	28–30, 34	4
Nerås	MoR 24	29	1
Nes (Aarnes)	A 27	31–35	5
Nes i Vefsn	N 7	46	1
Nesbyen	B 6	28, 29, 32–44, 47, 49–52	20
Nesjestrand	MoR 29	28	1
Nesna	N 23	28–33	6
Nessjøen	Hord 43	29	1
Nesttun	Hord 33	29–38	10
Nevernes	N 4	34–36, 38	4
Nidarvoll	ST 51	39	1
Nittedal	A 24	28, 30	2
Norderhov	B 3	28–38	11
Nordstrand	A 12	28	1
Nore	B 13	29, 32, 33	3
Noresund	B 16	31, 32, 34	3
Notodden	Tel	28–52	25
Nygård (Haugastøl)	B 10	28–31, 34	5
Nyhus (Trysil)	Hed 18	39–42, 44, 46–52	12
Nyrud i Vefsn	N 7	30–32	3
Nærbo	R 9	28	1
Nøtterøy	Vf 12	28, 29, 32	3
Odda	Hord 20	30, 32, 34	3
Ogndal	NT 19	39	1
Oklungen	Tel 5	28	1
Oksfjordhamn	Tr 31	33, 34	2
Olderdalen	Tr 25	35	1
Ona	MoR 38	49–52	4
Opdal i Numedal	B 11	31	1
Opdalseidet	Hord 14	28	1
Oppland	NT 38	28–34	7
Os i Østerdal	Hed 29	38, 39	2
Osen	Hed 19	30–36, 38, 40, 41 48–52	10
Oslo, Bentsebrugate		37–39	5
Bygdøy		44–48, 52	3
Eventyrveien, Blindern		34–45, 47–50, 52	6
Gaustad, Vestre Aker		29–38	17
Heggeli, Vestre Aker			10
Porsanger (Brennely)	F 8	34	(Oslo insgesamt) 24
Porsgrunn	Tel	33, 35–37, 39	1
Prestfoss	B 15	35	5
Puttane i Gjerpen	Tel 7	39	1
Rakkestad	Ø 3	52	1
Ramstad i Bærum	A 13	35, 36, 50, 52	4

Randsfjord	Opp 35	28	1
Ranheim (Presthus)	ST 51	28–52	25
Rasta	Hed 20	28	1
Raudeberg	SoF 31	39–41, 43–52	13
Reinsnos	Hord 20	33, 35	2
Rena	Hed 19	37, 42, 43, 45, 46, 48, 49	7
Rendal	Hed 22	40–43	4
Renså (Tovik)	Tr 4	28–30	3
Rimstad	Vf 18	28–30	3
Ring	Hed 1	28–52	25
Ringebu	Opp 10	28, 30	2
Ringelia	Opp 26	40, 43, 44	3
Ringsaker	Hed 1	29–32, 34–37, 42–46, 48–52	18
Ringstabekk	A 13	29, 30, 38, 43, 44, 46–48, 50, 51	10
Risdal (Skåbu)	Opp 8	29–43, 45–49, 51, 52	21
Risør	AA	39	1
Rognan	N 31	28, 29	2
Rollag (Numedal)	B 13	28–34	7
Romedal	Hed 6	41, 51	2
Rommetveit	Hord 12	35–40, 42, 44	8
Rosendal	Hord 1	28–49	22
Runde	MoR 14	28, 30–33	5
Rødland	Hord 50	28–36	9
Rødøy	N 26	32	1
Røldal	Hord 21	39, 41–52	13
Røn	Opp 16	30	1
Røra	NT 16	46	1
Røros	ST	30–36, 38, 39 41–52	21
Røsaker	Tel 7	28–33, 35, 37, 38	9
Røst	N 55	28–35, 37–41, 44, 47, 49, 51, 52	18
Røsvik	N 33	30	1
Røykenvik	Opp 32	32–34, 37, 38, 40, 41, 43	8
Røyse	B 1	45–50, 52	7
Råde	Ø 25	28–35, 38, 39, 41, 43–46	15
Sabermoen	Tr 9	28, 29	2
Saksenvik i Saltdal	N 31	31–33	3
Sakshaug	NT 14	30–34, 39–41, 44–51	16
Saksumdal	Opp 21	28, 29, 31–33	5
Saltdal	N 31	28–33, 35–37	9
Sandane	SoF 35	43	1
Sandefjord	Vf	28–33, 36–40, 46, 48–51	16
Sandøy	MoR 38	29	1
Sandvika	A 13	31–33, 42–44, 46–52	13
Sarpsborg	Ø	28–31, 33, 38	6
Sauda	R 34	49, 52	2
Saudasjøen	R 34	47–52	6
Sel	Opp 6	41–48, 50–52	11
Selbu	ST 53	28	1
Selnes	Tr 22	28, 30	2
Siccajavre	F 1	34–44, 46–52	18
Sigdal	B 15	28–38	11

Siksjølien (Narbuvollen)	Hed 29	31–37	7
Siljan	Tel 6	32, 33	2
Simostranda (Granheim)	B 17	28–42, 44–47, 49–52	22
Sistranda	ST 15	28–30, 35	4
Sjølisand	Hed 21	36, 37	2
Skage i Namdal	NT 35	33, 34	2
Skammestein	Opp 15	28, 29, 31, 32	4
Skasenden (Kirkenær)	Hed 13	28–42, 44	16
Ski	A 2	30–33	4
Skibotn	Tr 25	29–43, 45, 46, 49	18
Skien	Tel 6	32, 34, 35, 40, 42–48	11
Skjeberg	Ø 13	39, 40, 42, 45, 46	5
Skjervøy	Tr 31	35, 39–41, 43, 45–49, 51, 52	12
Skjøra	ST 2	40–52	13
Skjønningberg	F 11	28–32	5
Skjåk	Opp 3	39, 42, 43	3
Skoganvarre	F 8	43	1
Skogfoss	F 16	46	1
Skogsfjord	Tr 29	28–32	5
Skudeneshavn	R 28	28	1
Skurdalen	B 10	28–32	5
Skåre i Stryn	SoF 38	28, 29	2
Slevik i Onsøy	Ø 21	28–36	9
Slinde	SoF 8	33	1
Smørkjord	F 8	29, 31–34	5
Snarum	B 17	30	1
Snertingdal	Opp 23	39–52	14
Snåsa	NT 27	39, 41–44, 46, 48–52	11
Sogndal i Sogn	SoF 8	29, 30, 34, 35, 51	5
Soknedal	ST 37	28–33	6
Sollia	Hed 23	30, 46–50, 52	6
Solum (Drammen)	Vf 2	42, 44–47	5
Sopnes	F 3	28–39, 41	13
Sortland	N 59	28–31, 33–40, 42–50, 52	22
Spillum i Namdalen	NT 25	30, 31	2
Spydeberg	Ø 23	28–38, 40, 42, 44, 46–48, 50–52	20
Stabekk	A 13	29–36, 40, 41	10
Stange	Hed 7	30–39, 41–46, 48–50	19
Stangvik	MoR 50	30, 31	2
Staup pr. Levanger	NT 8	39	1
Stavanger	R	28–36, 39, 51	11
Steinkjer	NT	28–44, 46–51	23
Steinsfjerdingen	B 1	30–42	13
Stjørdal	NT 4	39, 40, 52	3
Stjørna (Stallvik)	ST 5	28–42	15
Stod	NT 20	46–49	4
Stokke	Vf 10	29–32, 38, 39	6
Storbørja	N 4	30–37, 51, 52	10
Stord	Hord 12	28–36, 41	10
Stordal	MoR 22	28, 31, 33, 39	4
Storhamar	Hed	28	1

Storjord i T.	N 40	28–31, 34	5
Storslett	Tr 32	30	1
Strand i Sørvaranger	F 16	39, 40	2
Strandebarm	Hord 17	29–44	16
Stranda	MoR 3	39–52	12
Strinda (Trondheim)	ST 51	32, 35–39, 49, 52	8
Styrvoll	Vf 19	32, 33, 35, 36	4
Støren	ST 38	28–42, 45	16
Sul	NT 17	49, 50	2
Suldal i Ryfylke	R 12	29, 44	2
Surnadal	MoR 64	39–42	4
Svinvik (Todalen)	MoR 50	29, 32–37	7
Svolvær	N 46	28–31	4
Sylling	B 18	28–32	5
Søgne	VA 8	30, 32	2
Sørkjosen	Tr 32	31	1
Sørvåg i Ryfylke	R 24	35, 36	2
Søvdsbotn	MoR 12	28	1
Talgje	R 24	37	1
Talvik	F 3	34–41	8
Tannes (Gardvik)	Hed 8	30–32	3
Terråk	N 1	29–37	9
Tingvoll	MoR 49	29, 41–45, 47	7
Tinn (Gjøstdal)	R 12	30, 34, 36, 40–44	7
Tinn i Tel.	Tel 17	28–39, 41, 43, 48	15
Tinvåg	N 58	28	1
Tistedal	Ø 11	46	1
Tjensvold	R 15	28–35	8
Tjølling (Viksfjord)	Vf 15	28, 29	2
Tolga	Hed 27	46–52	7
Tollå	N 29	30	1
Torpo (Hallingdal)	B 9	30, 44	2
Torsnes	Hord 18	36	1
Tosbotnet	N 1	28–32	5
Treungen	Tel 25	31	1
Trondenes	Tr 2	28	1
Trondheim	ST	28, 30–34, 37–41, 52	12
Tromøy	AA 9	28, 30, 32, 38	4
Tromsø	Tr	28–52	25
Trysil	Hed 18	28–30, 38, 40, 42, 45	7
Tuv i S	N 34	28–30	3
Tveit	VA 1	37–40, 42–52	15
Tverlandet	N 34	50, 52	2
Tynset	Hed 26	30–36, 38–45	15
Tønsberg	Vf	37	1
Tørberget	Hed 18	28, 29, 39	3
Ulefoss	Tel 9	35	1
Ulvik	Hord 24	30	1
Utskarpen	N 19	30, 31	2
Utøy	NT 14	39, 41–52	13
Uvdal i Numedal	B 11	32–44	13

Vadheim	SoF 12	30–44, 46	16
Vaggestad (Sandefjord)	Vf 14	28–33	6
Valldal	MoR 1	48–52	5
Valle i Setesdal	AA 30	28–38, 41, 43, 44	14
Vallersund	ST 6	49–52	4
Vallset	Hed 6	30, 32, 33, 35, 37–39, 44–46, 52	11
Valnes i Bodin	N 34	35, 37–45, 47, 48	12
Valnesfjord	N 32	32–37, 39, 41–43	10
Vang på Hedmark	Hed 3	28–52	25
Vangsnes	SoF 10	28–31	4
Vannstua (Senja)	Tr 27	32	1
Vannvåg	Tr 30	31	1
Vannøy	Tr 30	28	1
Vanvik	NT 11	28	1
Varaldsøy	Hord 16	28, 29	2
Vefoss i Vefsn	N 7	35, 36	2
Veiteberg (Jølster)	SoF 22	31–33	3
Veldre	Hed 1	28–31, 33, 34, 38–41, 47	11
Verdal	NT 17	28–31, 42–45	8
Vestre Bærum	A 13	30, 32	2
Vestre Gausdal	Opp 13	38, 40	2
Vestre Slidre (Røn)	B 16	30–35, 39	2
Vik (Borkenes)	Tr 1	28–30, 37–42	7
Vik i Helgeland	N 2	51, 52	9
Vikersund	B 17	35	2
Vindøla	MoR 64	39	1
Vivelstad (Åmot)	Hed 19	39, 47	1
Vognill	ST 29	37–49	2
Volbu	Opp 15	28–41, 43–46, 48, 49, 52	13
Volda	MoR 6	48	21
Voll (Strinda)	ST 51	34–36, 38, 39, 50–52	1
Vollen i Asker	A 14	38	8
Voss	Hord 26	51	1
Vågånes pr. Bodø	N 34	28–32, 34, 36–39, 41–44, 46–51, 52	1
Vågå (Klones)	Opp 5	28–31	21
Vågåmo	Opp 5	31–32	3
Ytre Arna	Hord 40	29	2
Ytre Stadlandet	SoF 32	45, 47–49	1
Ytteren	N 22	30–46	4
Øksna	Hed 17	28–43, 45–51	17
Øksvik (Lyngseidet)	Tr 25	34, 36	23
Ørnes	N 27	41	2
Øverbygd	Tr 10	28, 29, 34	1
Øvergård (Frihetsli)	Tr 10	28–34	3
Øverås (Vestnes)	MoR 24	28	7
Øvre Sandsvær	B 21	34–36	1
Øydegaard	MoR 51	34–48, 50–52	3
Å i Fosna	ST 4	29	18
Åkvik i Helgeland	N 12	30	1
Ål	B 9	34–39	1
Åle (Onsøy)	Ø 21	29–37, 39–41	6
			12

Alefjær	VA 1	28–36, 38	10
Alesund	MoR	28	1
Algård	R 12	36, 45–47	4
Amlø	AA 20	28, 29, 38	3
Åmot	B 17	28–39, 41, 44, 52	15
Ås	A 5	28–39, 41, 42	14
Åsen	NT 6	50, 51	2
Åsnes	Hed 15	36	1
Asta	Hed 19	43, 44	2

Im Verzeichnis der Beobachtungsstationen sind jene 40 (beziehungsweise 42) hervorgehoben, welche als Grundlage der ganzen Bearbeitung in erster Linie herangezogen wurden. Ferner ist die Jahreszahl 52 bei jenen Orten schräg gedruckt, welche zu Ende des Beobachtungszeitraumes 1928 bis 1952 tätig waren.

Eine beigegebene Karte erleichtert das Auffinden der wichtigsten Orte, beziehungsweise zumindestens der Landschaften (Fylker). Für Fachleute anderer Länder wird dies genügen, während dem Norweger selbst eine Reihe geographischer Behelfe zur Verfügung stehen wird, zum Beispiel das von uns mit grossem Vorteil benutzte Verzeichnis der Postämter mit seiner schönen Kartensammlung.

Insgesamt haben mindestens 705 Beobachter mitgewirkt und 3831 Formulare eingeschickt. Lässt man Doppel- und Mehrfachmeldungen des gleichen Ortes ausser Betracht, so findet man die Zahl der Stationen zu 582 und die Zahl der Beobachtungsjahrgänge zu 3670. Durchschnittlich hat also eine Station etwa sechs Jahre lang bestanden. Alle derartigen Netze haben immer mit einem fluktuierenden Mitarbeiterstab zu rechnen. Es bedarf oft grosser Mühe, fünf- oder mehrjährige Beobachtungsreihen zu erzielen und damit eine brauchbare Bearbeitungsgrundlage zu schaffen. Immerhin gelang es, von 255 Orten dieses Minimum von fünf Beobachtungsjahren zu erlangen und damit ein Netz zu schaffen, das an der Zahl ungefähr dem Netz der norwegischen Klimastationen gleichkommt. Mindestens zehn Jahre arbeiteten 144 Stationen, mindestens 15 Jahre 76. Besonders dankbar muss man den Beobachtern sein, welche, oft ganz allein, die ganzen 25 Jahre hindurch ihrer freiwillig übernommenen Aufgabe treu blieben.

Nicht verschwiegen sei, dass es in den östlichen Landschaften leichter gelang, Beobachter zu finden als in den westlichen. Vielleicht wirkt hiebei der Umstand mit, dass im Osten der Wechsel der Jahreszeiten viel sinnfälliger ist als im Westen Norwegens.

Die Tatsache, dass rund 40 Stationen 20 Jahre lang beobachtet hatten, bewog uns, diese Zahl von Orten zu einer ersten Festlegung der Grundzüge der Phänologie Norwegens heranzuziehen. Dabei wurde

aber darnach getrachtet, diese 40 Plätze über alle Landschaften Norwegens ziemlich gleichmässig verteilt zu wählen.

Anzahl der phänologischen Beobachtungsstationen während der Jahre 1928 bis 1952 in den einzelnen Landschaften Norwegens.

Landschaft	Abkürzung	Zahl der Stationen
Østfold	Ø	16
Akershus mit Oslo	A	39
Hedmark	Hed	53
Oppland	Opp	36
Buskerud	B	42
Vestfold	Vf	17
Telemark	Tel	25
Aust-Agder	AA	20
Vest-Agder	VA	17
Rogaland	R	27
Hordaland mit Bergen	Hord	35
Sogn og Fjordane	SoF	30
Møre og Romsdal	MoR	33
Sør-Trøndelag	ST	28
Nord-Trøndelag	NT	35
Nordland	N	67
Troms	Tr	39
Finnmarka	F	23
		Summe 582

Anzahl der Stationen mit einer bestimmten Beobachtungsdauer:

Zahl der Jahre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Anzahl	158	72	53	44	35	23	21	14	18	14	22	7	15
Zahl der Jahre	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Anzahl	10	13	9	4	8	3	6	4	7	7	4	11	

Anzahl der Stationen mit einer bestimmten Mindestzahl von Beobachtungsjahren:

1	5	10	15	20	25	Jahre
582	255	144	76	39	11	

Summe der Beobachtungsjahrgänge: 3670

(Doppel-oder Mehrfachmeldungen aus dem gleichen Ort nicht gezählt). Durchschnittliche Beobachtungsdauer: 6.31 Jahre.

Auswahl langjähriger phänologischer Stationen Norwegens.

Nr.	Station	Fy	N.Br.	E.L.	H(m)	K(km)	J	Beobachter, Beruf
1.	Jarfjordbotn	F	69.6	30.4	24	20	22	R. Tharaldsen, gårdbruker
2.	Hammerfest	F	70.5	23.2	12	0	14	M. Reiersen, skolebestyrer (1939, 41 Arna Hoem, husmor)
3.	Kautokeino	F	69.0	23.0	318	160	11	1928–30 J. Oskal, 31–38 S. Wangberg, sogneprest, 40 J. Harr, sogneprest
4.	Tromsø	Tr	69.6	19.0	40	20	25	R. Sollie, landbruksekretær, seit 1949 Fylkeslandbrukssjef
5.	Sortland i. V.	N	68.7	15.5	20	0	22	J. M. Holm, pensjonist (Fylkesagronom)
6.	Røst	N	67.5	12.1	7	0	18	Anna Hoset
7.	Vågånes pr Bodø	N	67.3	14.4	30	0	20	Forsøksgården, 1928–44 F. K. Rasmussen, 46–49 H. B. Hansen, 50–51 K. Retvedt, forsøksleder
8.	Glomfjord	N	66.8	14.0	66	20	23	Kraftverket
9.	Mosjøen	N	65.8	13.1	50	40	13	Helgelands Planteskole (1929 O. Knudsen, apoteksbestyrer)
10.	Steinkjer	NT	64.0	11.4	44	60	23	Statens skogskole (bis 1934 A. Risberg)
11.	Trondheim–Ranheim–Presthus	ST	63.4	10.5	43	40	25	J. Simonsen, bestyrer, Felleskjøpets stamsedgård
12.	Meldal	ST	63.2	9.8	143	50	22	1929–38 O. Grefstad, lærer, 41–52 J. E. Grefstad, gårdbruker
13.	Øydegard (Solhaug)	MoR	63.0	8.0	14	20	18	N. J. Ødegård, gartner
14.	Fjærland	SoF	61.4	6.8	5	90	16	J. Bøium, gårdbruker
15.	Bergen				60.4	5.3	28	20 (22) 3 Stationen vereinigt: Nesttun, 1929–38, Prof. Dr. O. Hagem; Herdla, 1931–40, 47–49, D. Rustad, amanuensis, Haus, 1931–32, A. M. Askeland, lærer, 39, 42–51 M. Tunes, gartner
16.	Rosendal	Hord	59.9	6.0	30	50	22	Chr. L. Holm, forvalter
17.	Haugesund	R	59.4	5.4	20	0	22	L. Bøyum, skolebestyrer
18.	Stavanger	R	59.0	5.7	30	0	11	1929–36 A. Moe, 29–31, 34 A. Madland, 39 Sv. Molaug, 51 O. Hustoft
19.	Holum i. M.	VA	58.1	7.5	40	10	23	T. Slettan
20.	Kristiansand S	VA	58.2	8.0	24	0	23	T. Nyberg, agronom

21. Tveit pr. Kr. S	VA	58.3	8.1	25	10	15	O. Frøyså, lærer
22. Hægeland	VA	58.4	7.8	170	30	25	B. Godtfredsen
23. Øyestad-Løddesøl	AA	58.4	8.6	44	20	24	T. Løddesøl, pensjonist (lærer)
23. Helle pr. Kragerø	Tel	58.8	9.0	45	0	23	K. K. Helle, lærer
25. Hedrum	Vf	59.2	10.0	93	10	24	2 Stationen gemittelt: J. Berg und A. Lægdene, lærer
26. Notodden	Tel	59.4	9.4	58	60	25	J. Flåterud, lærer
27. Simostranda (Granheim)	B	59.7	9.9	93	60	22	Kr. Bendiksby, pensjo- nist (lærer)
28. Drammen	B	59.6	10.3	34	30	24	Thorstein Bache, læge
29. Grorud	A	60.0	10.9	180	10	23	1928–32 Th. Stokke, ab
30. Dilling	Ø	59.4	10.7	27	0	24	34 O. E. Austlid, lærer
31. Hamar	Hed	60.7	11.3	127	150	25	O. Solberg, lærer 1928 Ellen Himberg- Larsen, ab 29 Edv. Bergseng, lærer
32. Vang (Vidarshov)	Hed	60.8	11.2	130	160	25	1928–46 H. Wexelsen, professor, ab 1947 S. Skåre, forsøksleder, Fel- leskjøpets stamsedgård H. Jøsang, styrer, Statens hagebrukskole Håkon Lie, skogforvalter
33. Ring på Vea	Hed	61.0	10.8	160	170	25	O. H. Haugen, gårdbruker (bis 1943 lærer)
34. Lillehammer	Opp	61.1	10.5	180	170	25	E. Holten, lærer (pen- sjonist)
35. Øksna (Nylienga)	Hed	60.9	11.3	203	180	23	Forsøksgården Løken (Statens forsøksstasjon for fjellbygdene)
36. Hov i Land	Opp	60.7	10.5	295	140	25	A. E. Haugen, gårdbruker Plantslatten, Øiv. J. Sollie, agronom
37. Volbu i Valdres	Opp	61.1	9.1	543	170	21	1928 N. Aasberg, ab 29 G. Stensen, lærer, ab 39 pensjonist, gårdbruker
38. Lom (Øverlishaugen)	Opp	61.9	8.8	631	70	25	
39. Røros	ST	62.6	11.4	840	90	21	
40. Dagali	B	60.4	8.4	872	120	10	
Mittelwerte:			N.Br.	m	km		
1.–10.			68.1	61	32		
11.–20.			60.5	36	28		
21.–30.			59.2	75	23		
31.–35.			61.0	160	166		
36.–40.			61.4	636	118		
31.–40.			61.2	398	142		
1.–40.			62.2	141	56		

Erklärungen:

Fy = Fylke, Landschaft; N.Br. = Geogr. Nord-Breite in Graden; E. L. = Geogr.

Ost-Länge in Graden; H = Seehöhe in m, Mittelwerte nach den Angaben der Beobachter; K = Küstenabstand = Abstand von der durchschnittlichen äusseren Meeresküstenlinie, nicht Fjordabstand auf, zehn Kilometer genau abgeschätzt; J = Anzahl der Beobachtungsjahre.

Je 10 Stationen der 40 ausgewählten fallen in eine der bereits im klimatologischen Abschnitt genannten Grosslandschaften (A = Nord-Norwegen, B = West- und Südküste, C = Ostküste, besonders Oslofjord, D = Binnenland im Osten). Für jede dieser 4 Stationsgruppen wurde auch die mittlere geographische Breite und mittlere Seehöhe berechnet, sowie der Abstand von der nächsten freien Meeresfläche. Ein Gesamtittel aller 40 Orte gibt eine fiktive Mittelstation der besiedelten Gebiete Norwegens in 62.2° N, 141 m Höhe und 56 km Küstenabstand.

Zur Methodik der Bearbeitung.

Für jede der 40 Stationen wurden Listen angefertigt, welche als Zeilen die Jahren 1928 bis 1952 hatten, als Spalten die insgesamt 207 phänologischen Phasen, deren Beobachtung allgemein empfohlen worden war. Hätten alle Beobachter alle diese (rund 200) Phasen beobachtet, so wären bei 40 Orten und einer durchschnittlichen Bestandesdauer dieser Stationen von 20 Jahren rund 160.000 Zahlen herauszuschreiben gewesen. Tatsächlich werden es rund 100.000 gewesen sein. Die Gesamtzahl aller Beobachtungen sämtlicher Stationen kann man auf rund 350.000 schätzen. Für die vollständige Bearbeitung eines Jahrganges in der nachstehend beschriebenen Art muss man ein bis zwei Stunden Arbeitszeit rechnen, bei lückenhaften Stationen eher mehr als bei vollständigen.

In den genannten Listen wurden Lücken ergänzt und das Resultat in eckiger Klammer eingefügt, falls höchstens 5 Werte in einer Spalte zu ergänzen waren. Dabei wurde aus den fünf vorhergehenden und den fünf nachfolgenden Jahren mit tatsächlichen Beobachtungen Jahr für Jahr die Differenz gegen eine zeitlich benachbarte, möglichst vollständig beobachtete Spalte gebildet; die durchschnittliche Differenz aus diesen zehn Werten ergab die im Vergleich zur vollständigen Spalte anzubringende Korrektur.

Fehlten aber mehr als 5 Einzelwerte, so wurden sie nicht mehr ergänzt, sondern nur die langjährigen Durchschnittswerte dieser Phase durch Vergleich mit einer benachbarten, besser beobachteten Phase nach der klimatologisch üblichen Differenzenmethode gebildet. Stets erfolgte diese Homogenisierung der Mittel mit Beobachtungsmaterial derselben Station, nicht mit Material anderer Stationen.

Kein Mittel wurde unhomogenisiert verwendet, aber es war überflüssig, streng darauf zu achten, dass alle Mittel genau auf den vollen

Zeitraum 1928 bis 1952 bezogen waren. Schon ein beliebiges zwanzigjähriges Mittel kommt dem fünfundzwanzigjährigen praktisch gleich. Selbstverständlich muss man bei phänologischem Material mehr subjektive Fehler in Kauf nehmen als bei meteorologischen Messungen, aber sicher weniger als bei meteorologischen Schätzungen. Freilich wäre auch in der Phänologie ein Fortschreiten zu einer Phänometrie wünschenswert.

Als ein Beispiel für die vorkommenden Differenzen langjähriger phänologischer Durchschnitte zweier Beobachter aus dem gleichen Ort seien nachstehende Mittelwerte für Hedrum genannt:

L = Beobachter Lægdene, 1931 bis 1951 (Datumszahlen)

B = Beobachter Berg, 1928 bis 1947 (Datumszahlen)

L-B = Differenz der Phasen in Tagen

Phase	1	2	3	4	5	6
L	93	81	98	(110)	(106)	(156)
B	98	75	92	(161)	(183)	—
L-B	— 5	+ 6	+ 6	—	—	—
Phase	7	8	9	10	11	12
L	126	(150)	134	129	133	148
B	130	—	135	131	135	(157)
L-B	— 4	—	— 1	— 2	— 2	—
Phase	13	14	15	16	17	18
L	(171)	142	—	(179)	182	(210)
B	(180)	131	—	(187)	(179)	(209)
L-B	—	+ 11	—	—	—	—
Phase	St	Le	M	Li	Sv	Gj
L	73	75	87	95	118	127
B	78	81	86	97	122	126
L-B	— 5	— 6	+ 1	— 2	— 4	+ 1
Phase	44	45	46	47	48	49
L	(118)	99	98	108	116	147
B	116	112	114	115	116	147
L-B	—	— 13	— 16	— 7	0	0
Phase	50	51	52	53	54	55
L	(124)	123	128	120	185	228
B	141	131	130	131	190	(231)
L-B	—	— 8	— 2	— 11	— 5	—

Phase	56	57	58	
L	234	(234)	235	Mittlere Differenz
B	238	233	239	-3 ± 5 Tage
L-B	— 4	—	— 4	—

Eingeklammert sind jene Mittel, welche auf weniger als fünf Beobachtungsjahren basierten. Für solche Mittel sind keine Differenzen gebildet worden. Bei den Phasen 4 und 5 oblag der zweite Beobachter offenkundig einer falschen Auffassung. Im allgemeinen notierte er etwas spätere Phasenzeiten als der erstgenannte Beobachter, im Mittel um 3 Tage. Die mittlere Abweichung der Phasenmittel beträgt ± 5 Tage.

Die Tabellen 7 bis 16 enthalten die Durchschnittswerte aller 207 beobachteten phänologischen Phasen für die 40 Hauptstationen der Bearbeitung. Standen zur Ableitung der Mittel mindestens zehn Beobachtungen zur Verfügung, so wurde die Zahl nicht eingeklammert. Waren es bloss 5 bis 9, so wurden runde Klammern verwendet, bei weniger als 5 Beobachtungen eckige Klammern. Die Gesamtdurchschnitte für ganz Norwegen wurden nur aus nicht eckig eingeklammerten Werten gebildet. Nicht alle Phasen wurden überall beobachtet, aber die Bildung von Durchschnitten über alle zur Verfügung stehenden Beobachtungsorte hat doch den Sinn, das Mittel für jene Gegenden anzugeben, wo die betreffende Pflanze eine augenfällige Rolle spielt. Freilich wird man bei feineren Betrachtungen zu beachten haben, dass die betreffende Phase einen anderen fiktiven Mittelpunkt hat als den von uns verwendeten zentralen phänologischen Schwerpunkt ganz Norwegens in 62.2° Nordbreite, 141 m Höhe und 56 km Küstenabstand. Doch kommt es zunächst in erster Linie darauf an, das übergrosse Beobachtungsmaterial in einer Weise zu ordnen, dass man wenigstens einen ungefähren Maßstab dafür gewinnt, was als normal und was als abnormal angesehen werden muss.

Durch Bildung der Differenzen zwischen den Reife- und den Blühterminen bei wildwachsenden Pflanzen, sowie bei Sträuchern und Bäumen und schliesslich aus der Reifedauer der Getreidearten wurden die Tabellen 17 bis 20 gewonnen.

An der Unterseite der Tabellen ist zunächst die Zahl der Stationen (n) angegeben, an welchen die betreffende Phase mindestens fünf Beobachtungsjahre aufweist. Aus dieser Zahl kann man für künftige phänologische Beobachtungen abschätzen, bei welchen Elementen man von vielen Plätzen vergleichbares Material erhoffen darf.

Die Aufnahme von Zeilen für die höchsten und niedrigsten Phasenzeiten, sowie der Mittelwerte, für welche nicht nur die Datumzahl, sondern auch das Datum selbst angegeben ist, erleichtert die Uebersicht.

Tabelle 7: Langjährige Durchschnittsdaten der beginnenden Blüte wildwachsender Nummer laut

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Ja.	[147]	[185]	—	—	—	—	165	174
2. Ha.	—	(130)	—	130	[130]	—	(155)	[168]
3. Kau.	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Tro.	118	—	—	128	—	—	163	[179]
5. So.	—	130	148	—	—	—	151	[173]
6. Rø.	—	—	—	—	—	166	150	[178]
7. Vå.	105	117	125	[108]	—	[130]	140	—
8. Gl.	112	[113]	129	105	—	—	139	159
9. Mo.	104	—	121	(121)	—	—	138	[162]
10. Stei.	92	97	113	[138]	[148]	[121]	132	[158]
11. Trh.	87	88	114	[114]	—	121	134	[151]
12. Me.	88	[102]	113	—	—	[135]	135	[163]
13. Øy.	(107)	[99]	106	—	—	123	130	(151)
14. Fj.	[134]	[145]	[156]	—	—	—	134	—
15. Be.	—	(93)	109	—	—	[99]	120	—
16. Ro.	[102]	95	99	—	[95]	—	[109]	[125]
17. Hau.	[96]	(88)	110	—	—	—	128	—
18. Sta.	100	(81)	97	—	—	[105]	[124]	[126]
19. Ho.	—	87	103	—	—	[139]	137	—
20. Kr.	(111)	100	109	—	—	[143]	[125]	—
21. Tv.	[100]	84	97	—	—	—	(135)	—
22. Hæ.	—	(96)	(106)	—	—	—	—	—
23. Lø.	(111)	89	103	—	—	132	145	—
24. Hel.	105	87	106	128	132	130	126	138
25. Hed.	96	78	95	110	[144]	[156]	128	[150]
26. No.	82	83	107	—	—	—	134	[156]
27. Si.	99	100	115	—	—	135	135	153
28. Dr.	90	95	108	(157)	(153)	125	131	152
29. Gr.	91	98	110	—	[140]	131	129	(147)
30. Di.	83	81	103	[114]	(134)	122	120	139
31. Ham.	102	101	120	—	—	139	141	150
32. Va.	99	110	119	—	[147]	130	135	(148)
33. Ri.	(104)	[103]	[126]	—	—	[103]	[132]	[140]
34. Li.	97	103	118	—	—	(132)	(144)	141
35. Øk.	120	120	121	—	—	[144]	138	—
36. Ho.	108	108	121	—	—	134	(144)	156
37. Vo.	[125]	—	[137]	—	—	—	152	158
38. Lo.	—	—	—	—	[173]	—	154	—
39. Rør.	145	—	—	—	—	—	157	167
40. Da.	[147]	—	—	—	—	—	[151]	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern =

n	25	26	29	7	3	13	34	14
Mittel	102	98	119	126	140	132	139	152
=	12. IV.	8. IV.	29. IV.	6. V.	20. V.	12. V.	19. V.	1. VI.
Max.	145	130	148	157	153	166	165	174
Min.	82	78	95	105	132	121	120	138

Stationsnamen laut Stationsliste längjähriger Stationen.

Pflanzen an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
—	—	—	173	[191]	166	166	203	[201]	[222]
—	—	—	[175]	—	(156)	(162)	[209]	[189]	[227]
—	—	—	[174]	[183]	[174]	172	—	—	—
—	—	(166)	[175]	—	[156]	—	—	—	—
(178)	[153]	154	170	—	(157)	160	201	201	220
—	—	—	163	—	[163]	(174)	—	(204)	(210)
—	[136]	—	—	—	[143]	—	—	—	—
[155]	151	135	154	—	139	(153)	—	199	[203]
(151)	(148)	(144)	[154]	[185]	(156)	(175)	[189]	(194)	(208)
(148)	(146)	135	(144)	(175)	142	(155)	[183]	[189]	[202]
150	145	142	(158)	[175]	147	[187]	188	191	(207)
149	140	128	[154]	—	[154]	161	(193)	(186)	[185]
149	141	124	149	174	133	148	191	191	217
[197]	—	—	[160]	—	141	—	(179)	(186)	—
[143]	142	124	145	—	125	—	—	—	[192]
(137)	(128)	121	—	[151]	(132)	—	—	[193]	(235)
(147)	[136]	(122)	[149]	—	(136)	—	—	(201)	(216)
[158]	[148]	(129)	(159)	—	[139]	—	—	187	215
140	138	(129)	149	[192]	137	—	—	(190)	218
143	143	127	(149)	(172)	132	—	[183]	—	—
136	136	124	(140)	[182]	127	—	[177]	[189]	(211)
[138]	[126]	—	—	—	[130]	—	—	—	[199]
143	142	138	131	[141]	139	—	180	183	[218]
136	133	129	150	172	126	135	184	(160)	206
134	130	134	150	174	137	—	(179)	182	(210)
141	133	[131]	(140)	[161]	(135)	[159]	—	—	[190]
147	136	135	153	171	139	[149]	182	183	204
135	134	126	147	162	130	[154]	176	178	201
146	140	(133)	[128]	[150]	138	[146]	[196]	(187)	200
137	127	127	141	163	128	—	174	176	199
153	(147)	[139]	[166]	[201]	[145]	—	—	—	[201]
147	142	(136)	—	—	[155]	—	[187]	[179]	[229]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151	[133]	(134)	—	[175]	(137)	—	(179)	(181)	[195]
146	139	(140)	(145)	[144]	142	[142]	—	—	—
151	143	140	155	172	142	(157)	182	186	207
163	150	(156)	[158]	—	153	[159]	(195)	[191]	—
—	163	143	157	181	157	171	198	200	213
[176]	(181)	171	174	199	164	168	199	200	221
—	—	—	—	—	[165]	—	—	—	—

1 bis 4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

25	26	29	23	11	29	14	17	23	20
146	142	136	152	174	141	161	187	188	211
26. V.	22. V.	16. V.	1. VI.	23. VI.	21. V.	10. VI.	6. VII.	7. VII.	30. VII.
178	181	171	174	199	166	171	203	204	235
134	127	121	131	162	125	135	174	160	199

Tabelle 8: Langjährige Durchschnittsdaten der Fruchtreife wildwachsender Pflanzen an

		1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	Nummer laut
1. Ja.	[197]	[182]	—	—	—	—	—	—	—	195
2. Ha.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	198
3. Kau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Tro.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. So.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[196]
7. Vå.	[166]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Mo.	[156]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Stei.	[135]	[135]	[155]	[180]	[169]	[145]	[152]	[181]	—	—
11. Trh.	132	(134)	(151)	—	—	—	[159]	[159]	—	—
12. Me.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Øy.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Fj.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Be.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Ro.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Sta.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Ho.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Kr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. Tv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22. Hæ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. Hel.	134	135	140	(164)	161	159	151	(165)	—	—
25. Hed.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. No.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. Si.	134	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28. Dr.	131	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29. Gr.	(136)	—	[173]	[173]	—	—	—	—	—	—
30. Di.	131	[136]	—	—	—	—	—	—	—	—
31. Ham.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Va.	[125]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Ri.	[132]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Li.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Øk.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36. Ho.	135	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37. Vo.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38. Lo.	—	—	—	—	—	[209]	—	209	—	—
39. Rø.	184	—	—	—	—	—	—	201	210	—
40. Da.	[199]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern =										
n	8	2	2	1	1	1	4	3		
Mittel	140	134	146	164	161	159	189	191		
=	20. V.	14. V.	26. V.	13. VI.	10. VI.	8. VI.	8. VII.	10. VII.		
Max.	184	135	151	—	—	—	209	210		
Min.	131	134	140	—	—	—	151	165		

40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

9'	10'	11'	12'	13'	14'	15'	16'	17'	18'
—	—	—	199	[229]	205	203	236	[244]	[252]
—	—	—	—	—	[220]	[216]	—	—	—
—	[214]	—	—	—	(225)	(215)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	217	(219)	[240]	—	—
—	—	—	—	—	—	[204]	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	201	—	—	—	197	[209]	—	—	—
—	(198)	—	—	—	(205)	[224]	[243]	[197]	[223]
[194]	[187]	[156]	[168]	[194]	[177]	[207]	[219]	[215]	[256]
—	188	—	—	—	(199)	—	[233]	[224]	—
—	(186)	—	—	—	(203)	207	—	—	—
—	192	—	—	—	196	[199]	—	—	—
—	—	—	—	—	(195)	—	—	—	—
—	173	—	—	—	186	—	—	—	—
—	(175)	—	—	—	(183)	—	—	—	—
—	[176]	—	—	—	(203)	—	—	—	—
[152]	[189]	—	[156]	—	197	—	—	[200]	[203]
—	173	—	—	—	187	—	—	—	—
—	(174)	—	—	—	188	—	—	—	—
—	169	—	—	—	179	—	—	—	—
—	(171)	—	—	—	[187]	—	—	—	—
—	184	—	—	—	188	[213]	[232]	—	—
168	172	169	178	202	180	212	212	[182]	249
—	168	—	—	—	198	—	—	—	—
—	178	—	—	—	196	[209]	—	—	—
—	177	—	—	—	193	[222]	221	[230]	—
—	175	—	—	—	184	[199]	—	—	—
—	173	—	—	—	(183)	—	[178]	—	—
—	169	—	—	—	171	—	—	—	—
—	(183)	—	—	—	—	—	—	—	—
[210]	180	—	—	—	[198]	[208]	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[194]	—	—	—	[195]	—	—	—	—
—	—	—	—	—	(203)	[204]	—	—	—
—	184	—	—	—	197	[200]	222	(225)	—
—	(189)	—	—	—	(214)	(221)	—	—	—
—	212	190	(224)	(208)	224	223	252	251	[274]
—	(230)	210	215	(232)	222	218	(237)	238	272
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1 bis 4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

1 168 17. VI.	25 183 2. VII.	3 190 9. VII.	4 204 23. VII.	3 214 2. VIII.	29 197 16. VII.	9 214 2. VIII.	6 230 18.VIII.	3 238 26.VIII.	2 260 17.IX.
—	230	210	215	232	225	223	252	251	272
—	168	169	178	202	171	203	212	225	249

Tabelle 9: Langjährige Durchschnittsdaten der allgemeinen und landwirtschaftlichen Nummern

	44	45	46	47	48	49
1. Ja.	156	133	148	153	150	163
2. Ha.	[144]	149	(155)	[148]	(150)	[157]
3. Kau.	161	158	155	157	157	167
4. Tro.	162	[144]	—	—	152	[144]
5. So.	148	118	(132)	130	135	131
6. Rø.	—	—	—	—	133	(138)
7. Vä.	(153)	(95)	(139)	121	130	151
8. Gl.	148	139	120	(121)	136	(134)
9. Mo.	(152)	(105)	(122)	(115)	(134)	150
10. Stei.	(132)	96	(102)	113	121	(145)
11. Trh.	[147]	[83]	104	109	122	147
12. Me.	148	(132)	(126)	(127)	127	(134)
13. Øy.	136	101	92	112	121	151
14. Fj.	128	(77)	(115)	119	121	149
15. Be.	[129]	(97)	(94)	(121)	113	142
16. Ro.	118	(102)	(88)	95	106	135
17. Hau.	—	(99)	(104)	(98)	108	(135)
18. Sta.	[116]	—	[88]	[79]	100	[129]
19. Ho.	125	(95)	(104)	[108]	112	152
20. Kr.	120	(87)	(99)	99	115	140
21. Tv.	116	79	(96)	101	102	131
22. Ha.	127	103	(119)	[105]	128	150
23. Lo.	124	91	103	103	117	141
24. Hel.	123	93	107	111	117	137
25. Hed.	116	106	106	112	116	147
26. No.	126	88	108	114	123	140
27. Si.	126	98	114	115	114	150
28. Dr.	—	—	110	109	123	136
29. Gr.	—	122	[112]	(113)	123	[152]
30. Di.	—	102	(99)	91	107	140
31. Ham.	[129]	114	(116)	113	126	143
32. Va.	—	100	(112)	115	122	143
33. Ri.	—	122	(118)	116	123	150
34. Li.	127	125	(115)	120	127	[137]
35. Øk.	135	103	(131)	127	134	149
36. Ho.	[132]	121	(112)	117	124	142
37. Vo.	[150]	134	117	118	133	152
38. Lo.	152	108	(106)	137	127	137
39. Rø.	146	138	139	143	155	167
40. Da.	(143)	[121]	—	(134)	(134)	(165)

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern =

n	26	35	35	34	40	35
Mittel	136	107	115	118	125	144
=	16. V.	17. IV.	25. IV.	28. IV.	5. V.	24. V.
Max.	162	158	155	157	157	167
Min.	116	77	88	91	100	131

Phasen an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).
laut Liste

50	51	52	53	54	55	56	57	58
164	164	—	163	202	—	—	—	—
—	—	—	(159)	(200)	—	—	—	—
—	163	—	161	206	—	[232]	[230]	—
(147)	—	—	147	[170]	—	—	—	—
145	[147]	[129]	144	196	[227]	[285]	(252)	[262]
—	—	—	139	201	—	—	—	—
127	127	126	134	200	247	240	230	250
136	136	—	139	193	—	239	238	—
(136)	(136)	[135]	142	(191)	—	[236]	(228)	[242]
(134)	(131)	[122]	(140)	(188)	[226]	[243]	(229)	[250]
133	126	125	139	190	224	230	224	243
137	135	134	139	(194)	—	232	221	[212]
137	125	132	134	188	—	252	241	255
133	122	[124]	128	185	—	240	233	[243]
(129)	(118)	[121]	126	181	[225]	(239)	—	—
(133)	113	115	120	(178)	—	(244)	(237)	[245]
(110)	(107)	(114)	(103)	—	—	237	219	—
[87]	[110]	[105]	(106)	179	—	(232)	[226]	—
—	125	122	126	185	[231]	240	—	235
135	129	(127)	127	183	(226)	234	224	[243]
—	116	115	110	180	—	(225)	[223]	(228)
[123]	126	(139)	132	187	—	[245]	[223]	(245)
(130)	125	125	125	184	(224)	240	232	241
130	126	134	124	186	232	245	234	242
141	127	129	126	188	228	236	233	237
129	129	129	131	181	230	231	231	231
152	139	133	134	187	213	235	230	235
(148)	136	129	137	180	216	243	(239)	233
[147]	[138]	[135]	136	(179)	[214]	(216)	(205)	[243]
[155]	135	131	96	(189)	(218)	(231)	(236)	(231)
138	133	132	133	190	225	238	227	230
140	137	131	134	184	226	237	226	238
141	[150]	[136]	134	191	[222]	[243]	236	[244]
135	(133)	(130)	130	185	(225)	(235)	224	230
(137)	133	(131)	142	194	—	[241]	[242]	[245]
138	136	131	132	194	(231)	241	230	244
140	135	125	131	194	243	244	237	247
139	(139)	139	141	201	249	(250)	235	[255]
152	(156)	—	150	201	—	[243]	(240)	—
(135)	[138]	—	(135)	(199)	—	—	(246)	—

1 bis 4 Jahre, n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

31	32	24	40	38	16	27	29	18
137	132	128	133	190	229	237	232	239
17. V.	12. V.	8. V.	13. V.	9. VII.	17.VIII.	25.VIII.	20.VIII.	27.VIII.
164	164	139	163	206	249	252	252	255
110	107	114	96	178	213	216	205	228

Tabelle 10: Langjährige Durchschnittsdaten der beginnenden Belaubung von Bäumen und
Nummern laut

a)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Ja.	—	[150]	[152]	—	152	156	—	—	—	151	—	—
2. Ha.	—	—	(148)	—	147	[158]	—	—	—	(135)	—	—
3. Kau.	—	—	[160]	—	[160]	158	—	—	—	[158]	—	—
4. Tro.	—	—	(140)	154	—	142	—	—	—	134	—	—
5. So.	—	—	136	[180]	137	138	139	—	—	[118]	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vå.	—	[153]	(140)	[157]	140	(139)	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	134	126	[137]	—	131	—	—	—	(139)	—	—
9. Mo.	—	[142]	(137)	[149]	[131]	(139)	(142)	—	—	123	—	—
10. Stei.	[123]	(126)	[123]	[143]	123	121	(130)	[134]	[135]	(133)	—	—
11. Trh.	132	130	128	141	128	121	[140]	—	—	128	—	[131]
12. Me.	[135]	130	[131]	[147]	(128)	(127)	—	—	—	121	—	137
13. Øy.	130	130	125	140	121	130	138	141	137	125	—	130
14. Fj.	119	122	121	137	118	(121)	119	—	—	119	—	—
15. Be.	108	(115)	109	[137]	110	113	(126)	140	124	115	—	119
16. Ro.	110	112	112	(132)	(111)	107	125	133	120	102	[105]	(123)
17. Hau.	[129]	[135]	(122)	—	124	—	(134)	[140]	[132]	(127)	—	—
18. Sta.	[130]	[107]	[126]	—	(119)	122	[131]	[146]	126	[114]	—	[128]
19. Ho.	(125)	125	123	139	124	—	—	137	—	119	—	[110]
20. Kr.	117	118	117	134	117	—	127	131	124	117	(125)	(127)
21. Tv.	115	113	116	131	112	—	(119)	133	(130)	108	—	121
22. Hæ.	—	—	[115]	—	[124]	—	—	[137]	—	[137]	—	—
23. Lø.	113	134	131	140	124	—	133	142	134	134	—	131
24. Hel.	119	121	118	132	119	—	126	132	[128]	113	—	120
25. Hed.	120	124	120	134	118	[121]	(124)	136	132	114	—	132
26. No.	[130]	(132)	(134)	136	126	—	—	—	—	122	—	—
27. Si.	[122]	(128)	128	138	123	—	—	—	(139)	120	—	(131)
28. Dr.	117	116	116	122	116	—	127	130	130	109	(125)	121
29. Gr.	(126)	[126]	122	[131]	124	—	(126)	—	—	121	[125]	(130)
30. Di.	127	117	122	(133)	118	—	[133]	134	[120]	117	—	[125]
31. Ham.	—	129	126	(137)	126	[123]	[140]	—	—	120	—	133
32. Va.	134	(133)	130	(138)	130	—	—	—	—	128	—	(141)
33. Ri.	130	128	—	(137)	128	—	139	—	—	126	—	131
34. Li	—	—	—	—	127	—	—	—	—	(129)	—	—
35. Øk.	—	(132)	132	(139)	131	[135]	—	—	—	—	—	—
36. Ho.	129	130	129	139	126	—	[138]	[142]	—	124	—	135
37. Vo.	—	[148]	[136]	143	[131]	132	—	—	—	126	—	[143]
38. Lo.	—	134	—	140	133	—	—	—	—	117	—	[136]
39. Rø.	—	(153)	151	(156)	—	147	—	—	—	(153)	—	—
40. Da.	—	[152]	[152]	—	—	[145]	—	—	—	[145]	—	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern =

n	17	25	28	23	31	17	16	11	10	34	2	16
Mittel	123	127	127	138	125	132	130	135	130	124	125	129
=	3. V.	7. V.	7. V.	18. V.	5. V.	12. V.	10. V.	15. V.	10. V.	4. V.	5. V.	9. V.
Max.	134	153	151	156	152	158	142	141	139	153	125	141
Min.	108	112	109	122	110	107	119	130	120	102	125	119

Sträuchern an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	153	—	—	152	—	—	—	—	—	—	—	[153]
—	[142]	—	[159]	(136)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[158]	—	—	[158]	—	—	—	—	—	—	166	—
—	152	—	—	137	—	—	—	—	(138)	—	157	153
—	135	—	—	133	141	—	(143)	—	(118)	—	—	—
—	(117)	—	—	[125]	—	—	[142]	—	[144]	—	—	—
—	141	—	[142]	137	—	—	[141]	—	—	—	[152]	[155]
—	132	—	[131]	123	—	—	[144]	—	—	—	[144]	[144]
—	(138)	[138]	[138]	(134)	[135]	—	[128]	[137]	[148]	[125]	[135]	[133]
[139]	(121)	122	(130)	(119)	[126]	[133]	—	—	—	—	—	—
137	126	124	(131)	131	134	—	134	148	138	—	144	146
(132)	130	125	[132]	123	136	—	130	—	[136]	—	(141)	(132)
128	123	120	130	124	132	—	132	148	128	—	136	130
126	120	(123)	(125)	115	(129)	123	124	143	123	—	139	—
113	109	98	106	109	123	—	(116)	138	101	—	131	[140]
110	105	96	106	105	121	123	103	133	(112)	125	126	127
—	[120]	[113]	—	(127)	(132)	[140]	[129]	[147]	[130]	[130]	[130]	[125]
[133]	[122]	100	[129]	127	[128]	[134]	[130]	150	[129]	—	[127]	—
(133)	119	[110]	—	125	134	—	119	142	—	—	138	134
121	115	110	119	118	125	126	116	137	122	117	[139]	[139]
121	112	102	112	113	128	125	114	133	(113)	111	134	129
[126]	(113)	(111)	—	—	—	—	—	[140]	—	—	—	—
132	126	122	129	132	135	138	132	143	135	—	[145]	[141]
124	119	111	116	117	124	126	121	137	122	—	126	122
124	122	122	123	124	132	133	122	137	125	[136]	138	136
—	129	(120)	—	(134)	132	[130]	130	(135)	—	—	—	—
(132)	130	(132)	(130)	128	134	[132]	129	(142)	[135]	(131)	142	143
122	113	113	121	115	125	123	113	130	120	124	129	130
127	120	116	(128)	(119)	(128)	129	121	139	(129)	[124]	136	137
(125)	117	113	121	119	126	—	120	142	[136]	[115]	132	132
128	125	121	126	122	137	137	127	—	131	[142]	142	—
140	135	131	134	132	140	[145]	135	—	[131]	[135]	[143]	—
133	127	125	131	124	135	139	130	143	—	—	—	—
—	—	[132]	—	—	[134]	—	—	130	—	[132]	—	[146]
—	131	[136]	134	131	—	—	130	—	—	—	142	140
134	126	125	130	128	(137)	139	(126)	(138)	132	—	—	—
[137]	132	(135)	137	(133)	—	—	(138)	—	139	—	—	—
[138]	130	129	133	126	—	—	—	—	[144]	—	156	[145]
—	[150]	[137]	149	155	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 bis 4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.												
20	33	25	23	35	24	12	24	19	17	4	19	15
127	120	118	126	127	131	130	125	140	125	121	140	137
7. V.	30. IV.	28. IV.	6. V.	7. V.	11. V.	10. V.	5. V.	20. V.	5. V.	1. V.	20. V.	17. V.
140	153	135	149	155	141	139	143	150	139	131	166	163
110	105	96	106	105	121	123	103	130	101	111	126	122

Tabelle 11: Langjährige Durchschnittsdaten der beginnenden Blüte von Bäumen und Sträuchern
Nummern laut

c)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Ja.	—	[167]	[168]	—	171	175	—	—	—	173	—	—
2. Ha.	—	—	147	—	(163)	—	—	—	—	[164]	—	—
3. Kau.	—	—	[177]	—	—	[165]	—	—	—	[186]	—	—
4. Tro.	—	—	[147]	—	—	—	—	—	—	169	—	—
5. So.	—	—	134	—	—	[145]	—	—	—	[178]	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vä.	—	—	[133]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	[116]	(120)	—	—	—	—	—	—	(159)	—	—
9. Mo.	—	[107]	[133]	[144]	—	[150]	[118]	—	—	153	—	—
10. Stei.	103	92	111	117	126	130	122	—	—	(154)	—	—
11. Trh.	100	92	113	110	137	(135)	—	—	—	145	—	141
12. Me.	[122]	[96]	113	—	—	[144]	—	—	—	142	—	(147)
13. Øy.	87	[115]	109	(110)	(132)	—	—	[132]	—	143	—	138
14. Fj.	114	—	112	—	—	—	(121)	—	—	139	—	—
15. Be.	(87)	[99]	110	[135]	[113]	—	—	—	—	135	—	134
16. Ro.	78	74	91	100	[95]	(127)	116	(136)	(134)	134	—	130
17. Hau.	(93)	[99]	104	—	[134]	—	[130]	—	—	(141)	—	[131]
18. Sta.	(45)	(47)	(98)	(99)	[123]	(123)	[103]	—	—	(138)	[127]	[141]
19. Ho.	[98]	—	110	—	—	—	—	—	—	133	—	133
20. Kr.	90	97	104	112	(124)	[120]	114	144	—	138	[152]	133
21. Tv.	78	88	102	100	116	—	—	142	—	133	—	126
22. Hæ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	—	—
23. Lø.	81	[89]	84	94	(119)	—	[129]	[144]	[134]	(139)	—	134
24. Hel.	84	108	100	93	115	—	123	135	[117]	132	—	127
25. Hed.	84	(92)	96	(98)	(132)	—	—	[157]	—	138	—	137
26. No.	(90)	(89)	(90)	[115]	[108]	—	—	—	—	135	—	134
27. Si.	99	94	112	(112)	131	—	—	—	—	138	—	140
28. Dr.	95	101	102	107	115	—	122	[124]	—	134	(144)	131
29. Gr.	101	—	112	[118]	(134)	—	[136]	—	—	139	—	142
30. Di.	88	97	103	110	122	—	(112)	[143]	—	137	[132]	(132)
31. Ham.	—	[123]	123	(127)	(132)	—	[136]	—	—	141	—	141
32. Va.	110	(113)	119	119	125	—	—	—	—	141	—	143
33. Ri.	107	102	—	[115]	133	—	(129)	—	—	141	—	143
34. Li.	101	97	113	111	127	—	124	—	—	141	—	143
35. Øk.	—	(106)	(119)	(121)	(134)	—	—	—	—	139	—	141
36. Ho.	106	104	115	(120)	134	—	—	—	—	142	—	—
37. Vo.	—	[125]	[121]	[119]	[144]	(146)	—	—	—	143	—	148
38. Lo.	—	[112]	—	[142]	—	—	—	—	—	150	—	[166]
39. Rø.	—	(175)	144	(175)	—	168	—	—	—	155	—	[165]
40. Da.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(161)	—	—
Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern = 1 bis												
n	22	18	29	19	20	7	9	4	1	35	2	22
Mittel	92	98	111	112	131	143	120	139	134	146	142	138
=	2. IV.	8. IV.	21. IV.	22. IV.	11. V.	23. V.	30. IV.	19. V.	14 V..	26. V.	22. V.	18. V.
Max.	114	175	147	175	171	175	129	144	134	173	144	151
Min.	45	41	84	93	115	123	112	135	134	132	140	126

Stationsnamen laut Stationsliste langjähriger Stationen.

an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	172	—	—	183	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[178]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(173)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	177	—	—	187	—	—	—	—	—	—	—	[173]
—	161	—	—	(177)	[177]	—	[169]	—	—	—	[171]	[171]
—	146	—	—	(181)	—	—	—	—	203	—	—	—
—	(154)	—	—	[171]	—	—	—	—	[182]	—	—	—
—	146	—	—	[178]	—	—	[172]	—	—	—	[161]	[166]
[165]	(155)	—	[187]	[157]	—	—	[168]	—	—	—	148	162
[156]	(140)	[142]	[156]	162	(143)	[179]	(160)	—	[172]	—	—	—
150	138	137	[158]	160	150	[164]	161	(142)	179	—	151	(171)
147	[144]	[146]	—	(163)	[152]	—	161	—	—	—	—	[167]
147	137	136	178	161	(148)	—	159	[147]	181	—	[155]	161
146	140	[148]	[152]	(146)	[134]	[136]	(145)	140	—	—	[136]	—
139	128	125	160	151	(138)	[150]	(150)	(134)	165	—	—	(153)
132	123	120	[133]	(136)	118	(198)	138	(126)	[178]	—	[136]	[136]
[146]	[135]	(129)	—	159	[134]	—	156	[128]	[184]	—	—	[159]
140	131	126	166	152	[128]	—	145	[125]	173	—	—	[149]
143	138	—	—	150	127	—	148	—	178	—	[147]	[151]
139	131	125	149	154	123	(180)	147	[132]	(170)	(169)	[141]	152
138	131	(127)	(155)	148	119	[187]	147	[130]	168	169	[141]	(150)
133	(147)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(148)	(148)
140	137	137	150	151	132	—	150	(141)	[174]	—	(148)	(148)
137	133	126	146	145	126	153	140	137	161	—	150	145
142	137	134	158	157	138	—	151	[133]	170	171	141	[148]
142	132	[133]	—	[146]	—	[144]	147	—	[159]	[186]	[140]	[146]
145	140	(144)	(156)	155	134	—	150	[148]	168	190	142	156
136	132	133	145	145	123	181	145	129	166	168	143	146
146	138	134	161	(150)	132	(200)	153	(131)	171	178	[147]	(153)
(141)	141	125	162	149	125	—	140	(137)	165	(173)	135	142
144	141	142	169	156	132	[182]	154	[134]	171	[198]	—	—
146	154	(139)	[159]	(155)	132	—	152	—	[172]	—	[136]	—
150	141	140	173	156	135	203	154	(140)	—	—	—	—
148	139	141	173	152	132	(191)	152	(138)	172	(181)	142	(155)
—	(142)	[142]	—	(158)	—	—	(151)	—	—	—	[155]	[167]
152	143	143	168	158	135	(190)	156	—	174	—	[144]	[144]
[168]	(154)	[156]	—	165	—	—	169	—	[188]	[173]	[162]	[174]
[173]	154	155	(187)	170	—	—	—	—	201	—	[177]	[156]
—	[172]	[188]	(172)	175	—	—	—	—	—	—	—	181
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.												
24	35	21	18	33	20	7	27	11	18	7	9	14
143	144	134	163	157	132	187	151	136	174	175	144	155
23. V.	24. V.	14. V.	12. VI.	6. VI.	12. V.	6. VII.	31. V.	16. V.	23. VI.	24. VI.	24. V.	4. VI.
152	177	155	178	187	150	203	169	142	203	190	151	181
132	123	120	145	136	118	153	138	126	161	168	135	142

Tabelle 12: Langjährige Durchschnittsdaten der beginnenden Reife der Früchte von Bäumen und
Nummern laut

d)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Ja.	—	—	—	—	201	(202)	—	—	—	213	—	—
2. Ha.	—	—	(160)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Kau.	—	—	—	—	—	[246]	—	—	—	—	—	—
4. Tro.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. So.	—	—	—	—	—	(242)	[226]	—	—	(200)	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vä.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(230)
8. Gl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Mo.	—	—	—	—	[234]	[173]	—	—	—	—	—	—
10. Stei.	—	[252]	[163]	[162]	[229]	[215]	[188]	—	—	[204]	—	[184]
11. Trh.	[240]	[234]	—	—	—	[255]	—	—	—	(224)	—	215
12. Me.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(219)	—	[220]
13. Øy.	273	—	—	—	—	—	—	—	—	(238)	—	(201)
14. Fj.	[275]	—	—	—	—	—	—	—	—	[262]	—	—
15. Be.	[250]	—	—	—	—	[213]	—	—	—	(224)	—	210
16. Ro.	[242]	[252]	—	—	—	[247]	[164]	—	—	[216]	—	[211]
17. Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[236]	—	—
18. Sta.	—	—	—	—	—	[190]	—	—	—	—	[184]	—
19. Ho.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[195]
20. Kr.	[252]	[257]	[151]	[149]	208	—	163	[273]	—	212	[207]	(214)
21. Tv.	(224)	—	—	—	—	—	—	—	—	[216]	—	189
22. Hæ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	261	—	—	—	[224]	—	[163]	—	—	—	—	198
24. Hel.	219	203	139	141	173	—	165	239	—	214	—	183
25. Hed.	(227)	—	—	—	[213]	—	[173]	—	—	[222]	—	[230]
26. No.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[176]	197
27. Si.	[235]	—	154	[146]	—	—	—	—	—	—	—	(230)
28. Dr.	—	—	—	—	—	—	162	—	—	223	—	211
29. Gr.	[262]	—	[141]	[142]	[207]	—	—	—	—	[221]	—	(209)
30. Di.	—	—	[153]	—	—	—	[166]	—	—	[225]	—	—
31. Ham.	—	—	—	—	[224]	—	[173]	—	—	(212)	—	(215)
32. Va.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(212)	—	213
33. Ri.	[253]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	211
34. Li.	—	—	[156]	[156]	[204]	—	[161]	—	—	—	—	(215)
35. Øk.	—	—	[168]	—	[247]	—	—	—	—	[235]	—	—
36. Ho.	(230)	[268]	—	—	220	—	—	—	—	225	—	(228)
37. Vo.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[237]	—	—
38. Lo.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	246	—	[249]
39. Rø.	—	—	(214)	(238)	—	239	—	—	—	(248)	—	—
40. Da.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern = 1 bis

n	6	1	3	2	4	3	3	2	0	15	0	17
Mittel	239	203	169	190	200	228	163	264	—	221	—	210
=	27.VIII.	22. VII.	18. VI.	9. VII.	19. VII.	16.VIII.	12. VI.	21. IX.	—	9. VIII.	—	29.VII.
Max.	273	203	214	238	220	242	165	288	—	248	—	230
Min.	219	203	139	141	173	202	162	239	—	200	—	183

Sträuchern an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	208	—	—	224	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(225)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(259)	—	—	[263]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	246	—	[252]	(257)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[240]	—	—	—	—	(257)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	228	—	[230]	—	—	—	—	—	—	—	[238]	[199]
—	[209]	—	[236]	[210]	—	—	—	—	—	—	[285]	[262]
—	[167]	—	[193]	[170]	[218]	—	—	—	—	—	—	—
[236]	212	217	(216)	(230)	—	—	[249]	—	[250]	—	—	—
[224]	214	—	[213]	—	[208]	—	—	—	—	—	—	—
261	221	223	218	255	[216]	—	—	—	268	—	—	—
(261)	(230)	[235]	[232]	[267]	—	—	—	—	[264]	—	—	—
[251]	201	(225)	199	231	—	—	—	—	(250)	—	—	—
(240)	[199]	(199)	[199]	[233]	[233]	[263]	—	—	—	—	[273]	—
—	(208)	[217]	—	(235)	[225]	—	—	—	—	—	—	—
—	(206)	—	[209]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(198)	—	[200]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
[253]	206	208	202	(239)	(212)	[244]	—	[226]	(262)	—	—	—
[228]	193	[199]	(198)	(227)	—	—	—	—	—	[233]	—	—
—	[219]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
243	204	206	204	[253]	(276)	—	—	[271]	(252)	—	—	228
226	195	185	207	227	189	203	189	214	231	—	220	—
243	202	(200)	199	(232)	[216]	—	—	—	[244]	—	[256]	—
—	193	—	[189]	—	—	—	—	—	(247)	[265]	—	—
248	206	(213)	204	(239)	—	—	—	—	—	—	—	—
[223]	198	(209)	197	(227)	223	226	—	—	—	—	—	—
[261]	204	[206]	206	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(195)	[195]	194	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(237)	218	221	214	(244)	[243]	—	—	—	(244)	—	—	—
254	213	(210)	(208)	[232]	—	—	—	—	—	—	—	—
253	210	219	207	240	[252]	—	—	—	—	—	—	—
(259)	207	[224]	207	[240]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[228]	—	[216]	[228]	—	—	—	—	—	—	—	—
(253)	215	—	209	250	—	—	—	—	(254)	—	—	—
[269]	220	[254]	(229)	(248)	—	—	—	—	[261]	—	—	—
—	234	255	235	[258]	—	—	—	—	[253]	—	—	(272)
—	[243]	[251]	(254)	(247)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.												
12	30	14	20	17	4	2	1	1	8	0	1	2
248	212	214	210	238	225	214	189	214	253	—	220	250
5. IX.	31. VII.	2. VIII.	29. VII.	26. VIII.	13. VIII.	2. VIII.	8. VII.	2. VIII.	10. IX.	—	8. VIII.	7. IX.
261	259	255	254	257	276	226	189	214	268	—	220	272
226	193	185	194	224	189	203	189	214	231	—	220	228

Tabelle 13: Langjährige Durchschnittsdaten der beginnenden Laubverfärbung von Bäumen und Nummern laut

b')	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Ja.	—	—	—	—	239	240	—	—	—	245	—	—
2. Ha.	—	—	[241]	—	(238)	[250]	—	—	—	—	—	—
3. Kau.	—	—	—	[236]	—	(236)	—	—	—	[268]	—	—
4. Tro.	—	—	—	[250]	—	245	—	[237]	—	[249]	—	—
5. So.	—	—	(268)	—	250	244	[254]	—	—	—	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vä.	—	—	[298]	—	—	[264]	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	[258]	[253]	—	—	253	—	—	—	[295]	—	—
9. Mo.	—	—	[239]	[238]	—	[242]	[239]	—	—	(253)	—	—
10. Stei.	—	—	[274]	[263]	[258]	[251]	—	—	—	[242]	—	—
11. Trh.	273	281	271	271	274	257	—	—	—	274	—	275
12. Me.	—	[277]	—	[250]	—	(237)	—	—	—	[242]	—	—
13. Øy.	279	[298]	280	277	273	275	—	(289)	[290]	[278]	—	[285]
14. Fj.	—	[279]	[285]	[284]	[273]	[283]	[280]	—	—	[280]	—	—
15. Be.	[264]	—	(262)	—	(249)	[258]	—	[278]	[265]	(262)	[258]	(276)
16. Ro.	(264)	[267]	—	[272]	[261]	[254]	[265]	[261]	(260)	(258)	—	[263]
17. Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Sta.	—	—	—	—	—	[244]	—	—	—	—	—	—
19. Ho.	[255]	—	—	[273]	(253)	—	—	[271]	—	—	—	—
20. Kr.	(257)	[267]	[260]	[255]	251	—	(258)	(266)	[253]	(255)	—	[261]
21. Tv.	(248)	[250]	[248]	(250)	243	—	[247]	[251]	—	241	—	(257)
22. Hæ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	270	[286]	[272]	269	269	—	[271]	272	[280]	—	—	[284]
24. Hel.	270	289	271	271	274	—	276	284	[273]	270	[268]	288
25. Hed.	(253)	(264)	[256]	264	(257)	—	(245)	(281)	[276]	276	—	[279]
26. No.	[249]	—	—	—	(251)	—	—	—	—	[252]	—	[267]
27. Si.	—	—	—	[254]	255	—	—	—	—	[255]	—	[256]
28. Dr.	—	—	—	—	[253]	—	258	—	—	255	—	264
29. Gr.	[226]	—	—	[206]	250	—	—	—	—	—	—	[277]
30. Di.	—	—	—	[249]	(247)	—	—	[259]	—	(248)	—	—
31. Ham.	—	—	—	(262)	255	—	—	—	—	259	—	272
32. Va.	—	—	—	[255]	(253)	—	—	—	—	[258]	—	—
33. Ri.	—	—	—	—	[243]	—	[240]	—	—	[262]	—	—
34. Li.	—	—	—	248	247	(239)	[251]	—	—	[247]	—	(287)
35. Øk.	—	—	[239]	(240)	(236)	—	—	—	—	(236)	—	—
36. Ho.	256	(258)	253	257	242	—	[264]	[252]	—	248	—	273
37. Vo.	—	—	—	[272]	—	[266]	—	—	—	—	—	—
38. Lo.	—	[261]	—	[261]	(261)	—	—	—	—	(261)	—	—
39. Rø.	[245]	(248)	(246)	(246)	[245]	239	—	—	—	(242)	—	—
40. Da.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern 1 = bis

n	9	5	7	11	22	10	4	5	1	6	0	8
Mittel	263	268	264	260	253	246	259	278	260	255	—	274
=	20. IX.	25. IX.	21. IX.	17. IX.	10. IX.	3. IX.	16. IX.	5. X.	17. IX.	12. IX.	—	1. X.
Max.	278	289	280	277	274	257	276	289	260	276	—	288
Min.	248	248	246	240	236	236	245	266	260	236	—	257

Stationnamen laut Stationsliste langjähriger Stationen.

Sträuchern an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).
Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	242	—	—	256	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[241]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[244]	—	—	(247)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(256)	—	—	(253)	[279]	—	[277]	—	—	—	—	—
—	[232]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[262]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	272	—	—	(255)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[239]	—	[246]	[250]	—	—	[282]	—	—	—	—	—
—	[258]	—	—	[272]	—	—	—	—	—	—	—	—
281	279	279	—	269	270	—	283	(281)	(275)	—	—	—
[283]	—	—	—	—	—	—	[237]	—	—	—	—	—
(281)	(283)	(283)	[289]	(280)	(280)	—	[283]	(279)	[274]	—	—	—
[277]	[280]	—	—	[285]	[287]	[281]	—	—	—	—	—	—
[258]	(261)	[259]	[250]	[254]	(266)	—	—	[262]	[255]	—	—	—
—	(263)	[257]	[261]	[257]	(254)	[261]	[262]	[267]	—	—	[209]	[219]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	[273]	—	—	—	—
—	—	—	—	[253]	—	—	—	—	—	—	—	—
[267]	(255)	[246]	[266]	[264]	256	(261)	[263]	[266]	[262]	[250]	—	—
—	[245]	—	—	[256]	[240]	[246]	[254]	(249)	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
[275]	272	(273)	[280]	[270]	272	—	[272]	(279)	—	—	—	—
285	274	269	282	274	267	278	275	275	283	—	263	248
(282)	(275)	[285]	271	(283)	284	295	290	[262]	[259]	—	—	—
[200]	—	—	—	—	(250)	—	—	—	—	—	—	—
—	[251]	[251]	[253]	[249]	248	—	—	—	—	—	[255]	[255]
—	261	[253]	[260]	(252)	253	260	[269]	—	—	—	[254]	—
[261]	—	—	—	[265]	(245)	[241]	[236]	—	[252]	—	[290]	[233]
—	[268]	[283]	—	[272]	262	—	—	[268]	—	—	—	—
272	268	270	275	262	258	275	(276)	—	[276]	—	—	—
—	—	—	—	[256]	(252)	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	[242]	—	—	—	—	—	—	—
[289]	—	—	—	[251]	249	[250]	[276]	—	—	—	—	—
—	[255]	—	[244]	[239]	—	—	—	—	—	—	[234]	(239)
265	261	273	255	259	261	266	[262]	(258)	259	—	—	—
—	—	—	—	—	[258]	—	—	—	—	—	—	—
—	[265]	[261]	[261]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[260]	[261]	(244)	243	—	—	—	—	—	—	—	[263]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

6	14	6	4	11	16	6	3	6	3	0	1	2
278	266	274	264	259	259	267	278	270	272	—	263	244
5. X.	23. I X.	1. X.	21. IX.	16. IX.	16. IX.	24. IX.	5. X.	27. IX.	29. IX.	—	20. IX.	1. IX.
285	283	283	282	280	284	295	290	281	283	—	263	243
265	242	269	244	243	245	260	275	249	259	—	263	239

Tabelle 14: Langjährige Durchschnittsdaten des beginnenden Laubfalls von Bäumen und Nummern laut

e)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Ja.	—	(263)	(259)	—	257	257	—	—	—	258	—	—
2. Ha.	—	—	—	—	250	[245]	—	—	—	[258]	—	—
3. Kau.	—	—	—	[246]	—	(256)	—	—	—	—	—	—
4. Tro.	—	—	—	[250]	—	254	—	—	—	[265]	—	—
5. So.	—	—	(272)	—	(265)	256	[280]	—	—	—	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vå.	—	—	[303]	—	—	[262]	—	—	—	[299]	—	—
8. Gl.	—	(275)	(271)	—	—	269	—	—	—	267	—	—
9. Mo.	—	[269]	[261]	[266]	—	[254]	[268]	—	—	[264]	—	—
10. Stei.	—	[268]	—	—	[271]	[268]	—	—	—	[271]	—	—
11. Trh.	283	286	284	284	284	269	—	—	—	282	—	288
12. Me.	—	[245]	—	—	—	[229]	—	—	—	[228]	—	—
13. Øy.	287	[290]	284	280	280	(282)	[284]	289	(294)	[284]	—	(286)
14. Fj.	[275]	(280)	(281)	(282)	(279)	[293]	(272)	—	—	[279]	—	—
15. Be.	(280)	[288]	(276)	[283]	(274)	[274]	—	(297)	(288)	(281)	—	(296)
16. Ro.	[280]	[281]	[269]	[304]	[273]	(267)	[275]	[285]	[279]	(262)	—	[304]
17. Hau.	—	—	—	—	(265)	—	[260]	—	—	—	—	—
18. Sta.	—	—	—	—	[263]	[274]	[281]	—	—	—	—	—
19. Ho.	[266]	[272]	[251]	[268]	259	—	—	—	—	(258)	—	—
20. Kr.	(274)	(268)	[274]	[270]	261	—	(269)	[279]	[275]	(263)	[289]	(279)
21. Tv.	[272]	[272]	[266]	[267]	264	—	—	[280]	—	[248]	—	(269)
22. Hæ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	(284)	[291]	[275]	279	281	—	—	[287]	—	—	—	[294]
24. Hel.	280	292	282	279	282	—	284	296	[292]	279	—	293
25. Hed.	(266)	(268)	(260)	(271)	265	—	(253)	(274)	[260]	266	—	(268)
26. No.	[292]	[252]	—	—	268	—	—	—	—	[255]	—	—
27. Si.	—	—	—	—	[274]	269	—	—	—	—	—	—
28. Dr.	—	—	—	—	269	[277]	273	—	—	271	—	—
29. Gr.	[248]	[266]	[213]	[268]	261	—	[283]	—	—	—	—	[271]
30. Di.	—	[270]	[280]	[260]	263	—	—	[280]	—	(263)	—	[296]
31. Ham.	—	[282]	(285)	280	271	—	[305]	—	—	272	—	289
32. Va.	—	[259]	—	(261)	262	[265]	—	—	—	(269)	—	—
33. Ri.	274	271	—	—	272	—	281	—	—	266	—	289
34. Li.	—	[264]	—	(261)	259	[251]	[263]	—	—	[256]	—	285
35. Øk.	—	[249]	(247)	[248]	244	—	—	—	—	[243]	—	—
36. Ho.	277	270	271	269	262	—	[287]	[262]	—	270	—	287
37. Vo.	—	—	—	258	[248]	259	—	—	—	256	—	—
38. Lo.	—	252	—	258	257	—	—	—	—	252	—	—
39. Rø.	[265]	(254)	(258)	(253)	[261]	254	—	—	—	250	—	—
40. Da.	—	[274]	[263]	[258]	—	[263]	—	—	—	[273]	—	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern = 1 bis

n	9	10	12	13	25	11	6	4	2	18	0	11
Mittel	279	272	273	270	266	263	272	289	291	266	—	284
=	6. X.	29. IX.	30. IX.	27. IX.	23. IX.	20. IX.	29. IX.	16. X.	18. X.	23. IX.	—	11. X.
Max.	287	292	285	284	284	282	284	297	294	282	—	296
Min.	266	252	247	253	244	254	269	274	288	250	—	268

Sträuchern an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	257	—	—	269	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[262]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[268]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[282]	—	—	[268]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(282)	—	—	(265)	(288)	—	[285]	—	—	—	—	—
—	[246]	—	—	[267]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[299]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(282)	—	—	270	—	—	[297]	—	—	—	—	—
—	[268]	—	[275]	[264]	—	—	[305]	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[281]	—	—	—	—	—	—	—	—
291	288	289	[284]	281	281	—	290	286	286	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
286	(288)	[289]	(291)	285	287	—	(292)	285	[287]	—	—	—
282	[285]	—	—	[284]	[284]	[279]	[282]	[279]	[286]	—	—	—
(284)	(286)	[288]	(280)	(283)	(280)	—	—	(281)	[294]	—	—	—
[299]	[285]	[283]	[283]	[265]	(267)	(270)	[278]	[283]	—	—	—	—
—	—	—	—	[269]	[249]	—	[266]	—	—	—	—	—
[317]	—	—	—	[253]	[272]	[272]	[281]	—	[281]	—	—	—
—	—	—	—	[261]	262	—	[271]	[268]	—	—	[264]	[264]
[286]	(276)	(262)	[271]	(272)	263	266	[293]	(270)	[295]	[284]	—	—
[270]	[265]	—	—	—	[272]	[269]	[278]	[265]	[286]	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
[298]	(288)	[275]	[290]	[270]	280	[299]	—	(287)	—	—	282	269
293	287	282	294	280	273	283	285	278	293	—	—	[257]
(279)	272	(277)	267	(274)	271	281	269	[253]	[264]	—	—	—
[302]	—	—	—	[251]	261	—	[269]	[262]	—	—	—	—
[277]	[272]	—	—	[270]	261	—	[292]	[273]	—	[296]	—	—
—	—	—	—	267	268	274	285	—	—	—	—	[247]
[279]	[289]	[281]	[281]	[229]	(268)	(265)	[285]	(271)	—	[267]	—	[237]
[293]	[287]	—	—	[272]	270	—	[281]	(273)	—	—	—	—
285	287	288	288	275	273	289	290	[288]	(290)	[303]	—	—
[262]	—	—	—	[266]	262	[261]	—	—	—	—	—	—
289	278	(295)	(284)	280	264	285	290	266	—	—	—	—
[273]	[259]	[266]	[259]	[261]	261	(263)	[277]	—	—	—	—	—
—	[258]	—	—	[252]	—	—	—	—	—	—	—	—
283	286	292	282	276	(268)	(280)	[287]	[283]	282	—	—	—
—	—	—	—	[261]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[276]	[272]	[277]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[261]	[271]	(262)	(255)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

9	13	8	8	14	20	10	7	9	4	0	1	1
286	281	284	281	274	270	276	286	277	288	—	282	269
13. X.	8. X.	11. X.	8. X.	1. X.	27. IX.	3. X.	13. X.	4. X.	15. X.	—	9. X.	26.IX
293	288	295	294	285	288	289	292	287	293	—	282	269
279	257	262	262	255	261	263	269	266	282	—	282	269

Tabelle 15: Langjährige Durchschnittsdaten der Entlaubung von Bäumen und Sträuchern
Nummern laut

f)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Ja.	—	[280]	[278]	—	276	276	—	—	—	273	—	—
2. Ha.	—	—	[295]	—	285	—	—	—	—	[285]	—	—
3. Kau.	—	—	—	[272]	—	(272)	—	—	—	[272]	—	—
4. Tro.	—	—	—	[266]	—	273	—	—	—	[283]	—	—
5. So.	—	—	(294)	—	294	286	[303]	—	—	—	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vå.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	296	296	[284]	—	292	—	—	—	—	—	—
9. Mo.	—	(292)	(267)	(285)	—	(287)	[285]	—	—	290	—	—
10. Stei.	—	[284]	—	[299]	[292]	[286]	[283]	—	—	[284]	—	—
11. Trh.	297	299	297	298	297	290	—	—	—	295	—	297
12. Me.	—	(295)	[299]	[292]	[277]	(300)	—	—	—	(289)	—	[304]
13. Øy.	304	(304)	301	298	299	301	[302]	(304)	[307]	(297)	—	(300)
14. Fj.	[285]	(294)	(296)	(293)	(295)	(303)	(299)	—	—	(300)	—	—
15. Be.	311	[305]	313	[298]	299	—	[322]	313	315	298	—	314
16. Ro.	[290]	[286]	[282]	[285]	[285]	[291]	[288]	—	[290]	(282)	—	[283]
17. Hau.	—	—	—	—	303	—	[297]	—	—	[291]	—	—
18. Sta.	[303]	—	[304]	[301]	[303]	(307)	[317]	[320]	[318]	—	—	—
19. Ho.	[300]	300	304	295	308	—	—	308	—	290	—	(304)
20. Kr.	[311]	(307)	[306]	(299)	(304)	—	302	[311]	(309)	(299)	[316]	[311]
21. Tv.	(298)	(300)	(297)	297	304	—	—	(305)	—	287	—	304
20. Hae.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	304	304	306	298	302	—	(303)	308	[305]	[307]	[302]	308
24. Hel.	303	311	302	300	308	—	307	318	[308]	300	—	314
25. Hed.	301	303	(302)	296	302	—	290	305	[307]	299	—	(305)
26. No.	—	[298]	—	—	297	—	—	—	—	—	—	—
27. Si.	—	[294]	[287]	[287]	296	—	—	—	—	—	—	—
28. Dr.	—	—	—	—	306	—	296	—	—	[302]	—	[295]
29. Gr.	[299]	—	—	[294]	300	—	[302]	—	—	295	—	—
30. Di.	—	[293]	[289]	—	299	—	[286]	[312]	—	[300]	—	[304]
31. Ham.	—	(300)	(299)	294	296	—	[303]	—	—	289	—	300
32. Va.	—	[291]	—	292	296	—	—	—	—	(294)	—	—
33. Ri.	296	303	—	(295)	305	—	305	—	—	291	—	306
34. Li.	—	283	(285)	281	295	277	298	[290]	[310]	282	—	306
35. Øk.	—	[284]	[282]	[280]	(288)	—	—	—	—	[274]	—	—
36. Ho.	293	294	296	292	297	—	—	[307]	—	291	—	309
37. Vo.	—	—	—	281	—	290	—	—	—	(283)	—	—
38. Lo.	—	292	—	283	294	—	—	—	—	280	—	—
39. Rø.	[282]	(283)	(285)	(282)	[287]	280	—	—	—	(276)	—	—
40. Da.	—	[288]	[283]	[273]	—	[287]	—	—	—	[287]	—	—
Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern = 1 bis												
n	9	18	16	18	26	14	8	7	2	23	0	12
Mittel	301	298	296	292	298	288	300	309	312	289	—	306
=	28. X.	25. X.	23. X.	19. X.	25. X.	15. X.	27. X.	5. XI.	8. XI.	16. X.	—	2. XI.
Max.	311	311	313	300	308	307	307	318	315	300	—	314
Min.	293	285	285	281	276	272	290	304	309	273	—	297

Stationsnamen laut Stationsliste langjähriger Stationen.

an 40 Stationen in Norwegen während 1928 bis 1952 (Angaben in Datumszahlen).

Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	272	—	—	283	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[292]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[269]	—	—	[266]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[275]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(297)	—	—	(292)	(296)	—	—	—	—	—	—	—
—	[262]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[297]	—	—	[296]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	302	—	[305]	291	—	—	[311]	—	[305]	—	—	—
—	[293]	—	[273]	[294]	—	—	[316]	—	—	—	—	—
—	—	—	—	[289]	[289]	—	—	[288]	—	—	—	—
304	305	306	[302]	294	300	—	305	300	(297)	—	—	—
(307)	(297)	[298]	[298]	[295]	—	—	(298)	—	—	—	—	—
300	304	306	(305)	298	304	—	308	287	(296)	—	—	—
297	(298)	[297]	[297]	(296)	[304]	301	[296]	(295)	[294]	—	[297]	—
306	309	314	306	301	312	—	[320]	(296)	(309)	—	—	—
[288]	[286]	281	[281]	[287]	(281)	[287]	[291]	(287)	—	—	—	—
—	—	—	—	[289]	(305)	—	[311]	—	—	—	—	—
[241]	[316]	[314]	—	[292]	[305]	[305]	(319)	[301]	[313]	—	—	—
[308]	[302]	—	—	(295)	299	[289]	(298)	291	—	—	—	—
[314]	(308)	(292)	[313]	(302)	(305)	304	[316]	(298)	[312]	[313]	—	—
(308)	[302]	[315]	[305]	[291]	[294]	(299)	(304)	(291)	[313]	(306)	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
312	304	302	311	305	304	313	319	298	[310]	—	303	294
313	311	304	314	302	300	305	311	294	316	—	—	—
308	304	[308]	311	303	301	310	315	285	[299]	—	—	—
[300]	—	—	—	[284]	(280)	—	[260]	[298]	—	—	—	—
(300)	[289]	[275]	[301]	(292)	285	—	[306]	[285]	—	—	—	—
—	—	—	—	291	291	299	303	—	—	—	—	—
(305)	[303]	[308]	[305]	[285]	(298)	(294)	(307)	291	—	—	—	—
[306]	[301]	—	—	(292)	289	—	(307)	284	[286]	—	—	—
300	305	307	309	291	295	301	301	[303]	(301)	[332]	—	—
[299]	—	—	—	(298)	294	—	[301]	—	—	—	—	—
312	305	313	313	296	295	309	316	293	—	—	—	—
309	300	307	305	289	291	299	299	286	—	—	—	—
—	[294]	—	[305]	[286]	—	—	—	—	—	—	—	—
311	302	313	306	292	293	(305)	[294]	(292)	305	—	—	—
—	[313]	—	—	[287]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[283]	[288]	[297]	[297]	—	—	—	—	—	—	—	[290]
—	[291]	[295]	(284)	(281)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 Jahre, n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.												
15	16	10	10	21	21	12	15	16	6	1	1	1
306	301	306	306	294	297	303	307	292	304	306	303	294
2. XI.	28. X.	2. XI.	2. XI.	21. X.	24. X.	30. X.	3. XI.	19. X.	31. X.	2. XI.	30. X.	21. X.
313	311	314	314	305	312	313	319	300	316	306	303	294
297	272	292	284	281	280	294	298	284	296	306	303	294

Tabelle 16: Langjährige Durchschnittsdaten der Ankunftszeiten von Zugvögeln
(1928 bis 1952).
Abkürzungen laut Liste.

	St	Le	M	Li	Sv	Gj
1. Ja.	[136]	[150]	129	129	148	150
2. Ha.	94	(97)	—	122	140	(159)
3. Kau.	[113]	[131]	[143]	131	150	152
4. Tro.	97	—	(126)	—	—	155
5. So.	93	[129]	(128)	131	—	153
6. Rø.	(67)	—	—	(125)	[149]	—
7. Vä.	80	[107]	[112]	126	(145)	148
8. Gl.	84	—	[130]	115	[145]	146
9. Mo.	81	[127]	(104)	109	141	145
10. Stei.	78	(104)	117	112	137	141
11. Tøh.	83	98	118	111	141	(145)
12. Me.	78	—	(121)	108	138	145
13. Øy.	71	—	—	111	141	136
14. Fj.	93	—	—	113	(146)	138
15. Be.	75	(63)	101	107	135	136
16. Ro.	70	—	93	108	136	137
17. Hau.	(55)	76	—	106	(126)	133
18. Sta.	(71)	56	(100)	96	126	123
19. Ho.	81	—	(87)	108	135	132
20. Kr.	81	[105]	(86)	104	129	134
21. Tv.	76	—	95	104	127	132
22. Hæ.	86	—	—	108	126	135
23. Lø.	80	85	(105)	114	139	135
24. Hel.	75	101	96	103	136	125
25. Hed.	76	78	86	96	120	126
26. No.	80	(93)	94	111	128	132
27. Si.	83	91	100	100	126	127
28. Dr.	95	97	107	106	134	135
29. Gr.	91	98	92	105	131	135
30. Di.	58	63	88	94	124	128
31. Ham.	87	(89)	111	106	137	136
32. Va.	87	93	(114)	107	135	141
33. Ri	100	101	—	106	140	140
34. Li	89	100	112	108	134	142
35. Øk.	99	[113]	113	107	135	137
36. Ho.	86	95	102	105	133	139
37. Vo.	86	(118)	[114]	112	138	143
38. Lo.	91	[133]	113	108	136	140
39. Rø.	93	123	119	113	137	143
40. Da.	(80)	[125]	(107)	(96)	(139)	(141)

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern = 1 bis 4 Jahre.
n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

n	38	21	29	39	36	39
Mittel	82	91	105	110	135	139
=	23. III.	1. IV.	15. IV.	20. IV.	15. V.	19. V.
Max.	100	123	129	131	150	159
Min.	55	56	86	94	120	123

Tabelle 17: Reifedauer

Stationsnamen laut Stationsliste langjähriger Stationen.

	Gerste 57—50	Hafer 56—51	Weizen. 58—52
1. Ja.	—	—	—
2. Ha.	—	—	—
3. Kau.	—	—	—
4. Tro.	—	—	—
5. So.	(107)	[138]	[133]
6. Rø.	—	—	—
7. Vå.	103	113	124
8. Gl.	102	103	—
9. Mo.	95	—	—
10. Stei.	(95)	[112]	[128]
11. Trh.	91	104	118
12. Me.	84	97	[78]
13. Øy.	104	127	123
14. Fj.	100	118	[119]
15. Be.	—	(121)	—
16. Ro.	(104)	(131)	[130]
17. Hau.	(109)	(130)	—
18. Sta.	[139]	[122]	—
19. Ho.	—	115	113
20. Kr.	89	105	[116]
21. Tv.	—	(109)	(113)
22. Hæ.	[100]	[119]	(106)
23. Lø.	(102)	115	116
24. Hel.	104	119	108
25. Hed.	92	109	108
26. No.	102	102	102
27. Si.	78	96	102
28. Dr.	91	107	104
29. Gr.	[58]	[78]	[108]
30. Di.	[81]	(96)	(100)
31. Ham.	89	105	98
32. Va.	86	100	107
33. Ri.	95	[93]	[108]
34. Li.	89	(102)	(100)
35. Øk.	[105]	[108]	[114]
36. Ho.	92	105	113
37. Vo.	97	109	122
38. Lo.	96	(111)	[116]
39. Rø.	(88)	[87]	—
40. Da.	(111)	—	—
n	27	25	18
Mittel	96	110	110
Max.	111	131	124
Min.	78	96	98

Tabelle 18: Langjährige Durchschnittsdaten der
Nummern laut

i) — i)	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Ja.	[50]	—	—	—	—	—	—	30 24
2. Ha.	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Kau.	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Tro.	—	—	—	—	—	—	—	—
5. So.	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	[46]
7. Vå.	[61]	—	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Mo.	[52]	—	—	—	—	—	—	—
10. Stei.	[43]	[38]	[42]	[42]	[21]	[24]	[20]	[23]
11. Trh.	45	(46)	(37)	—	—	[38]	[25]	—
12. Me.	—	—	—	—	—	—	—	—
13. Øy.	—	—	—	—	—	—	—	—
14. Fj.	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Be.	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Ro.	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Hau.	—	—	—	—	—	—	—	—
18. Sta.	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Ho.	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Kr.	—	—	—	—	—	—	—	—
21. Tv.	—	—	—	—	—	—	—	—
22. Hæ.	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	—	—	—	—	—	—	—	—
24. Hel.	29	48	(34)	(36)	[29]	29	25	(27)
25. Hed.	—	—	—	—	—	—	—	—
26. No.	—	—	—	—	—	—	—	—
27. Si.	35	—	—	—	—	—	—	—
28. Dr.	41	—	—	—	—	—	—	—
29. Gr.	(45)	—	[63]	—	—	—	—	—
30. Di.	48	[55]	—	—	—	—	—	—
31. Ham.	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Va.	[26]	—	—	—	—	—	—	—
33. Ri.	[28]	—	—	—	—	—	—	—
34. Li	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Øk.	—	—	—	—	—	—	—	—
36. Ho.	27	—	—	—	—	—	—	—
37. Vo.	—	—	—	—	—	—	—	—
38. Lo.	—	—	—	—	[36]	—	55	—
39. Rø.	39	—	—	—	—	—	44	43
40. Da.	[52]	—	—	—	—	—	—	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern =

n	8	2	2	1	0	1	4	3
Mittel	39	47	36	36	—	29	36	31
Max.	48	48	37	36	—	29	55	43
Min.	27	46	34	36	—	29	25	24

Reifedauer wildwachsender Pflanzen in Tagen.

Pflanzenliste

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
—	—	—	26	[38]	39	37	33	[43]	30
—	—	—	—	—	[64]	[54]	—	—	—
—	—	—	—	—	[51]	(43)	—	—	—
—	—	—	—	—	(60)	(59)	[39]	—	—
—	—	—	—	—	—	[30]	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	50	—	—	—	58	[56]	—	—	—
—	(50)	—	—	—	(49)	[49]	[54]	—	—
[46]	[41]	[21]	24	[19]	[35]	[52]	[36]	[26]	[54]
—	43	—	—	—	(52)	—	[45]	[33]	—
—	46	—	—	—	[49]	[46]	—	—	—
—	51	—	—	—	63	[51]	—	—	—
—	—	—	—	—	(54)	—	—	—	—
—	31	—	—	—	61	—	—	—	—
—	(47)	—	—	—	(51)	—	—	—	—
—	[40]	—	—	—	(67)	—	—	—	—
—	[41]	—	—	—	[58]	—	—	—	—
—	35	—	—	—	50	—	—	—	—
—	(31)	—	—	—	56	—	—	—	—
—	33	—	—	—	52	—	—	—	—
—	[45]	—	—	—	[57]	—	—	—	—
—	42	—	—	—	49	—	—	—	—
32	39	40	28	30	54	77	28	[22]	43
—	38	—	—	—	61	—	—	—	—
—	45	—	—	—	(61)	[50]	—	—	—
—	41	—	—	—	54	[73]	39	[47]	—
—	41	—	—	—	54	[45]	—	—	—
—	33	—	—	—	(45)	—	—	—	—
—	42	—	—	—	43	—	—	—	—
—	36	—	—	—	—	—	—	—	—
[63]	38	—	—	—	[43]	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[61]	—	—	—	[58]	—	—	—	—
—	—	—	—	—	(61)	[62]	—	—	—
—	41	—	—	—	55	[43]	[40]	(36)	—
—	39	—	—	—	(61)	[62]	—	—	—
—	49	57	67	(27)	67	52	—	—	—
—	49	39	41	(33)	58	50	(38)	38	51
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1 bis 4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

1	24	3	5	3	26	6	4	2	3
32	41	42	37	30	56	53	34	37	41
32	51	47	67	33	67	77	39	38	51
32	31	39	24	27	39	37	28	36	30

Tabelle 19: Langjährige Durchschnittsdaten der Reifedauer der

d)-c)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Nummern laut 30
1. Ja.	—	—	—	—	30	(27)	—	—	—	40	—	—
2. Ha.	—	—	[13]	—	—	[81]	—	—	—	—	—	—
3. Kau.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Tro.	—	—	—	—	—	[97]	—	—	—	—	—	—
5. So.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(31)	—
6. Rø.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Vä.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Gl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Mo.	—	—	—	—	—	[84]	[55]	—	—	—	—	—
10. Stei.	—	[160]	[52]	[45]	[103]	[85]	[66]	—	—	[60]	—	[33]
11. Trh.	[140]	[142]	—	—	—	[120]	—	—	—	[79]	—	74
12. Me.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[67)	—	[73]
13. Øy.	186	—	—	—	—	—	—	—	[156]	(95)	—	(63)
14. Fj.	[161]	—	—	—	—	—	—	—	—	[123]	—	—
15. Be.	[163]	—	—	—	—	—	—	—	—	(89)	—	76
16. Ro.	[164]	[178]	—	—	—	[120]	[48]	—	—	[82]	—	[81]
17. Hau.	—	—	—	—	—	[67]	—	—	—	[95]	—	—
18. Sta.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[57]	—	—
19. Ho.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[62]	—
20. Kr.	[162]	[160]	[47]	[37]	(84)	—	[49]	[129]	—	74	[55]	(81)
21. Tv.	(146)	—	—	—	—	—	—	—	—	[73]	—	63
22. Hae.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Lø.	180	—	—	—	[105]	—	[34]	—	—	—	—	—
24. Hel.	135	95	39	48	58	—	42	[104]	—	82	—	56
25. Hed.	(143)	—	—	—	[81]	—	—	—	—	[84]	—	[93]
26. No.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. Si.	[136]	—	42	[34]	—	—	—	—	—	—	—	(63)
28. Dr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(90)
29. Gr.	[161]	—	[29]	[24]	[73]	—	—	—	—	89	—	80
30. Di.	—	—	[50]	—	—	[54]	—	—	[82]	—	—	(67)
31. Ham.	—	—	—	—	[92]	—	[37]	—	—	(71)	—	(74)
32. Va.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(71)	—	70
33. Ri.	[146]	—	—	—	—	—	—	—	—	70	—	68
34. Li.	—	—	[43]	[45]	[77]	—	[37]	—	—	—	—	(74)
35. Øk.	—	—	[49]	—	[113]	—	—	—	—	[93]	—	—
36. Ho.	(124)	[164]	—	—	86	—	—	—	—	[82]	—	(80)
37. Vo.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[87]	—	—
38. Lo.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91	—	[84]
39. Rø.	—	—	(70)	(63)	—	(71)	—	—	—	(87)	—	—
40. Da.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Runde Klammern = 5 bis 9 Beobachtungsjahre; eckige Klammern = 1 bis

n	6	1	3	2	3	2	2	0	0	13	0	15
Mittel	152	95	50	56	58	49	41	—	—	71	—	72
Max.	186	95	70	63	86	71	42	—	—	95	—	90
Min.	124	95	39	48	30	27	40	—	—	31	—	56

Stationennamen laut Stationsliste langjähriger Stationen.

Früchte von Bäumen und Sträuchern in Tagen.

Pflanzenliste

31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
—	36	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(52)	—	—	[76]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(82)	—	—	(80)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	85	—	—	[59]	—	—	—	—	(54)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[77]	[33]
—	[54]	—	[49]	[53]	—	—	—	—	—	—	[137]	[100]
—	[27]	—	[37]	[8?]	[75]	—	—	—	—	—	—	—
[86]	74	80	[58]	(70)	—	—	[88]	—	[71]	—	—	—
[77]	[70]	—	—	—	[56]	—	—	—	—	—	—	—
114	84	87	40	94	[68]	—	—	—	—	—	—	—
(115)	(90)	[87]	[80]	[121]	—	—	—	—	(85)	—	—	—
[112]	73	(100)	39	80	—	—	—	—	—	—	[137]	—
(108)	[76]	(79)	[66]	[97]	[115]	[65]	—	—	—	—	—	—
—	[73]	[88]	—	(76)	[91]	—	—	—	—	—	—	—
—	(75)	—	[43]	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(60)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
[114]	75	83	53	(85)	(89)	[64]	—	[94]	(92)	—	—	—
[90]	72	[72]	(43)	(79)	—	—	—	—	—	[64]	—	—
—	[72]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
103	67	69	54	[102]	(144)	—	—	[130]	[78]	—	70	83
89	62	59	61	82	63	50	49	77	70	—	[115]	—
101	65	(66)	41	(75)	[78]	—	—	—	[74]	—	—	—
—	61	—	—	—	—	—	—	—	(79)	[75]	—	—
103	66	(72)	(48)	(84)	—	—	—	—	—	—	—	—
[87]	66	(76)	52	(72)	100	45	—	—	—	—	—	—
[115]	66	[72]	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(54)	[70]	(32)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(93)	77	79	45	(88)	[111]	—	—	—	[73]	—	—	—
108	59	(71)	[49]	[77]	—	—	—	—	—	—	—	—
103	69	79	34	84	[117]	—	—	—	—	—	—	—
(111)	68	[83]	34	[88]	—	—	—	—	—	—	—	—
—	[86]	—	—	[70]	—	—	—	—	(80)	—	—	—
(111)	72	—	41	92	—	—	—	—	[73]	—	—	—
[101]	(66)	—	—	—	(83)	—	—	—	[52]	—	—	—
—	80	100	(48)	[88]	—	—	—	—	—	—	—	(91)
—	[71]	[63]	(82)	(72)	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

4 Jahre. n = Zahl der Stationen mit mindestens 5 Jahren.

12	28	14	17	17	4	2	1	1	7	0	1	2
105	69	79	47	79	99	48	49	77	77	—	70	87
115	90	100	61	94	144	50	49	77	92	—	70	91
89	36	59	39	41	63	45	49	77	54	—	70	83

Tabelle 20: Durchschnittliche Dauer der Laubentfaltung in Tagen nach Beobachtungen aus 1928 und 1929 in Norwegen (A = Nordnorwegen, B = West- und Südküste, C = Ostküste, D = Binnenland im Osten).

b)-a)	Nummern laut Pflanzenliste																								Mitt	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
A. 1.-10.	—	25	19	—	20	21	36	—	—	24	—	—	26	—	44	24	—	—	41	—	—	—	—	—	—	28
B. 11.-20.	23	27	17	16	15	19	18	22	17	19	17	22	33	25	18	20	22	14	18	22	16	24	27	33	36	21
C. 21.-30.	21	20	18	14	19	—	24	42	10	24	—	22	18	20	14	20	13	15	8	20	21	10	20	—	—	19
D. 31.-40.	—	29	14	29	26	19	—	—	—	22	—	—	20	29	28	25	18	18	—	19	—	19	—	—	—	22
n	8	13	16	8	18	11	6	2	4	22	1	5	3	17	12	12	17	10	4	9	6	8	2	1	1	216
Mittel	22	26	17	20	20	20	23	32	16	22	17	22	27	22	20	24	19	15	16	23	18	18	24	33	36	22

Eine genauere Besprechung des vielfältigen Inhalts der Tabellen nach den Eigenschaften der einzelnen Pflanzen und den Eigenheiten der einzelnen Orte wollen wir zunächst zurückstellen. Streben wir doch in erster Linie die Gewinnung einer möglichst einfachen Gesamtübersicht an. Doch müssen wir in einigen Punkten Bemerkungen einfügen, welche zum Verständnis des Inhalts der Tabellen jedenfalls nötig sind:

Element 44: Belaubung an der Waldgrenze?

Es war den Beobachtern empfohlen worden, die Höhe der beobachteten Waldgrenze anzugeben, sowie die Art der Bäume. Aber offenbar hatten nicht alle Beobachter Gelegenheit, an der wirklichen oberen Baumgrenze zu beobachten, weshalb hier die mittleren (und in Klammer die höchsten) notierten Baumgrenzen in Metern für jede Station angegeben seien. Beigefügt sind die dort beobachteten Baumarten.

1. Jarfjordbotn 90 (90) m, bjerk, selje, rogn. 2. Hammerfest 33(50) m, bjerk, rogn, hegg. 3. Kautokeino 345(430) m, bjerk. 4. Tromsø 254(350) m, fjellbjerk. 5. Sortland 203(300) m, bjerk. 7. Vågånes 220(300) m, bjerk. 8. Glomfjord 393(450) m, bjerk, rogn. 9. Mosjøen 308(500) m, bjerk. 10. Steinkjer 303(400) m, fjellbjerk, gråor, selje. 11. Trondheim, bjerk, selje, rogn, hassel, hegg. 12. Meldal 667(700)m, bjerk. 13. Øydegard 345(400) m, bjerk. 14. Fjærland 855(1000) m, bjerk, selje. 15. Bergen 210(300) m, bjerk. 16. Rosendal 146(500) m, bjerk, or, hegg. 18. Stavanger 10(10) m. 19. Holum, bjerk. 20. Kristiansand S, 50(100) m, bjerk. 21. Tveit 25(40) m, bjerk. 22. Hægeland 171(200) m, bjerk, hegg, osp, selje. 23. Løddesøl 44(44) m, bjerk. 24. Helle 96(100) m, bjerk, lønn, rogn, selje, hassel. 25. Hedrum 104(200) m, bjerk, hegg. 26. Notodden 87(100) m, bjerk. 27. Simostranda 203(300) m, bjerk. 31. Hamar 454(454) m, bjerk, osp. 34. Lillehammer 217(800) m, bjerk. 35. Øksna 294(780) m, bjerk, rogn, hegg. 36. Hov i Land 333(350) m, bjerk, gråor, selje, rogn, hegg. 37. Volbu 758(1000) m, bjerk. 38. Lom 735(1000) m, fjellbjerk. 39. Røros 880(900) m, fjellbjerk. 40. Dagali 907(1000) m, bjerk, selje, rogn, osp, hegg.

Element 45: Eisaufgang auf Seen und Flüssen.

Meist handelte es sich um das Eis auf Seen. Das Flusseis ging am Jarfjordbotn um 8 Tage früher auf als das See-Eis, in Kautokeino um 20 Tage, in Meldal um 37 Tage. In Fjærland, Rosendal, Haugesund und Kristiansand S gab es etwa in der Hälfte aller Winter keine Eisbildung auf Seen oder Flüssen. Auf der rein ozeanischen Insel Røst (Lofoten) gibt es trotz der hohen geographischen Breite nie solches Eis. In Bergen, Holum und Helle waren es nur wenige Jahre, welche keine Eisbildung auf Seen brachten.

Element 46: Aufgang des Bodeneises.

Richtig gefrorenen Boden (*tele*) gibt es nach den auch meteorologisch äusserst interessanten Beobachtungen im nördlichen Golfstromgebiet (Tromsø, Røst) nie dort, wo der Meereseinfluss sich am unmittelbarsten äussert. Hingegen hat im südlicheren Golfstromgebiet Norwegens selbst ein so maritimer Ort wie Haugesund in der Hälfte aller Winter *tele*.

In Einzeljahren nicht durchgefroren war der Boden in folgenden Orten des Nordlandes: Sortland (1930, 44), Vågånes bei Bodø (1949) und Steinkjer (1950), und des Westlandes: Meldal (1938), Øydegaard, Bergen (mehrzahl).

In der Hälfte aller Winter blieb die *tele* aus in Fjærland am Sognefjord und in Rosendal am Hardangerfjord, sowie im südlichen Norwegen in Holum, Kristiansand S und Hægeland. Auch die mehr im Inneren gelegenen Orte hatten dort gelegentlich Winter ohne *tele*, so Tveit 1937, 49, 51 und Notodden 1939, 51.

Im Binnenland macht sich da schon ein zweiter Einfluss geltend, der echten gefrorenen Boden verhindert, die frühzeitige Ausbildung einer grösseren Schneedecke: In Hov i Land blieb die *tele* mehrfach aus, in Vang (1948, 50, 51), in Lom (1944) und in der Hälfte aller Fälle in Ring, Lillehammer und Øksna. Die Beobachter in Dagali, 872 m, der höchsten der 40 ausgewählten Stationen, also im ausgesprochenen binnennärdischen Gebirgsklima, notierten ebenso für jeden Winter «keine *tele*», wie die Beobachterin der Golfstrominsel Røst.

Element 47: 1. Pflügetag.

Vereinzelte Beobachter wiesen darauf hin, dass man schon im Herbst pflügte.

Element 49: Freilassen der Haustiere.

Meist wurde das Datum für die Schafe notiert. Kühe kommen zum Teil erst später ins Freie, im Süden um 14 Tage, im Norden um 3 Wochen, zum Beispiel: Hov i Land 11, Lom 16, Meldal 23, Sortland 22 Tage.

Phänologischer Kalender.

Die Tabellen 7 ff. gestatten es im Prinzip, für jeden der 40 Orte einen «phänologischen Kalender» aufzustellen, das heisst eine Zusammenstellung des normalen Jahresablaufes der phänologischen Phasen an einem Ort. Damit ist der erste Zweck der reinen Phänologie erfüllt. Solche Kalender sollten weiteste Verbreitung finden, auch in Schulbüchern und landwirtschaftlichen Lehrbüchern. Die Ableitung endgültiger phänologischer Kalender für Oslo, Bergen, Trondheim usw. wollen wir aber noch solange zurückstellen, bis das Material der weiteren phänologischen Stationen für diese Zwecke ausgeschöpft sein wird.

Als ein Musterbeispiel bringen wir aber nachstehend auf Grund der Mittelwerte der 40 Stationen einen phänologischen Kalender für den fiktiven Zentralpunkt Norwegens in 62.2° Nordbreite, 141 m Höhe über dem Meer und 56 km Abstand vom freien Meer, und zwar hier in Form einer fortlaufenden Aufzählung der charakteristischen Tage. Dabei ergibt sich Gelegenheit zu vielen erläuternden Bemerkungen.

Auch fügen wir Daten des Eintritts bestimmter Temperaturschwellen ein, welche wir mit freundlicher Unterstützung durch das Norske Meteorologiske Institutt (Direktor Dr. Hesselberg, Statsmeteorologe Werner Johannessen) auf Grund der meteorologischen Beobachtungen aus 1928 bis 1952 berechnen konnten (siehe Tabelle 21!).

Tabelle 21.

Uebersicht über die Temperaturschwellen und Wärmesummen (berechnet für 1928 bis 1952)

	Beginn der 0° Mitteltemperatur	25. III. (Datumszahl 84)	Dauer in Tagen	Grad-Tage (Summe der Tagesmittel der Temperatur)	Mittlere Temperatur der Zwischenzeit (Celsiusgrade)
	5°	26. IV.		(116)	
	10°	28. V.		(148)	
Ende der	10° Mitteltemperatur	13. IX.		(256)	
	5°	14. X.		(287)	
	0°	23. XI.		(327)	
Von 0° bis 5°		32		77	2.41
» 5° » 10°		32		243	7.69
» 10° » 10°		108		1424	13.17
» 10° » 5°		31		235	7.57
» 5° » 0°		40		98	2.45
Ueber 0°		243		2077	8.54
Unter 0°		122		— 310	— 2.54

Unsere neueren Daten über Beginn, Ende und Dauer der Temperaturschwellen von 0° und 10° unterscheiden sich verschiedentlich von jenen, welche wir im klimatologischen Eingangskapitel auf Grund der Publikation von Birkeland und Føyen berechnet hatten. Der Unterschied ist zum Teil durch Klimänderungen bedingt, zum Teil aber bloss darin, dass wir zur Ableitung der Zahlen die Ergebnisse von 40 möglichst gleichmässig über Norwegen verteilten meteorologischen Beobachtungsstationen verwendet haben. Birkeland und Føyen veröffentlichten relativ mehr Westküstenstationen, welche freilich dank ihres ungewöhnlichen Klimas stets ein ganz besonderes Weltklimatologisches Interesse finden.

Die Beobachtung der 5° Mitteltemperatur als Schwellenwert zur Abgrenzung natürlicher Jahresabschnitte empfiehlt sich sehr. Bekanntlich ist die Keimungstemperatur vieler Kulturpflanzen etwa 5° . Auf die genauere Abgrenzung der Jahreszeiten kommen wir später zurück, bis wir weitere Ueberblicke über unser Gesamtmaterial gewonnen haben.

Als Erstes lassen wir nun zu diesem Zwecke den phänologischen Kalender für den fiktiven Mittelpunkt Norwegens folgen, für welchen im Mittel die Zahlen der Tabelle 21 gelten.

Das phänologische Jahr.

März

23. Der Star (St) zeigt sich als erster beobachteter Frühlingsbote, 2 Tage vor dem Erreichen eines normalen Temperatur-Tagesmittels von 0° .

April

1. Die Lerche (Le) folgt.
2. Die Hasel stäubt (19 c), das erste floristische Ereignis unter den im phänologischen Programm vorgesehenen Phasen.
8. Die Weisserle (20c) folgt und zugleich blüht das *Leberblümchen* (2).
12. Der Huflattich (1) folgt und am
15. die Drossel (M).
17. Das Eis auf den Gewässern geht auf (45). 3 Tage später:
20. Die Bachstelze (Li) ist da. Nun stäuben auch
21. die Salweide (21c) und
22. die Zitterpappel (22c) und 3 Tage später schwindet die tele:
25. Der gefrorene Boden geht auf (46). Kurz darnach folgt
28. der erste Pflügetag (47), 2 Tage nach dem Durchgang der Mitteltemperatur durch die 5° -Schwelle. Nun erhält am 28. als erster der beobachteten Sträucher die Stachelbeere (33a) ihre Blätter.
29. Das Buschwindröschen (3) blüht als dritte der drei charakteristischen Pflanzen des frühen Frühlings.
30. Belaubung der Johannisbeere (32a) und die erste Baumblüte, die Blüte der Ulme (25 c).

Unverkennbar sind die Lebensäußerungen der Natur während des 32 Tage dauernden Anstieges der Mitteltemperatur von 0° auf 5° noch gering. Braucht doch auch das Eis auf den Gewässern 23 Tage mit posi-

Tabelle 21a : Phänologischer Kalender für etwa 62°2' N, H = 141 m
 (Erklärung der Abkürzungen im Texte)

	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
1.	Le	41a		8, 12	10'	15', 33d, 37d, 39d	43b'	30b', 33b', 35e	
2.	19c		19a	10°			24b'	37e	30f, 31f, 33f, 34f, 41f
3.		28a	43c				31d	39e	38 f
4.		48, 23a, 29a, 38a, 40a		16			43d	26b, 31b', 38b'	26f
5.		4, 34a		17, 37c			10°		
6.		20a, 21a, 31a, 35a	35c	7, 38d	42d			32e, 34e	27f
7.		52	6'	7', 54, 22d	28d		40d, 23b'		
8.	2, 20c	30a		11', 54, 22d			42e		
9.		25a, 27a, 37a	15, 5'	8'				30e, 33e, 5°	
10.		23c, 36a					28b'		
11.		6, 51, 24a	34c, 36c, 25d					31e, 38e	0°
12.	1	53	4'						
13.		2', 27c, 33c							
14.		Sv, 26a							
15.	M	11, 44, 39c							
16.		50, 43a	9'						
17.	45	22a, 30c	21d						
18.		Gj, 7, 26c							
19.		5, 1', 39a, 42a							
20.	Li								
21.	21c	14							
22.	22c	10, 29c							
23.	St	24c, 31c							
24.		49, 32c, 42c							
25.	0°	9, 3', 28c							
26.	46								
27.									
28.		33a, 47							
29.		3, 5°							
30.		25c, 32a							
31.		38c							

tiven Mitteln, um sich aufzulösen. Am 17. April ist die Mitteltemperatur 3.3° , die bis dahin aufgehäufte «Wärmesumme» (Summe aller Tagesmittel) ist 38 Gradtage.

Bis der Boden voll aufgetaut ist (25. April) ist die Tagesmitteltemperatur 4.8° erreicht und die Wärmesumme 72 Gradtage.

Es tauchen daher wohl berechtigte Zweifel auf, ob man im Sinne der Birkeland-Føy'schen Definition den Frühlingsbeginn schon mit dem Durchgang der Temperaturkurve durch den Nullpunkt annehmen soll. Jedenfalls beginnt mit dem von der landwirtschaftlichen Klimatologie immer wieder hervorgehobenen Zeitpunkt des Durchganges der Mitteltemperatur durch die 5° -Schwelle die Natur sich mächtig zu entfalten, sodass wir für den Monat Mai nur eine gekürzte, gedrängte Uebersicht über die zahlreichen nun folgenden phänologischen Phasen geben können.

Mai.

1. Belaubung Jasmin
3. Belaubung Haselbusch
4. Belaubung Traubenkirsche
5. Das eingezäunte Wiesenland ist grün geworden
Belaubung der Birke (*Betula verrucosa*), Schlehdorn, Flieder, Heckenrose
6. Steinbrech (*saxifraga oppositifolia*) blüht, Belaubung der Himbeere
7. Belaubung der Weisserle, Salweide, des Apfelbaums, der Eberesche
8. Weizen wird gesät
9. Belaubung der Sauerkirsche
10. Belaubung der Ulme, Rotbuche, Winterlinde
11. Birke (*Betula verrucosa*) stäubt, Belaubung des Spitzahorns
12. Gemeine Primel blüht, Hafer wird gesät, Gebirgsbirke (*betula odorata*) belaubt sich
13. Kartoffel werden gelegt
14. Reife Früchte des Leberblümchens, Rotbuche stäubt, Stachelbeere blüht
15. Schwalbe kommt, Belaubung der Sommereiche
16. Gemeiner Sauerklee blüht, die Wälder an der Waldgrenze sind belaubt, Gemeine Esche stäubt
17. Gerste wird gesät, Kiefer treibt die jungen Triebe
18. Sauerkirsche blüht, Belaubung der Zitterpappel
19. Kuckuck ruft, Sumpfdotterblume blüht, Sommerreiche stäubt
20. Körniger Steinbrech (*Saxifraga granulata*) blüht, Reife Früchte des Huflattich, Belaubung der Gemeinen Esche, Fichte treibt
21. Heidelbeere blüht
22. Walderdbeere blüht, Schlehdorn blüht
23. Gebirgsbirke stäubt, Apfel blüht

24. Die Haustiere werden ins Freie gelassen, Johannisbeere blüht
Fichte stäubt
26. Maiglöckchen blüht, reife Früchte des Buschwindröschens, Trauben-
kirsche blüht.
28. Mitteltemperatur 10°.
31. Flieder blüht.

Die Zwischenzeit zwischen einer Mitteltemperatur von 5° und 10° beträgt an unserer fiktiven Durchschnittsstation 32 Tage, die Wärme-
summe dieser Zwischenzeit 243 Grad-Tage, die Gesamtsumme seit dem
Beginn positiver Mitteltemperaturen 320 Grad-Tage.

Der Haselbusch erhält seine Blätter erst einen Monat später als er
stäubte. Die Differenzen zwischen den Blühterminen und
den Belaubungsterminen sind nachstehend für alle untersuchten
Bäume und Sträucher angegeben. Vielleicht kann diese Tabelle einmal
für ein botanisches Lehrbuch von Nutzen sein:

Baumart	Differenz (Tage)	Baumart	Differenz (Tage)
Hasel	— 31	Apfelbaum	16
Weisserle	— 29	Stachelbeere	16
Zitterpappel	— 26	Schlehndorn	17
Salweide	— 16	Kiefer	18
Bergulme	— 10	Traubenkirsche	22
Gemeine Esche	— 4	Johannisbeere	24
Spitzahorn	+ 1	Flieder	26
Sommereiche	4	Eberesche	30
Rotbuche	4	Himbeere	37
Fichte	4	Heckenrose	49
Gemeine Birke	6	Jasmin	54
Sauerkirsche	9	Winterlinde	57
Gebirgsbirke	11		

Diese Zusammenstellung hat auch den praktischen Wert, dass man
ihr entnehmen kann, wann durchschnittlich die Blätter kommen werden,
sobald die Blüte einmal beobachtet wurde, und umgekehrt, wann die
Blüten kommen werden, wenn die Belaubung festgestellt wurde.

Der Spitzahorn ist der erste Baum, dessen Blüten durchschnittlich
nach den Blättern kommen. Praktisch kann man von Gleichzeitigkeit
sprechen.

Am Ende der ganzen Reihe steht die Winterlinde, deren Blüten
fast zwei Monate nach der Belaubung auf sich warten lässt.

13 Tage nach dem Auftauen des gefrorenen Bodens wird der Weizen
gesät. Die übrigen Getreidesorten folgen bald nach. Erst verhältnis-
mäßig spät werden die Kartoffel gelegt.

Am 14. Mai liefert die Natur ihre ersten Früchte: Es sind dies die wenig beobachteten Früchte des Leberblümchens. 36 Tage betrug ihre Reifezeit. Bei einer Mitteltemperatur von 2.2° war der Blütebeginn, bei einer von 7.8° die Reife erreicht. Inzwischen hatte sich eine Wärmesumme während der Reifezeit von 180 Grad-Tagen angehäuft.

Die Haustiere werden 19 Tage nach dem Ergrünen der Landschaft ins Freie gelassen.

Die Gebirgsbirke belaubt sich durchschnittlich am 12. Mai und schon bald darauf auch an der Waldgrenze. Zitterpappel und Flieder erhalten ihre Blätter an der Normalstation erst einige Tage nach dem Belaubungstermin an der Waldgrenze und auch die jungen Triebe der Fichte und Kiefer stellen sich erst dann ein. Esche und Fichte schliessen an unserer Normalstation am 20. Mai den Belaubungrythmus ab.

Der Sommer nach der von Birkeland und Føyn verwendeten Definition beginnt mit Erreichen der 10° Schwelle der Tagesmitteltemperatur am 28. Mai und endet am 13. September, wenn die Mitteltemperatur wieder unter 10° fällt. Die Länge der Zwischenzeit ist 108 Tage.

Die normale Reihung der phänologischen Phasen im Juni und Juli ist die folgende:

Juni.

1. Trollblume und europäischer Siebenstern blühen.
4. Kiefer stäubt.
6. Eberesche blüht.
8. Früchte der Gemeinen Primel reif.
10. Moltebeere blüht, Früchte des Körnigen Steinbrech reif.
12. Blüte der Himbeere und des Spitzahorn, Fruchtreife der Bergulme.
13. Fruchtreife des Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*).
17. Fruchtreife des Maiglöckchens.
18. Fruchtreife der Salweide.
23. Blüte der nordischen Linnéa und der Heckenrose.
24. Blüte des Jasmin.

Juli.

2. Walderdbeere reif.
6. Schmalblättriges Weidenröschen blüht.
7. Spiräe blüht, Winterlinde blüht.
8. Früchte der Sumpfdotterblume und des Flieders reif.
9. Wiesen schnittreif, Fruchtreife des Gemeinen Sauerklees und der Zitterpappel.
10. Fruchtreife der Trollblume.
16. Heidelbeere reif.

19. Fruchtreife der Gemeinen Birke.
22. Fruchtreife der Weisserle.
23. Fruchtreife des europäischen Siebensterns.
29. Sauerkirsche, Himbeere reif.
30. Heidekraut (*Calluna vulgaris*) blüht.
31. Johannisbeere reif.

Bis zum Absinken der Mitteltemperatur unter 10° am 13. IX. folgen nun die zahlreichen Reifephasen und ab 1. IX. die Verfärbung des Laubes und das Schwinden der sommerlichen Frische der Nadeln, von den Beobachtern vielfach auch als «Laubverfärbung» notiert.

August.

2. Reife der Moltebeere, Stachelbeere, Winterlinde, Esche.
3. Reife der Linnäe.
8. Reife der Fichte.
9. Reife der Schlehendorns.
13. Reife des Spitzahorns.
16. Reife der Gebirgsbirkenfrüchte.
17. Winterroggen schnittreif.
18. Fruchtreife des Weidenröschen.
20. Gerste reif.
25. Hafer reif.
26. Fruchtreife der Spiräe und der Eberesche.
27. Weizen und Haselnuss reif.

September.

1. Kiefernadeln verlieren ihre Frische.
3. Gebirgsbirke verfärbt sich.
5. Apfelreife.
7. Fruchtreife der Kiefer.
10. Fruchtreife der Heckenrose, Verfärbungsbeginn der Gemeinen Birke.
12. Traubenkirsche verfärbt sich.
13. Mitteltemperatur 10° .

Die Wärmesumme der 108-tägigen Zeit zwischen dem Beginn und dem Ende einer Mitteltemperatur von 10° ist 1424 Grad-Tage. Nach dem Abfall der Mitteltemperatur unter 10° folgen nur mehr vereinzelte Reife-Phasen.

16. Verfärbung der Bergulme, der Eberesche und des Spitzahorns.
17. Verfärbung der Rotbuche, der Zitterpappel; Fruchtreife des Heidekrautes.

20. Beginnender Laubfall der Gebirgsbirke, Verfärbung der Haselsträucher, Schwinden der Frische der Fichtennadeln.
21. Fruchtreife der Sommereiche, Verfärbung von Salweide und Himbeere.
23. Verfärbung der Johannisbeere, Blattfall der Gemeinen Birke und der Traubenkirsche beginnt.
24. Verfärbung der Linde.
25. Verfärbung der Weisserle.
26. «Verfärbung» der Kiefernadeln beendet.
27. Verfärbung der Esche, Beginnender Blattfall bei der Zitterpappel und dem Spitzahorn.
29. Verfärbung der Heckenrose, Beginnender Blattfall bei der Weisserle und Ulme.
30. Beginnender Laubfall bei der Salweide.

Wie man sieht, hat sich der Uebergang zu einem herbstlichen Bild der Landschaft mit den ersten Septembertagen angebahnt. Mit dem 20. IX. verstärkt sich der herbstliche Charakter der Landschaft, da allmählich der Laubfall einsetzt.

Bis zum 14. Oktober, dem Tag, da die Mitteltemperatur unter 5° sinkt, schreitet Verfärbung und Entlaubung weiter fort.

Oktober.

1. Verfärbung der Sauerkirsche und Stachelbeere, beginnender Laubfall der Eberesche.
3. Beginnender Laubfall der Winterlinde.
4. Beginnender Laubfall der Esche.
5. Verfärbung von Stieleiche, Apfel und Flieder.
6. Beginnender Laubfall des Haselbusches.
8. Laubfallbeginn der Himbeere und Johannisbeere.
9. Winterzustand der Fichtennadeln erreicht.
11. Blattfallbeginn bei Sauerkirsche und Stachelbeere.
13. Blattfallbeginn beim Apfel und Flieder.
14. Mitteltemperatur 5°.
15. Blattfall der Heckenrose, Gebirgsbirke entlaubt.
16. Laubfallbeginn bei der Sommereiche; Traubenkirsche entlaubt.
18. Laubfall der Buche beginnt.
19. Zitterpappel, Esche entlaubt.
21. Eberesche entlaubt, Kiefer hat in einzelnen Jahren ihre Nadeln verloren.
23. Salweide entlaubt.
24. Spitzahorn entlaubt.
25. Weisserle, Birke entlaubt.
27. Ulme entlaubt.

28. Haselstrauch, Johannisbeere entlaubt.
 30. Linde entlaubt. Fichte hat in einzelnen Jahren ihre Nadeln verloren.
 31. Heckenrose entlaubt.

Mitte Oktober sind die ersten Baumarten blattlos geworden. Die völlige Entlaubung (soweit nicht die Blätter den Winter überdauern) ist am 8. November erreicht, etwa 2 Wochen, bevor die Mitteltemperatur der Normalstation unter 0° sinkt, also der Winter nach der von Birkeland und Føyn verwendeten klimatischen Definition beginnt.

November.

2. Sauerkirsche, Apfel, Stachelbeere, Himbeere, Jasmin entlaubt.
 3. Flieder entlaubt.
 5. Stieleiche entlaubt.
 8. Rotbuche entlaubt.
 23. Mitteltemperatur sinkt unter 0° .

Uebersicht:

Wildwachsende Pflanzen: Blütebeginn	8. IV. bis 30. VII.
Reife	14. V. bis 17. IX.
Zugvögel (erste Beobachtung):	23. III. bis 19. V.
Bäume und Sträucher: Belaubungsbeginn:	28. IV. bis 20. V.
Blütebeginn:	2. IV. bis 7. VII.
Reife:	12. VI. bis 21. IX.
Verfärbung:	1. IX. bis 5. X.
Beginnender Blattfall:	20. IX. bis 18. X.
Entlaubung:	15. X. bis 8. XI.

Beobachtungen des Eintreffens von Zugvögeln.

Empfohlen war die Beobachtung von Star (ster), Lerche (lerke), Drossel (maaltrost), Bachstelze (linerle), Schwalbe (svale) und Kuckuck (gjøk). Diese Beobachtungen wurde offenkundig mit grosser Liebe und fast lückenlos gemacht. Viele Beobachter notierten auch weitere Zugvögel, sodass der Spezialist in den Originalaufzeichnungen noch sehr viel Interessantes finden würde. Wir beschränken uns hier auf die Auswertung des Normalprogrammes und bringen zunächst die langjährigen Durchschnittswerte der 40 Hauptstationen.

Die Mittelwerte für den fiktiven Zentralpunkt in 62.1° Nordbreite, 141m Seehöhe und einem Abstand von 56 km von der äusseren Meeresküstenlinie sind der 23. März für den Star (Datumszahl 82), der 1. April für die Lerche (91), der 15. April für die Drossel (105), der 20. April für die Bachstelze (110), der 15. Mai für die Schwalbe (135) und schliesslich

der 19. Mai für den Kuckuck (139). Die natürliche Reihenfolge des Einlangens entspricht also der vorgeschriebenen Reihung der Berichterstattung.

Der Star eilt dem Erwachen der Flora weit voraus. Ja, er überwintert sogar teilweise an Plätzen der Westküste, in Haugesund in etwa zwei Dritteln aller Jahre und noch in Tromsø in einzelnen Jahren. Hingegen bekam ihn der Beobachter in Jarfjordbotn bei Kirkenes an der Ostgrenze der Finnmark nur selten zu Gesicht, selbst im Sommer. Im Mittel kommt der Star zehn Tage früher als die Haselsträucher stäuben, als erstes notiertes Zeichen der wieder erwachenden Natur. Aber auch die Lerche hat noch einen Tag Vorsprung vor dem Stäuben des Haselstrauches. Wenn die Drossel erscheint, hat auch die Weisserle schon gestäubt und sind Leberblümchen und Huflattich schon erschienen. Die Bachstelze folgt drei Tage nach dem Aufgehen des Eises auf den Flüssen, kurz vor dem Stäuben der Salweide und der Zitterpappel. Dann dauert es lange, im Mittel 25 Tage, bis die Schwalbe erscheint. Mittlerweile ist der Frühling weit vorgeschritten und die meisten Bäume sind bereits belaubt. Wenige Tage später ist dann auch der Kuckuck zu hören.

Die frühesten Phasen-Daten haben Star, Lerche und Kuckuck an der Südwestküste (Haugesund, bzw. Stavanger), Drossel, Bachstelze und Schwalbe im Ostseeküstenbereich (Kristiansand S, Hedrum bei Larvik und Dilling bei Moss). Die spätesten Durchschnitte sind beim Star und der Lerche im kontinentalen Ostgebiet zu finden, in dem der Winter länger verweilt, bei den nachher einlangenden Vögeln schon durchwegs im hohen Norden. In der Finnmark kommt auch im Meeressniveau der Kuckuck erst etwa 10 Tage später als in 800 m hohen Lagen Südnorwegens.

Die Phasenzeiten der einzelnen Stationen unterscheiden sich von den Durchschnittswerten aller 40 Stationen hauptsächlich aus folgenden drei Ursachen:

1. Abhängigkeit von der geographischen Breite,
2. Abhängigkeit von der Seehöhe,
3. Abhängigkeit vom Klimacharakter, wobei wir vier Gebiete unterscheiden wollen:
 - A. Nordnorwegen,
 - B. Atlantische West- (und Süd-) Küste,
 - C. Ostküste,
 - D. Binnenland im Osten (besonders Hedmark und Oppland).

Das Phasendatum an einem beliebigen Punkt Norwegens ist angenähert nach folgender einfachen Formel zu berechnen:

$$N = N_0 + k(q - 62.1) + l(H - 1.41) + K$$

- N ist die gesuchte Datumszahl (Normalzahl),
 N_0 ist der Mittelwert aus den 40 Stationen für $\varphi = 62.1^\circ$ Breite und 141 m Seehöhe,
 k ist die Breitenabhängigkeit, die Änderung der Datumszahl pro 1° Breite,
 l ist die Seehöhenabhängigkeit, die Änderung der Datumszahl pro 100 m Anstieg, wobei
 H die Seehöhe der Einfachheit halber in Hundertmetern angegeben wird. (Die Seehöhe der fiktiven Mittelstation ist also $1.41 = 141$ m),
 K ist die Gebietskonstante A, B, C oder D.

Die sehr vollständigen Beobachtungen des ersten Erscheinens der Singvögel sind besonders gut geeignet, die verwendete Methode zur Ableitung der Koeffizienten und Konstanten zu erläutern:

Die 40 Stationen wurden in vier Gruppen geteilt:

- A. Nordnorwegen, Station 1 bis 10, mittlere Breite 68.1° , mittlere Höhe 61 m, Küstenabstand 32 km im Mittel.
- B. Westküste, Station 11 bis 20, mittlere Breite 60.5° , mittlere Höhe 36 m, Küstenabstand 28 km im Mittel.
- C. Ostküste, Station 21 bis 30, mittlere Breite 59.2° , mittlere Höhe 75 m, Küstenabstand 23 km im Mittel.
- D. Binnenland im Osten, Station 31 bis 40, mittlere Breite 61.2° , mittlere Höhe 398 m, Küstenabstand 142 km im Mittel. Diese letzte Gruppe kann nach der Seehöhe noch geteilt werden in eine Untergruppe mit den Stationen 31 bis 35 (mittlere Seehöhe 160 m) und eine zweite mit den Stationen 36 bis 40 (mittlere Seehöhe 636 m).

Bei den Gruppen A, B und C ist die mittlere Lage zum Meer sowohl der Höhe nach wie der Entfernung zur Küste nach als gleichwertig zu erachten. Die Gruppen A und B repräsentieren im wesentlichen die gesamte Atlantikküste. Ein Vergleich von Gruppe A und B wird daher den Breiteneinfluss abzuleiten gestatten. Der Unterschied in der geographischen Breite ist dabei 7.6° .

Kennt man dann den Einfluss der Breite, so kann man auch abwägen, wieviel der Unterschied von 1.3° im Vergleich von Gruppe C und B ausmacht und erhält als Restglied den Unterschied zwischen den klimatischen Einflüssen des Ostküstenklimas gegen den des Westküstenklimas. Diese Ableitung ist denkbar einfachst.

Etwas schwieriger ist die sinngemäße Bearbeitung der Binnenlandsgruppe D. Zwar kann man sofort die relativ geringfügige Breitenkorrektur von 0.7° Breite gegen die Gruppe B anbringen, aber dann bleibt noch immer der Einfluss der Seehöhe von dem klimatischen Lageeffekt des Binnenlands zu trennen. Den Seehöhen-Einfluss entnehmen wir einem Vergleich der beiden Untergruppen, zwischen denen ein Seehöhenunter-

schied von 476 m besteht (oder 4.76, wenn wir den Einfluss der Seehöhe pro hundert Meter ableiten wollen). Die mittleren Seehöhen der Gruppen D und B differieren um 362 m (oder 3.62 in der Hundertereinheit). Berücksichtigen wir also den Breiten- und Seehöhen-Unterschied im beschriebenen Sinne, so bleibt uns als Restglied der klimatische Unterschied zwischen dem Binnenland und der Westküste übrig.

Alle diese Ableitungen gelingen am mühelohesten, wenn wir, wie in nachstehender Tabelle 22 die Differenzen aller einzelnen Stationsdurchschnitte gegen die Gesamtmittel aller 40 Orte zugrundelegen.

Das Erscheinen des Kuckucks erfolgt zum Beispiel in der Gruppe A (Nordnordwegen) im Mittel um 10.9 Tage später als im Gesamtmittel, in der Gruppe B (Westküste) um 3.1 Tage früher als im Gesamtmittel. Der Phasenunterschied zwischen den beiden Gruppen beträgt also 14.0 Tage auf 7.6 Breitengrade, also pro Breitengrad 1.84 Tage. Damit haben wir die Konstante k gewonnen.

Vergleichen wir nun die Gruppen C und B! Der tatsächliche Unterschied C minus B beträgt — 4.9 Tage. An der Ostküste kommt also der Kuckuck durchschnittlich um etwa 5 Tage früher als an der Westküste. Ein Teil davon wird im Breitenunterschied von 1.3° begründet sein, der mit der Konstante k berechnet — 2.4 Tage ausmacht. Als klimatischer Vorsprung des Ostküstenklimas gegen das der Westküste bleibt demnach im Falle des Kuckucks ein Wert von — 2.5 Tagen, also eine Verfrühung von 2 bis 3 Tagen.

Im Vergleich der Gruppen D und B finden wir den tatsächlichen Phasenunterschied zu 4.3 Tagen, wovon 1.3 Tage schon durch die um 0.7° höhere Breite erklärt sind. Der kleine Rest von 3 Tagen muss sich auf den Einfluss der Seehöhe und den Klimaunterschied zwischen Binnenland und Westküste aufteilen: Für die niedrigere Untergruppe von D finden wir den Unterschied gegen das Gesamtmittel der 40 Orte zu + 0.2 Tage, für die höhere Untergruppe zu + 2.2 Tagen. Der Unterschied von 2.0 Tagen geht zu Lasten des Seehöhenunterschiedes von 476 m. Pro 100 m ist daher der Höheneinfluss, die Konstante 1, gleich + 0.42.

Für den Seehöhenunterschied gegen die B-Gruppe von 362 m macht dies + 1.5 Tage aus, sodass vom oben beschriebenen Rest von 3 Tagen die Hälfte zu dem Einfluss der grösseren Höhe zu rechnen ist, die andere Hälfte von + 1.5 Tagen den Klimaeinfluss des Binnenlandes im Gegensatz zum Westküstenklima angibt.

Die Klimakonstanten selbst kennen wir jetzt noch nicht, wohl aber ihre Unterschiede gegen die Konstante des Westküstenklimas. Annahmegemäss ist die Konstante des Gebietes B von A nicht verschieden, sonst hätten wir ja den Breitenfluss gar nicht ableiten können. Alle vier Konstanten

Tabelle 22: Differenzen gegen die Gesamtmittel der 40 Orte (in Tagen)
Vogelart

	St.	Le.	M.	Li.	Sv.	Gj.
1. Ja.	.	.	24	19	13	11
2. Ha.	12	(6)	—	12	5	(20)
3. Kau.	.	.	—	21	15	13
4. Tro.	15	—	(21)	—	—	16
5. So.	11	—	(23)	21	—	14
6. Rø.	(—15)	—	—	(15)	.	—
7. Vä.	—2	.	.	16	(10)	9
8. Gl.	2	—	.	5	.	7
9. Mo.	—1	—	(—1)	—1	6	6
10. Stei.	—4	(13)	12	2	2	2
11. Trh.	1	7	13	1	6	(6)
12. Me.	—4	—	(16)	—2	3	6
13. Øy.	—11	—	—	1	6	—3
14. Fj.	11	—	—	3	(11)	—1
15. Be.	—7	(—28)	—4	—3	0	—3
16. Ro.	—12	—	—12	—2	1	—2
17. Hau.	(—27)	—15	—	—4	(—5)	—6
18. Sta.	(—11)	—35	(—5)	—14	—5	—16
19. Ho.	—1	—	(—18)	—2	0	—7
20. Kr.	—1	.	(—19)	—6	4	—5
21. Tv.	—6	—	—10	—6	—8	—7
22. Hæ.	4	—	—	—2	—9	—4
23. Lø.	—2	—6	(0)	4	4	—4
24. Hel.	—7	10	—9	—7	1	—14
25. Hed.	—6	—13	—19	—14	—15	—13
26. No.	—2	(2)	—11	1	—7	—7
27. Si.	1	0	—5	—10	—9	—12
28. Dr.	13	6	2	—4	—1	—4
29. Gr.	9	7	—13	—5	—4	—4
30. Di.	—24	—28	—17	—16	—11	—11
31. Ham.	5	(—2)	6	—4	2	—3
32. Va.	5	2	(9)	—3	0	2
33. Ri.	18	10	—	—4	5	1
34. Li.	7	9	7	—2	—1	3
35. Øk.	17	.	8	—3	0	—2
36. Ho.	4	4	—3	—5	—2	0
37. Vo.	4	27	.	2	3	4
38. Lo.	9	.	8	—2	1	1
39. Rø.	11	32	14	+ 3	2	4
40. Da.	(—2)	.	(2)	(—14)	(4)	(2)
Mittelwerte						
A (1.—10.)	+ 2 · 2	+ 9 · 5	+ 15 · 8	+ 12 · 2	+ 8 · 5	+ 10 · 9
B (11.—20.)	—6 · 2	—17 · 7	—4 · 1	—2 · 8	+ 2 · 1	—3 · 1
C (21.—30.)	—2 · 0	—2 · 2	—9 · 1	—5 · 9	—5 · 9	—8 · 0
D (31.—40.)	+ 7 · 8	+ 11 · 7	+ 6 · 4	—3 · 2	+ 1 · 4	+ 1 · 2
31.—35.	+ 10 · 4	+ 4 · 8	+ 7 · 5	—3 · 2	+ 1 · 2	+ 0 · 2
36.—40.	+ 5 · 2	+ 21 · 0	+ 5 · 3	—3 · 2	+ 1 · 6	+ 2 · 2

$A + B + C + D$ zusammen müssen aber 0 ergeben, da wir ja nur mit Differenzen gegen die Gesamtmittel aus den 40 Stationen gearbeitet haben. Daraus folgt nun:

Tabelle 23.

Konstanten der Phasengleichung der Zugvögel

Vogel	N ₀	k	I	A	B	C	D
Star	82	1.10	- 1.09	- 5.7	- 5.7	- 0.1	+ 11.5
Lerche	91	3.58	+ 3.40	- 8.7	- 8.7	+ 11.5	+ 5.9
Drossel	105	2.62	- 0.46	- 2.2	- 2.2	- 3.7	+ 8.1
Bachstelze	110	1.97	0.00	+ 0.6	+ 0.6	0.0	- 1.2
Schwalbe	135	0.84	+ 0.08	+ 2.1	+ 2.1	- 4.8	+ 0.6
Kuckuck	139	1.84	+ 0.42	+ 0.2	+ 0.2	- 2.2	+ 1.8

Anwendungsbeispiele:

1. Wann ist der Kuckuck bei Hammerfest in 70.5° (im Meeressniveau) zu erwarten?

$$N = 139 + 1.84(70.5 - 62.1) + 0.42(0.00 - 1.41) + 0.2 \\ 139 + 15.5 \quad - 0.6 \quad = 154.$$

Tatsächlich beobachteter Mittelwert 159.

2. Für Oslo (60° Breite, 41 m Höhe) berechnete und mit den Mittelwerten von Drammen und Grorud verglichene Werte:

	Star	Lerche	Drossel	Bachstelze	Schwalbe	Kuckuck
berechnet	79	98	95	106	129	133
beobachtet	93	97	99	106	133	135

Fast alle Phasen stimmen vorzüglich, nur der Star erscheint aus vorläufig unbekannten Gründen in Drammen und Grorud auffallend spät.

Wir sind nun in der erfreulichen Lage, die schönen und inhaltsreichen Angaben von Jacob Sann in Halvorsen u. Larsens Lomme Almanakk in einigen Punkten zu präzisieren. J. Sann schreibt:

Star: «Kommt früh im Monat März von Südeuropa. Einzelne überwintern, selbst so weit nördlich wie Bodö (1912). Zieht im Oktober südwärts in grossen Schwärmen». — Als Mitteldatum fanden wir den 23. März, doch in Haugesund war es schon der 24. Februar. Ueberwinterung an der Westküste wird nun schon mehrfach aus Tromsö gemeldet.

Lerche: «Die Lerche kommt in der Mitte des Monats März, oft früher. Winteraufenthaltsort: Südeuropa, Mittelmeergebiet und Nordafrika. Einzelne bleiben im Lande an der Süd- und Westküste». — Als Mitteldatum fanden wir den 1. April, doch für Stavanger schon den 25. Februar.

Drossel: «Singt im Fichtenwald zu Beginn des Monats April. Reist spät im Oktober zum Mittelmeergebiet und nach Nordafrika. Einige bleiben». — Als Mitteldatum fanden wir den 15. April, in Kristiansand S und in Hedrum schon den 27. März.

Bachstelze: «grüßt zeitlich im April. Reist nach Mittelafrika spät im September». — Als Mitteldatum fanden wir den 20. April, in Dilling schon den 4. April.

Schwalbe: «kommt in der zweiten Maiwoche. Reist nach Mittel- und Süd-Afrika im August/September». — Als Mitteldatum fanden wir den 15. Mai, in Hedrum schon den 30. April.

Kuckuck: «hören wir am häufigsten in den ersten Maitagen zuerst. Reist wieder im August (Jungvögel im September) nach Südafrika». — Als Mitteldatum fanden wir den 19. Mai. In Stavanger war es schon der 3. Mai.

Die angegebenen Daten überschreiten in keiner Weise den regional möglichen Spielraum. Doch wäre es gewiss von Interesse, auch in diesem alljährlich erscheinenden Kalender eine neue Darstellung auf Grund des nun gebotenen, zahlenmäßig genauerem Materials zu veröffentlichen.

Unsre Analyse nach 1. Mittelwerten für ganz Norwegen, 2. Abhängig von der geographischen Breite, 3. Abhängigkeit von der Seehöhe und 4. Klimatischen Gebietszu-oder abschlägen lässt besonders klar die Klimabedürfnisse der einzelnen Zugvögel erkennen und vergleichen. Ist zum Beispiel der Breitenkoeffizient k gross, so scheut der Vogel das frühe Vordringen in hohe Breiten. Ist der Höhenkoeffizient l klein (oder gar negativ), so fühlt sich der Vogel nicht an niedrige Lagen gebunden. Ist A oder B stark negativ, C aber positiv, so bevorzugt das Tier das Westküstenklima, etc. In diesem Sinne können wir die Eigenschaften unsrer Zugvögel bezüglich des norwegischen Klimas, wie folgt, kurz beschreiben:

Star: bevorzugt maritimes Westküstenklima, scheut aber höhere Lagen nicht, dringt auch in höhere Breiten relativ rasch vor.

Lerche: bevorzugt auffallend das maritime Westküstenklima, weit südlich und in geringen Seehöhen.

Drossel: bevorzugt maritimes Klima mit leichtem Vorrang der Ostküsten, geht nur zögernd in höhere Breiten, aber leicht in grössere Höhen.

Bachstelze: Ist wenig wählerisch, ohne höhere Breiten besonders zu lieben. Bevorzugt sogar das Binnenland, wobei die Höhenlage kein Rolle spielt.

Schwalbe: Dringt relativ bald nach Norden vor. Auch die Seehöhe ist unwichtig. Eine Vorliebe für das Ostküstenklima ist aber unverkennbar.

Kuckuck: Ist nicht sehr wählerisch, geht aber nur langsam nach höheren Breiten und nicht zu schnell in höhere Lagen, hat eine kleine Vorliebe für das Ostküstenklima.

Die negativen Höhenabhängigkeitskoeffizienten bei Star und Drossel werden vielleicht etwas befremden, denn sie besagen, genau genommen, die Vögel kämen zuerst in höheren Lagen an. Dass sogar in dieser paradoxen Aussage ein wahrer Kern stecken kann, wollen wir Beispiel des Stars zu erklären versuchen: Die Höhenabhängigkeit haben wir bekanntlich blos mit Hilfe der Stationen der Gruppe D (Binnenland im Osten) abgeleitet. Dort sind aber die höheren Lagen im Westen und diese liegen näher zur Westküste Norwegens, dem frühesten Erscheinungsgebiet der Stare, wo sie vielfach sogar überwintern. Dagali hat einen Abstand zur Westküste von rund 120 km, Röros sogar nur 90 km. Hingegen ist der Raum um den Mjösa-See 170 bis 180 km von den Küsten entfernt. Ordnen wir alle 20 Stationen der Gruppen C und D nach den Beträgen des Küstenabstandes und teilen wir sie in vier gleiche Teile, so erhalten wir folgende Mittelwerte für den Phasenunterschied gegen die norwegischen Gesamtmittel:

Küstenabstand in km	170	114	40	6
Phasendifferenz	10.2	3.4	2.8	— 6.8 Tage

Die überragende Bedeutung des Küstenabstandes wird hieraus deutlich.

Natürlich mahnt dieses Ergebnis, die Anwendbarkeit der aus dem Binnenland im Osten abgeleiteten Höhenabhängigkeitskoeffizienten für ganz Norwegen nicht zu überschätzen. Es werden daher Studien über die Höhenabhängigkeit auch in andren Teilen Norwegens folgen.

Jedenfalls aber ist, wie obiges Beispiel zeigt, der beschrittene Weg geeignet, sogar Feinheiten des phänologischen Verhaltens zu erschliessen, obwohl er anfangs nur als erster Maßstab zur Beurteilung und Ordnung Beobachtungsmaterials gedacht war.

Abhängigkeit der Flora-Phasen von Breite und Seehöhe.

Ebenso wie für die Zugvögel wurde für alle sonstigen phänologischen Phasen die Analyse der Abhängigkeit von der geographischen Breite und der Seehöhe vorgenommen, soferne einigermassen genügendes Beobachtungsmaterial vorlag. Das Rechenschema wurde dabei möglichst wenig modifiziert, um die grosse Arbeit in angemessener Zeit bewältigen zu können. Sobald weiteres Beobachtungsmaterial aufgearbeitet ist, können die Konstanten fortlaufend überprüft und verbessert werden. Gerade unsre rechnerische Analyse gibt uns ja die Möglichkeit, stets zu erkennen, ob sich irgendwelche Beobachtungen im Rahmen der Erwarteten bewegen oder besondere Beachtung verdienen, entweder blos erhöhte Kritik oder Beachtung als Signal besonderen Klimas oder aussergewöhnlicher Witterung.

Tabelle 24 enthält die Konstanten für die im vorigen Kapitel genannte Gleichung, N_0 den Durchschnittswert der Phase an der „Normalstation“, k die Änderung pro 1 Breitengrad, l die Änderung pro Anstieg um 100 m und $A=B$ die „Gebietskonstante“ des Westküstenklimas, C des Ostküstenklimas und D des Binnenlandklimas östlich der Hauptgebirgskette.

Tabelle 24.

Konstanten der einzelnen Flora-Phasen

A. Mittelwerte für einzelne Gruppen

1 bis 18 = Blüte wildwachsender Pflanzen, 1' bis 18' = Reife.

Bäume: a) = Belaubung, c) = Blüte, d) = Fruchtbildung, b') = Verfärbung, e) = Laubfall, f) = Entlaubung.

Kulturphasen: 44-53 im Frühjahr, 54-58 zur Reifezeit

St-Gj = Zugvögel

	St-Gj	44-53	a)	c)	1-18	1'-18'	d)	54-58	b')	e	f
N_0	110	128	128	140	147	188	217	225	264	277	300
k	+ 1.97	+ 2.67	+ 2.13	+ 2.87	+ 2.08	+ 1.48	+ 0.04	+ 1.29	- 1.54	- 1.44	- 1.60
l	+ 0.39	+ 1.59	+ 1.07	+ 3.57	+ 3.18	+ 3.58	+ 3.99	+ 1.86	- 1.14	- 2.08	- 1.51
B	- 2.2	- 2.5	- 1.1	+ 0.3	- 1.1	- 1.3	+ 3.8	- 0.3	+ 5.0	+ 2.7	+ 2.8
C	+ 0.2	+ 2.1	+ 0.9	- 0.6	- 3.3	+ 1.8	- 4.0	+ 1.8	- 1.9	- 3.3	+ 0.1
D	+ 4.2	+ 2.9	+ 1.3	0.0	+ 5.5	+ 0.8	- 3.6	- 1.2	- 8.1	- 2.1	- 5.7

B. Reifedauer: 1. Pflanzen, 2. Bäume, 3. Hafer, 4. Gerste, 5. Weizen, M = Mittel.

	1.	2.	3.	4.	5.	M
N_0	41	77	105	95	111	74
k	- 0.60	- 2.83	—	- 0.45	—	- 1.29
l	+ 0.40	+ 0.42	- 0.16	+ 1.40	—	+ 0.48
B	- 0.2	+ 3.5	—	+ 3.6	—	+ 2.3
C	+ 5.1	- 3.4	—	- 2.8	—	- 0.4
D	- 4.7	- 3.6	—	- 4.4	—	- 4.2

C. Einzelwerte:

	1	2	3	6	7	8	9	10	11	12	14
N_0	102	98	119	132	139	152	146	142	136	152	141
k	+ 1.00	+ 3.71	+ 2.43	+ 5.78	+ 2.10	+ 2.04	+ 1.84	—	+ 2.56	+ 1.22	+ 2.28
l	+ 4.64	—	—	—	+ 3.09	+ 2.94	+ 1.64	+ 3.47	+ 3.32	+ 3.57	+ 3.04
B	- 1.5	—	—	—	- 3.7	+ 0.7	- 0.4	—	- 5.9	+ 0.4	- 3.0
C	- 5.3	—	—	—	- 0.8	- 1.9	- 3.6	—	+ 0.8	- 5.4	- 2.2
D	+ 8.3	—	—	—	+ 8.2	+ 0.5	+ 4.4	—	+ 11.0	+ 4.6	+ 8.2
	15	16	17	18	10'	14'	15'	21a	22a	23a	24a
N_0	161	187	188	211	183	197	214	127	138	125	132
k	+ 1.33	+ 1.87	+ 1.36	- 0.36	—	+ 2.27	+ 0.70	+ 2.39	+ 2.21	+ 2.60	+ 2.68
l	—	+ 3.04	+ 3.00	—	+ 4.89	+ 2.35	+ 3.51	+ 2.26	+ 1.41	—	—
B	—	+ 1.4	+ 2.1	—	—	- 1.9	- 0.7	- 2.7	+ 1.0	—	—
C	—	- 4.6	- 6.9	—	—	- 1.8	+ 5.3	+ 3.9	- 0.2	—	—
D	—	+ 1.8	+ 2.7	—	—	+ 5.6	- 3.9	+ 1.5	- 1.8	—	—

	25a	28a	30a	31a	32a	33a	34a	35a	36a	38a	40a		
N ₀	130	124	129	127	120	118	126	127	131	125	125		
k	+ 1.59	+ 1.85	—	—	+ 2.33	+ 1.32	—	+ 1.78	+ 1.50	+ 2.79	+ 0.96		
l	—	+ 0.76	0.00	+ 0.06	—	—	+ 1.26	+ 1.74	—	—	—		
B	—	— 0.8	—	—	—	—	—	- 1.9	—	—	—		
C	—	- 2.3	—	—	—	—	—	+ 2.3	—	—	—		
D	—	+ 3.9	—	—	—	—	—	+ 1.5	—	—	—		
	42a	43a	19c	20c	21c	22c	23c	24c	28c	32c	34c		
N ₀	140	137	92	98	111	112	131	143	146	144	163		
k	+ 3.30	+ 2.51	+ 2.17	—	+ 2.71	—	+ 2.93	+ 3.18	+ 2.55	+ 3.28	—		
l	—	—	—	+ 7.35	+ 2.31	+ 5.88	—	—	+ 3.23	—	+ 0.84		
B	—	—	—	—	- 0.2	—	—	—	+ 1.1	—	—		
C	—	—	—	—	- 4.0	—	—	—	+ 1.1	—	—		
D	—	—	—	—	+ 4.2	—	—	—	- 3.3	—	—		
	35c	23d	28d	32d	34d	35d	21b'	22b'	23b'	24b'	28b'		
N ₀	157	200	221	212	210	238	264	260	253	246	255		
k	+ 3.26	- 0.92	- 2.22	+ 2.96	—	+ 0.33	- 0.39	+ 0.31	- 2.33	- 1.67	- 1.74		
l	+ 1.77	—	+ 5.88	—	+ 4.77	+ 1.32	—	—	+ 0.78	0.00	+ 0.59		
B	0.0	—	+ 6.3	—	—	+ 1.2	—	—	+ 4.9	—	+ 5.1		
C	+ 1.1	—	- 1.5	—	—	- 6.4	—	—	- 2.4	—	- 1.4		
D	- 1.1	—	- 11.1	—	—	+ 4.0	—	—	- 7.4	—	- 8.8		
	30b'	31b'	32b'	34b'	35b'	20e	21e	22e	23e	24e	28e		
N ₀	274	278	266	264	259	272	273	270	266	263	266		
k	—	—	- 1.51	—	- 2.86	- 0.40	- 1.28	—	- 1.89	- 1.88	- 0.88		
l	- 1.37	- 1.47	—	- 5.35	—	- 2.58	- 0.31	- 1.64	—	—	- 2.52		
B	—	—	—	—	—	+ 1.3	+ 6.5	—	—	—	- 0.3		
C	—	—	—	—	—	+ 2.8	- 5.5	—	—	—	- 1.9		
D	—	—	—	—	—	- 5.4	- 7.5	—	—	—	+ 2.5		
	32e	34e	35e	20f	21f	22f	23f	24f	28f	32f	35f		
N ₀	281	281	274	298	296	292	298	288	289	301	294		
k	- 1.79	—	- 1.97	—	—	- 1.53	- 2.06	- 2.52	- 1.62	- 1.74	- 1.18		
l	—	- 2.94	- 2.52	- 1.18	- 0.52	- 1.26	—	- 3.36	- 1.22	—	—		
B	—	—	+ 3.2	—	—	+ 2.5	—	—	+ 3.1	—	—		
C	—	—	- 8.6	—	—	+ 1.6	—	—	- 1.4	—	—		
D	—	—	+ 2.2	—	—	- 6.6	—	—	- 4.8	—	—		
	36f	44	45	46	47	48	49	50	51	53	54	56	57
N ₀	297	136	107	115	118	125	144	137	132	133	190	237	232
k	- 0.55	+ 2.93	+ 3.34	+ 4.10	+ 2.64	+ 3.33	+ 0.75	+ 1.37	+ 2.71	+ 2.90	+ 1.66	—	+ 0.92
l	—	+ 3.36	+ 2.60	+ 0.44	+ 2.44	+ 1.72	+ 0.88	+ 0.55	+ 1.58	+ 0.67	+ 1.89	+ 1.74	+ 1.95
B	—	+ 1.4	- 2.6	- 4.8	- 1.2	- 3.6	- 0.7	- 3.7	- 4.5	- 2.8	- 0.5	—	- 0.1
C	—	- 1.4	+ 1.0	+ 4.5	0.0	+ 3.3	- 1.2	+ 5.5	+ 5.6	+ 1.3	+ 1.0	—	+ 2.7
D	—	- 1.4	+ 4.2	+ 5.1	+ 2.4	+ 3.9	+ 2.6	+ 1.9	+ 3.4	+ 4.3	0.0	—	- 2.5

D. Durchschnittswerte über ganze Jahreszeiten
 Frühling = alle Phasen der Belaubung und Blüte
 Sommer = Wachstum und Reife
 Herbst = Verfärbung und Blattfall, Entlaubung

	Fr	So	He
N ₀	136	210	280
k	+ 2.44	+ 0.70	- 1.53
l	+ 2.35	+ 3.14	- 1.58
B	- 1.1	+ 0.7	+ 3.5
C	- 0.2	- 0.1	- 1.7
D	+ 2.4	- 1.3	- 5.3

Der Inhalt der Tabelle 24 wird vielseitig brauchbar sein. Wir wollen ihn wenigstens mit einigen Stichproben andeuten:

Ist der Breitenkoeffizient gross, so heisst dies, diese Phase kommt im Süden viel rascher in Erscheinung als im Norden. Den grössten Wert dieses Koeffizienten hat die Gemeine Primel (Nummer 6). Er ist + 5.78, das heisst an einem Punkt um einen Breitengrad nördlicher, aber in gleicher Seehöhe, erfolgt die Primelblüte um rund 6 Tage später.

Das Heidekraut blüht im Norden etwas früher als im Süden, aber der Breitenkoeffizient ist nicht gross (- 0.36), also erst etwa 3 Breitengrade ergeben eine Verfrühung des mittleren Blühdatums um einen Tag.

Am stärksten negativ ist k für die Phase 35', also die Verfärbung der Eberesche (k = - 2.86). Die Eberesche bleibt also an einem um einen Breitengrad südlicheren Punkt um fast 3 Tage länger grün.

Der Höhenkoeffizient l hat seinen grössten Wert für die Phase 20 c, also das Stäuben der Weisserle. Der Betrag ist l = + 7.35, das heisst Anstieg um 100m bedeutet im Durchschnitt eine Verzögerung um etwa eine Woche. Verhältnismässig gross sind auch die Beträge für die Phasen 22 c und 28 d, also die Blüte (Stäuben) der Zitterpappel und die Fruchtreife der Traubenkirsche, beidemale l = + 5.88. Am raschesten im Vergleich zum Küstenniveau erfolgt in der Höhe die Verfärbung der Himbeersträucher (Phase 34 b', l = - 5.35).

Bezüglich der Gebietskonstanten A (= B), C und D sind im Prinzip folgende sechs Fälle möglich:

Vorzeichen	1.	2.	3.	4.	5.	6.
von						
B	-	-	-	+	+	+
C	-	+	+	-	-	+
D	+	+	-	+	-	-

Fall 1:—,—,+ : Die betreffende phänologische Phase ist im maritimen Klima (gleichgültig ob West-oder Ostküste) relativ früh, im Binnenland spät zu beobachten (maritim begünstigt).

Fall 2:—, +, +: Die Phase ist im Westen relativ früh, im Osten (gleichgültig ob an der Küste oder im Binnenland) spät (westbegünstigt).

Fall 3:—, +, —: Die Phase kommt an den Ostküsten spät (Ostküstenverspätet).

Fall 4:+, —, +: Die Phase kommt an den Ostküsten relativ früh (Ostküste-verfrührt).

Fall 5:+, —, —: Die Phase kommt im Osten (gleichgültig, ob Küste oder Binnenland) früh (ost-begünstigt).

Fall 6:+, +, —: Die Phase ist an den Küsten des Westens und Osten relativ spät (kontinental begünstigt oder kontinental-verfrührt).

Beispielsweise ist die Blüte wildwachsender niedriger Gewächse maritim verfrührt. Das Gruppenmittel weist die Konstanten aus: $B = -1.1$, $C = -3.3$, $D = +5.5$.

Den Westen schlechthin bevorzugen gegenüber dem Osten die Zugvögel, die allgemeinen und landwirtschaftlichen Phasen des Frühjahrs und die Belaubung.

Hingegen gehört die Reifedauer der Phasen 1 bis 18, sowie die Eintrittszeit der landwirtschaftlichen Reife (54 bis 58) zu der Klasse 3 der Vorzeichenfolge —, +, —, das heisst die Zahlen sind relativ klein sowohl im Westklima, wie im Binnenklima im Osten, hingegen relativ gross, also verspätet oder verlängert, im Ostküstenklima.

Zur Klasse 4 mit den Vorzeichen +, —, +, also besondere Verfrühung im Ostküstenklima, gehören nur wenige Einzelphasen, so 16 und 17, sowie 35 d und 35 e. Es sind dies die Blüte des Weidenröschen und der Spiräe, sowie die Fruchtbildung und der beginnende Laubfall der Eberesche.

Hingegen ist die Klasse 5 (+, —, —) sehr zahlreich vertreten: Sowohl die Blüte der Bäume, als ihre Fruchtbildung, Verfärbung und der beginnende Laubfall setzen im Osten (Binnenland und Küste) im Mittel früher ein als im Westen. Im Gegensatz zu der Fruchtbildung bei den niedrigen Kräutern erfolgt die Fruchtbildung der Bäume und Sträucher im Osten rascher als an der Westküste.

Verfrührt im kontinentalen Klima (Klasse 6, +, +, —) ist der absolute Laubfall.

Es wäre nun sicher interessant, auf die Eigenschaften der einzelnen Pflanzen und Bäume genauer einzugehen. Man könnte da zum Beispiel charakteristische regionale Unterschiede im Blühen des Huflattichs und des Leberblümchens finden etc. Doch wollen wir auf diese Details nicht eingehen, bevor wir das Gemeinsame der Jahresentwicklung der Pflanzewelt Norwegens nicht noch genauer analysiert haben. Zu diesem Zwecke haben wir am Ende der Tabelle 24 grössere Durchschnittswerte über

ganze, etwa den Jahreszeiten entsprechende Abschnitte gemacht. Jene Phasen, welche sich um das Mitteldatum $136 = 16$. Mai scharen, also alle Phasen der Belaubung und der Blüte, sind kurz als «Frühling» bezeichnet. Zum Mitteldatum $210 = 29$. Juli gehören die Reiphasen (Sommer). Als Herbst mit dem Mitteldatum $280 = 7$. Oktober sind die Phasen b', e und f zusammengefasst.

Bildet man solche Gruppenmittel über alle Pflanzenarten, so sieht man, dass die regionalen Restkonstanten B, C, D recht klein werden. Im wesentlichen gibt also schon die blosse Berücksichtigung des Breiten- und Seehöheneinflusses ziemlich gute Durchschnittswerte für grössere Landschaftseinheiten und grössere Pflanzengruppen. Nur beim «Herbst» macht sich die Zugehörigkeit zur Klasse 5 (+, -, -) stärker bemerkbar. Der Herbst kommt in gleicher Breite und gleicher Seehöhe an einem Westküstenort um etwa 9 Tage später als in einem Binnenlandsplatz im Osten.

Der Breitenkoeffizient ist im Sommer nur klein, der Höhenkoeffizient dagegen in dieser Jahreszeit am grössten. Im Herbst sind bezüglich der Phasenverfrühung 1 Breitengrad und 100 m Höhenunterschied ziemlich gleichwertig.

Man kann aber der Tabelle 24 eine Reihe von Phasen des Ueberganges vom Sommer zum Herbst entnehmen, wo der Breitenkoeffizient k schon negativ, der Höhenkoeffizient l aber noch positiv ist (z. Bsp. 28d = Reife der Traubenkirsche). Doch liefert ein Versuch, den durchschnittlichen Jahresgang der Koeffizienten und Konstanten abzuleiten, gute Ergebnisse (Tabelle 25) und führt schliesslich zu dem recht übersichtlichen Schaubild der Abb. 2.

Tabelle 25.

Jahresverlauf der Konstanten (k, l, B, C, D) der natürlichen Flora (Ausgeglichene Durchschnittswerte in Abhängigkeit von den mittleren Daten N_0 in Datumszahlen).

N_0	Datumszahlen										
	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195
k	+ 2.29	+ 1.77	+ 1.85	+ 2.25	+ 2.54	+ 2.58	+ 2.10	+ 1.58	+ 1.48	+ 1.75	+ 1.31
l	+ 6.45	+ 5.21	+ 3.51	+ 2.21	+ 2.27	+ 2.76	+ 2.30	+ 1.59	+ 1.93	+ 2.58	+ 2.74
B	—	— 1.1	— 0.9	— 1.7	— 2.1	— 1.0	+ 0.2	+ 0.9	+ 1.3	+ 0.8	— 0.8
C	—	— 4.9	— 3.0	— 0.4	— 0.1	— 1.4	— 2.3	— 3.3	— 4.5	— 4.5	— 1.9
D	—	+ 6.9	+ 4.8	+ 3.6	+ 4.2	+ 3.3	+ 1.8	+ 1.6	+ 1.9	+ 3.0	+ 3.6
N_0	Datumszahlen										
	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305
k	+ 0.38	— 0.24	— 0.75	— 0.81	— 1.33	— 1.83	— 1.40	— 1.36	— 1.63	— 1.60	— 1.60
l	+ 3.24	+ 4.35	+ 4.30	+ 2.13	+ 0.50	— 0.64	— 2.21	— 2.44	— 1.91	— 1.49	—
B	— 1.3	+ 0.9	+ 3.3	+ 3.0	+ 3.1	+ 3.2	+ 2.7	+ 2.6	+ 3.1	+ 2.7	—
C	+ 1.8	+ 2.7	— 1.0	— 4.6	— 4.2	— 2.6	— 2.4	— 2.7	— 1.2	+ 0.6	—
D	+ 0.8	— 4.5	— 5.5	— 1.3	— 2.0	— 3.9	— 1.7	— 2.4	— 5.0	— 6.0	—

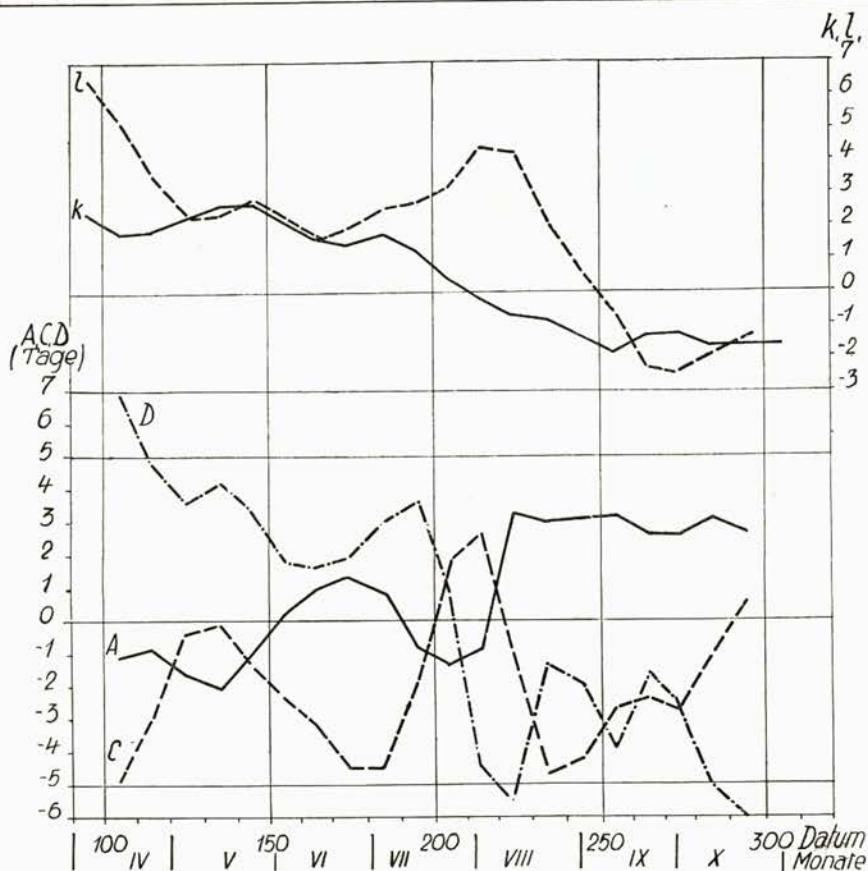


Abb. 2: Jahreszeitlicher Verlauf der Konstanten der phänologischen Gleichung in Norwegen

k = Phasendifferenz in Tagen pro Breitengrad, im Frühling gleichbleibend etwa zwei Tage pro Breitengrad, im Sommer während der Reifezeit bald negativ werdend-raschere Reife im Norden-, im Herbst negativ, etwa ein bis zwei Tage pro Grad.

1 = Phasendifferenz in Tagen pro 100 m Erhebung, im Erstfrühling und zur Reifezeit stark positiv, im Herbst negativ.

A = Gebietskonstante der Westküste (im Frühling und zur Reifezeit Verfrühung, im Herbst Verspätung).

C = Gebietskonstante der Küsten im Osten (nur bei Reife und Entlaubung Verspätung).

D = Gebietskonstante des Binnenlandes im Osten (im Frühling Verspätung, im Herbst Verfrühung).

Die Breitenabhängigkeit k schwankt im Frühling nur wenig um den Betrag von etwa 2 bis $2\frac{1}{2}$ Tagen Verzögerung pro 1 Breitengrad. Allmählich wird den Wert dann kleiner und wird etwa Ende Juli negativ. Was nachher reift, wird im allgemeinen in Norden schneller reif als im Süden und zur Zeit der Verfärbung und des Laubfalles beträgt der Koeffizient k etwa — 1.5.

Die Seehöhenabhängigkeit I beginnt mit hohen Werten. Sind doch im Erstfrühling die Höhen vielfach noch mit Schnee bedeckt. Etwa Mitte Mai aber hat sich der Betrag des Koeffizienten auf einen Wert von etwa 2 gesenkt. Mit Beginn der Reife vergrössert sich I wieder etwas und erreicht in der ersten Augusthälfte einen neuen Gipfel von etwa 4.5. Der Abfall zu den negativen Herbstwerten erfolgt dann rasch. Die ersten Phasen der Verfärbung erfolgen zwar noch auf den Höhen später als in der Niederung, die späteren und der Laubfall aber doch schon oben früher als unten. Die Umkehr von positiven auf negative I-Werte geschieht etwa anfangs September.

Der Jahresverlauf der Gebietskonstanten B, C und D ist grundsätzlich von einander verschieden: B und D verlaufen im grossen und ganzen gegensätzlich: B ist im Frühjahr negativ, im Herbst positiv, D aber im Frühjahr positiv, im Herbst negativ. C aber bleibt im wesentlichen stets unter der Nulllinie: Frühling und Herbst kommen an den Ostküsten relativ früh und nur die Sommerreife ist zeitweise etwas verzögert, besonders gegenüber der Entwicklung im Binnenland.

An kleineren Zacken der Kurven in Abb. 2 sei noch hervorgehoben: Die Vollblüte erfolgt im Westen etwas verzögert, aber die Reife jener Pflanzen, welche früh geblüht hatten, erfolgt doch wieder relativ früh. Im Binnenland des Ostens sind frühere Phasen des Sommers besonders verfrüht, spätere weniger.

Natürlich wird manche der abgeleiteten Konstanten durch Hinzunahme weiteren Beobachtungsmaterials noch verbessert werden können. Bei geringem Material ist bekanntlich jedes statistische Ergebnis auch von der vorgenommenen Gruppenbildung abhängig. Wie wir sogleich sehen werden, ist die Zahl der Beobachtungen bei vielen der phänologischen Phasen schon so gross, dass sich die Konstanten auch bei geänderter Berechnungsart nicht mehr viel verändern, aber bei andren Phasen ist das Material noch etwas lückenhaft. Wir lassen die Rechenergebnisse für den Höhenabhängigkeitskoeffizienten I folgen, welche wir erhielten, wenn wir das Material der 10 Binnenlandsstationen nicht nur in 2 fixe Gruppen einordneten, sondern in 4 und zwar: 1. Hamar, Lillehammer, Ring, Vang, mittlere Höhe 153 m; 2. Hov, Øksna, mittlere Höhe 249 m; 3. Lom, Volbu, mittlere Höhe 592 m; 4. Røros, Dagali, mittlere Höhe 852 m. Die verwendeten Höhendifferenzen waren dann 96 m, 343 m und 260 m. Die resultierenden Beträge des Koeffizienten I' (pro 100 m) wurden gemittelt, aber nur verwendet, falls mindestens 2 von den 3 Werten ableitbar waren.

Tabelle 26 enthält das Ergebnis und zwar für die einzelnen Phasen die neuberechneten Werte von I' , die vorher abgeleiteten Werte I und die Differenzen $I' - I$, ferner in bereits geläufiger Weise Mittelwerte für die einzelnen Pflanzenarten, beziehungsweise Entwicklungsstadien.

Tabelle 26.

Vergleich der nach zwei verschiedenen Methoden errechneten Koeffizienten der Höhenabhängigkeit der phänologischen Phasen in Norwegen (I nach Zweiteilung des Materials, I' nach Vierteilung).

	1	3	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	
I'	+ 8.3	+ 2.5	+ 2.0	+ 5.7	+ 2.3	+ 5.0	+ 5.0	+ 1.0	+ 2.5	+ 1.3	+ 3.3	+ 1.3	
I	+ 4.6	—	+ 3.1	+ 2.9	+ 1.6	+ 3.5	+ 3.3	+ 3.0	—	+ 3.0	+ 3.0	—	
I'-I	+ 3.7	—	- 1.1	+ 2.9	+ 0.7	+ 1.5	+ 1.7	- 2.0	—	- 1.7	+ 0.3	—	
	10'	14'	16'	17'	44	45	46	47	48	49	50	51	
I'	+ 5.0	+ 3.7	+ 1.5	+ 1.5	+ 2.7	+ 1.3	+ 4.7	+ 4.0	+ 2.7	+ 4.0	+ 0.7	+ 0.3	
I	+ 4.9	+ 2.4	—	—	+ 3.4	+ 2.7	+ 0.4	+ 2.4	+ 1.7	+ 0.9	+ 0.6	+ 1.6	
I'-I	+ 0.1	+ 1.3	—	—	- 0.7	- 1.4	+ 4.3	+ 1.6	+ 1.0	+ 3.1	+ 0.1	- 1.3	
	52	53	54	55	56	57	58	St	Le	M	Li	Sv	Gj
I'	- 0.5	+ 1.7	+ 2.7	+ 5.5	+ 1.0	+ 3.7	+ 5.0	- 0.3	+ 4.3	- 0.7	- 0.7	- 0.3	- 0.3
I	—	+ 0.7	+ 1.9	—	+ 1.7	+ 2.0	—	- 1.1	+ 3.4	- 0.5	0.0	+ 0.1	+ 0.4
I'-I	—	+ 1.0	+ 0.8	—	- 0.7	+ 1.7	—	+ 0.8	+ 0.9	- 0.2	- 0.7	- 0.4	- 0.7
	20a	21a	22a	23a	24a	28a	30a	31a	32a	33a	34a	35a	38a
I'	+ 2.7	+ 3.3	+ 2.7	+ 0.5	+ 5.3	+ 3.0	+ 0.5	+ 0.5	+ 2.3	+ 2.0	+ 2.7	+ 4.7	0.0
I	—	+ 2.3	+ 1.4	—	—	+ 0.8	0.0	+ 0.1	—	—	+ 1.3	+ 1.7	—
I'-I	—	+ 1.0	+ 1.3	—	—	+ 2.2	+ 0.5	+ 0.4	—	—	+ 1.4	+ 3.0	—
	40a	42a	43a	20c	21c	22c	23c	28c	30c	31c	32c	33c	34c
I'	+ 2.0	+ 3.0	+ 3.5	+ 7.7	+ 3.0	+ 7.7	+ 4.0	+ 3.7	+ 6.0	+ 5.5	+ 3.3	+ 6.7	+ 4.7
I	—	—	—	+ 7.4	+ 2.3	+ 5.0	—	+ 3.2	—	—	—	—	+ 0.8
I'-I	—	—	—	+ 0.3	+ 0.7	+ 1.8	—	+ 0.5	—	—	—	—	+ 3.9
	35c	38c	40c	42c	43c	28d	30d	31d	32d	34d	35d	40d	20b'
I'	+ 3.3	+ 4.0	+ 5.7	+ 8.7	+ 2.7	+ 8.0	+ 10.5	+ 3.5	+ 6.0	+ 6.3	+ 1.0	+ 6.0	- 2.0
I	+ 1.8	—	—	—	—	+ 5.9	—	—	—	+ 4.8	+ 1.3	—	—
I'-I	+ 1.5	—	—	—	—	+ 2.1	—	—	—	+ 1.5	- 0.3	—	—
	21b'	22b'	23b'	24b'	28b'	30b'	31b'	32b'	33b'	34b'	36b'	19e	20e
I'	0.0	- 3.3	- 3.0	—	- 5.0	—	—	- 3.3	0.0	- 9.7	+ 3.3	+ 1.0	- 2.3
I	—	—	+ 0.8	0.0	+ 0.6	- 1.4	- 1.5	—	—	- 5.4	—	—	- 2.6
I'-I	—	—	- 3.8	—	- 5.6	—	—	—	—	- 4.3	—	—	+ 0.3
	21e	22e	23e	28e	32e	33e	34e	35e	20f	21f	22f	23f	24f
I'	—	- 3.7	- 3.0	- 2.7	- 2.7	+ 0.7	- 1.0	- 3.0	- 2.0	—	- 2.3	- 2.7	—
I	- 0.3	- 1.6	—	- 2.5	—	—	- 2.9	- 2.5	- 1.2	- 0.5	- 1.3	—	- 3.4
I'-I	—	- 2.1	—	- 0.2	—	—	+ 1.9	- 0.5	- 0.8	—	- 1.0	—	—
	28f	32f	33f	34f	35f								
I'	- 2.3	- 2.7	- 0.3	- 3.7	- 2.7								
I	- 1.2	—	—	—	—								
I'-I	- 1.1	—	—	—	—								

Differenzen I'-I für Gruppenwerte

1-18	1'-18'	44-58	St-Gj	a)	c)	d)	b')	e)	f)
+ 0.66	+ 0.70	+ 0.81	- 0.05	+ 1.40	+ 0.29	+ 1.10	- 4.57	- 0.12	- 0.97

Im grossen Durchschnitt ergibt die genauere Rechenart eine etwas grössere Abhängigkeit der phänologischen Phasen von der Seehöhe. Bei positiven Werten von l' , also im Frühling und Sommer, ist l' im Mittel um $+ 0.63$ grösser als l , bei negativen Werten, also im Herbst, um im Mittel $- 0.55$ geringer. Betrachtet man nur die absoluten Werte, so ist im Gesamtdurchschnitt aller 55 phänologischen Phasen mit genügendem Beobachtungsmaterial die Differenz $l' - l = 0.62 \pm 1.49$ Tage pro hundert Meter. Auf 800 m ergibt dies einen Unterschied von 5 ± 12 Tagen, im Mittel also nicht allzuviel. Wir müssen ohnedies beachten, dass unsre Höhenkoeffizienten sich auf Ostlandsbeobachtungen stützen. Im Westlande wird der Gegensatz zwischen unten und oben grösser sein. Ist doch auch die Temperaturabnahme mit der Höhe, für welche man gewöhnlich Werte zwischen 0.5 bis 0.6° pro 100 m Erhebung annimmt, nach Birkeland und Föyn im norwegischen Westlande etwa $0.67^\circ/100$ m im Jahresdurchschnitt.

Vergleich mit ostalpinen Beobachtungen.

Bereits im klimatologischen Einleitungskapitel war ein Vergleich der Verhältnisse in Norwegen mit denen in Oesterreich interessant, besonders da beide Länder gebirgig sind, sodass auch die Höhenabhängigkeit der Phasen verglichen werden kann. Aus Oesterreich liegen phänologische Beobachtungen schon seit über einem Jahrhundert vor, doch mit grösseren Lücken. Seit etwa 1927 besteht ein von der Zentralanstalt für Meteorologie geleitetes Netz, das von Prof. Dr. Friedrich Rosenkranz wissenschaftlich ausgewertet wird. Das Netz umfasste rund 300 bis 600 Stationen in jedem Jahr.

Für den vorliegenden Zweck genügt es, zehn der besten Stationen auszuwählen. Beträgt doch die Fläche von Oesterreich rund ein Viertel derjenigen von Norwegen, sodass mit zehn ostalpinen Stationen eine den vierzig norwegischen Stationen vergleichbare Stationsdichte gegeben ist. Die gewählten Stationen sind:

1. Mariabrunn bei Wien, 229 m, 2. Grein an der Donau, 240 m,
3. Hollabrunn im «Weinviertel», 249 m, 4. Bad Gleichenberg, Südsteiermark, 297 m und 5. Völkermarkt, Innerkärnten, 461 m. 6. Feldkirch, Vorarlberg, 481 m, 7. Stift Zwettl, «Waldviertel», 513 m, 8. Spittal an der Drau, 560 m, 9. Innsbruck, Tirol 580 m und 10. Veitsch, Obersteiermark, 700 m.

Der geographische Schwerpunkt dieser gleichmässig alle landwirtschaftlich nutzbaren Gebiete umfassenden Stationen ist 47.6° N, 14.1° E, 431 m. Die ersten fünf Orte haben eine mittlere Höhe von 295 m, die der zweiten Gruppe eine solche von 567 m. Mit Hilfe der Gruppenmittel kann die Höhenabhängigkeit der phänologischen Phasen in den Ostal-

penländern $l_{\ddot{o}}$ (l-Oesterreich) berechnet und mit l_n (l-Norwegen) verglichen werden. Der Höhenunterschied zwischen den beiden Gruppen ist $567 - 295 = 272$ m. Natürlich könnten noch höher gelegene Orte zur Ableitung des Koeffizienten 1 verwendet werden, doch beanspruchen die ausgewählten Lagen das meiste Interesse.

Das Beobachtungsprogramm der beiden Länder deckt sich nur zum Teil. Zu einem Vergleich stehen folgende Phasen zur Verfügung: 1. Huflattich, 2. Leberblümchen, 3. Buschwindröschen, 6. Primel, 9. Mai-glöckchen, 14. Heidelbeere Blüte, 14' Heidelbeere Reife, 27a Rotbuche grünt, 27b' Rotbuche Verfärbung, 27 f Rotbuche entlaubt, ev. auch 26 a Eiche grünt, 26 b' Eiche verfärbt sich und 23 a Birke grünt, sowie 23 b' Birke verfärbt sich, ferner die Blütedaten von Bäumen und Sträuchern 19 c Haselstrauch, 21 c Salweide, 32 c Johannisbeere, 29c Schlehdorn und 31 c Apfel, sowie 38 c Flieder und 35 c, Eberesche. Hinzu kommt die Fruchtreife von 32 d Johannisbeere, 35 d Vogelbeere, 31 d Apfel und 29 d Schlehdorn.

Von besonderem Interesse sind dann noch die landwirtschaftlichen Phasen: 50 Gerste Saat, 51 Hafer Saat, 53 Legen der Kartoffel, 54 Wiesennahd, 55 Winterroggen Ernte, 56 Hafer Ernte und 57 Gerste Ernte.

Insgesamt sind es 25 natürliche und 7 Kultur-Phasen, wobei allerdings die Schlehdornreife (29d) wegen zu geringer Zahl der Beobachtungen ausscheiden muss. Auch die Primel (6) würde zu unsichere Resultate liefern.

In Tabelle 27 sind alle vergleichbaren Daten enthalten. Die phänologischen Phasen sind geordnet nach ihren norwegischen Normalwerten N_0 , welche hier als N_n (= Normalwerte Norwegens) bezeichnet sind. Diese Normalwerte gelten bekanntlich für eine mittlere Seehöhe von 141 m. Darunter stehen die österreichischen Normalwerte für eine Seehöhe von 431 m ($N_{\ddot{o}}$). Die daraus gebildete Differenz (Diff.) gibt den Phasenunterschied in Tagen zwischen den durchschnittlichen landwirtschaftlich genutzten Lagen Norwegens und Oesterreichs an. Zur Ableitung des Breitenkoeffizienten ist es aber nötig, die Normalwerte N_n und $N_{\ddot{o}}$ auf gleiche Seehöhe zu reduzieren, also etwa auf 141 m Höhe. Die dann sich herausstellenden Differenzen sind in der Zeile «korrig.» enthalten. Diese korrigierten Differenzen werden etwa dem Phasenunterschied zwischen den Normallagen Norwegens und den niedrigsten Lagen in Oesterreich entsprechen. (Wien hat eine Höhe von etwa 160 m). Die Reduktion erfolgte mit einem Mittelwert der beiden Höhenabhängigkeitskoeffizienten l_n und $l_{\ddot{o}}$. In einigen Fällen liess sich allerdings nur der ostalpine Koeffizient $l_{\ddot{o}}$ berechnen, der dann allein als Grundwert der Höhenreduktion diente.

Alle Werte der Koeffizienten l_n und $l_{\ddot{o}}$ sind in der Tabelle 27 enthalten. Ferner sind die norwegischen Koeffizienten der Abhängigkeit von der geographischen Breite k_n wieder abgedruckt zum Vergleiche mit den

Koeffizienten \bar{k} , welche aus den korrigierten Phasendifferenzen zwischen Norwegen und Oesterreich (Zeile «korr.») durch Division durch 14.6 gewonnen wurden. Der Wert 14.6 entspricht der Differenz der geographischen Breite zwischen der norwegischen und österreichischen Normalstation ($62.2^\circ - 47.6^\circ$).

Die Tabelle gibt also Möglichkeit, die Abhängigkeit der wichtigsten phänologischen Phasen pro 100 m Erhebung in zwei wichtigen Gebirgsländern Europas vergleichen, und ausserdem nachzusehen, wie sich die Phasenverzögerung mit der Breite in Mitteleuropa verhält im Vergleich zu jener, welche nahe der arktischen Zone gewonnen wurde.

Tabelle 27.

Vergleich phänologischer Grundwerte zwischen Norwegen und den Ostalpenländern bezüglich der Normalwerte der Phasen an den fiktiven Mittelstationen (N_n und N_o), der Abhängigkeit pro 100 m Erhebung (l_n , l_o) und der Breitenabhängigkeit pro Grad in Norwegen (k_n) und jener zwischen Norwegen und Oesterreich (\bar{k}). Nähere Erklärung im Texte. Bezeichnung der Phasen nach der norwegischen Liste (Beilage 2).

Phase	19c	2	1	21c	3	23a	27a	51	53	26a
N_n	92	98	102	111	119	125	130	132	133	135
N_o	70	79	74	86	88	108	114	90	106	120
Diff.	22	21	28	25	31	17	16	42	27	15
korr.	23	25	34	28	40	19	26	50	31	21
k_n	2.2	3.7	1.0	2.7	2.4	2.6	—	2.7	2.9	—
\bar{k}	1.6	1.7	2.3	2.0	2.8	1.3	1.8	3.4	2.2	1.4
l_n	—	—	4.6	2.3	2.5	0.5	—	1.6	0.7	—
l_o	0.4	1.5	—0.4	0.0	4.0	1.1	3.3	4.1	2.2	2.2
Phase	50	14	29c	31c	32c	9	38c	35c	54	14'
N_n	137	141	142	143	144	146	151	157	190	197
N_o	97	124	116	126	112	128	130	138	153	176
Diff.	40	17	26	17	32	18	21	19	32	21
korr.	50	26	39	28	41	24	32	25	36	34
k_n	1.4	2.3	—	—	3.3	1.8	—	3.3	1.7	2.3
\bar{k}	3.4	1.8	2.7	2.0	2.8	1.7	2.2	1.7	2.4	2.4
l_n	0.6	3.0	—	5.5	3.3	1.6	4.0	1.8	1.9	2.4
l_o	5.8	3.3	4.4	2.5	2.6	2.9	3.7	2.6	0.7	7.0
Phase	32d	55	57	56	35d	31d	23b'	27b'	26b'	27f
N_n	212	229	232	237	238	248	253	260	278	312
N_o	181	194	204	216	229	236	266	271	278	315
Diff.	31	35	28	31	9	12	—13	—11	0	—3
korr.	46	52	42	32	22	20	—12	—17	5	—14
k_n	3.0	—	0.9	—	0.3	—	—2.3	—	—	—
\bar{k}	3.2	3.6	2.9	2.2	1.6	1.4	—0.9	—1.2	0.3	—1.0
l_n	6.0	5.5	2.0	1.7	1.3	3.5	0.8	—	—	—
l_o	4.4	6.0	8.1	5.5	8.1	—1.8	—0.4	—2.2	1.8	—3.7

Zur Erleichterung des Vergleiches sind in Tabelle 28 Durchschnittswerte für verschiedene phänologische Entwicklungsstadien gebildet.

Tabelle 28.
Durchschnittswerte der Konstanten für verschiedene phänologische Entwicklungsstadien
(Ergänzung zu Tabelle 27).

	n	Diff	korr.	k_n	\bar{k}	l_n	l_o
Pflanzen, Blüte	5	23	30	2.2	2.1	2.9	2.3
Reife	1	21	34	2.3	2.4	2.4	7.0
Bäume, Belaubung	3	16	22	2.6	1.5	0.5	2.2
Blüte	7	23	29	2.9	2.1	3.4	2.3
Reife	3	17	29	1.6	2.1	3.6	4.8
Verfärbung	3	— 8	— 8	— 2.3	— 0.6	+ 0.8	— 1.5
entlaubt	1	— 3	— 14	—	— 1.0	—	— 3.7
Landwirtschaft, Frühling	3	36	44	2.3	3.0	1.0	4.0
Sommer	4	32	40	1.3	2.8	2.8	5.1
Mittelwerte für Frühling und Sommer:							
Natur	19	20	29	2.3	2.0	2.6	3.7
Kultur	7	34	42	1.8	2.9	1.9	4.6

Beginnen wir die Besprechung mit der Höhenabhängigkeit der phänologischen Phasen: Die Blüte ist in den Ostalpenländern etwas weniger von der Seehöhe abhängig wie in Norwegen, hingegen ist die Reife wildwachsender Pflanzen und Bäume in den höheren Lagen der Ostalpen relativ stärker verspätet. Belaubung und Verfärbung sind verhältnismässig wenig von der Seehöhe abhängig.

In der Landwirtschaft erfolgt sowohl die Frühjahrsbestellung als auch die Ernte in Norwegen weniger seehöhenabhängig als in Oesterreich.

Fasst man alle Frühjahrs- und Sommerphasen zusammen und stellt die Mittelwerte der natürlichen Florenelemente denen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen gegenüber, so sieht man, dass die vier Konstanten k_n , \bar{k} , l_n , l_o zwar sinnvolle, aber doch nur geringe Unterschiede zeigen. Hingegen ist es ein ganz auffallendes Ergebnis unsrer phänologischen Untersuchungen, dass die landwirtschaftlichen Phasen in Norwegen eine Verspätung um etwa 2 Wochen gegenüber denen der wildwachsenden Pflanzen zeigen: Die Verspätung der Phasen der hellen Jahreszeit in Norwegen gegenüber Oesterreich ist in der Natur 20 Tage, in der landwirtschaftlichen Kultur 34 Tage. Es muss daher das Problem aufgeworfen werden, ob nicht eine Vorverlegung der Kultur-Phasen in Norwegen um 14 Tage möglich ist.

Ein solches Ergebnis hätte natürlich landwirtschaftlich grosse Bedeutung. Zu seiner Festigung sind noch Studien über die Bodenzustände und Bodentemperaturen im Frühjahr, sowie auch über Spätfröste in dieser Jahreszeit anzustellen.

Hier aber wollen wir noch auf die Abbildung 3 verweisen, welche den Hauptinhalt der Tabelle 27 darstellt.

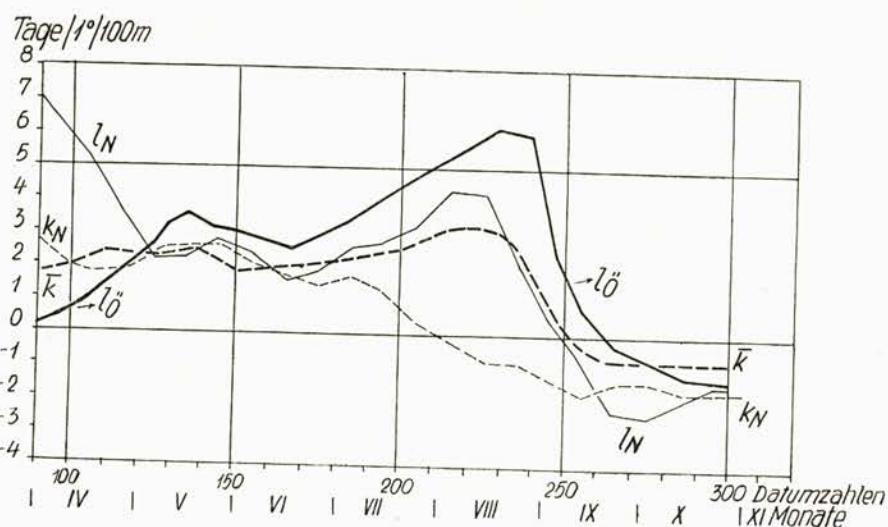


Abb. 3: Jahreszeitlicher Verlauf der Breiten- und Seehöhenabhängigkeit der phänologischen Phasen in Norwegen und in Oesterreich (ausgeglichenen Kurven):
 k_n = Phasendifferenz pro Breitengrad in Norwegen (siehe Abb. 2).
 \bar{k} = Phasendifferenz pro Breitengrad zwischen Norwegen und Oesterreich
(im Frühling etwa gleich gross wie in Norwegen, im Sommer aber im
Gegensatz zu Norwegen stärker positiv, im Herbst schwächer negativ als in Norwegen).
 l_n = Phasendifferenz pro 100 m in Norwegen (siehe Abb. 2).
 l_o = Phasendifferenz pro 100 m in den Ostalpen (Oesterreich) (gering im
Erstfrühling, im Sommer grösser als in Norwegen, erst später negativ
als in Norwegen).

Der Unterschied zwischen den Koeffizienten der Breitenabhängigkeit, welche für Norwegen berechnet wurden (k_n) und jenen, welche für Mitteleuropa (Strecke Norwegen-Oesterreich) sich ergeben, ist eigentlich überraschend gering. Nur die Belaubung und die Blüte der Bäume bleibt im äussersten Norden relativ stärker zurück, hingegen erfolgt aus bereits genannten Gründen die Reife im hohen Norden nicht so stark verzögert. Im Eintritt der Verfärbung ist allerdings ein sehr grosser Gegensatz zwischen Nord- und Südnorwegen und ein nur sehr kleiner zwischen Norwegen und Oesterreich.

Es mag gewagt erscheinen, den Breitenkoeffizienten der phänologischen Phasen zwischen Norwegen und Oesterreich als typisch hinzustellen. Die beste Uebersicht böte natürlich die Betrachtung von Phasenkarten für ganz Europa. Da diese aber, zumindestens mit neuem Material noch nicht zur Verfügung stehen, wollen wir unsre Ergebnisse zumindestens durch Heranziehung weiteren Vergleichsmaterials (aus Süddeutschland)

sichern, F. Schnelle, Bad Kissingen, hat für sechs Orte Bayerns zwischen etwa 220 und 700 m Höhe einen phänologischen Kalender für den Zehnjahresabschnitt 1936 — 1945 publiziert, der das Vergleichsmaterial für die nachstehende Tabelle 29 liefert. Die mittlere Lage der bayrischen Orte ist 49° N, 394 m. Die durchschnittliche Seehöhe stimmt also mit der der zehn österreichischen Orte (431 m) ungefähr überein. Der Breitenunterschied gegenüber der fiktiven ostalpinen Mittelstation ist 1.4° . Bei einem mittleren Phasenkoefizienten von 2.0 Tagen pro 1 Grad müssten die bayrischen Phasen um etwa nur bis 3 Tage später kommen als die österreichischen. Tatsächlich sind die frühesten Phasen in Bayern sogar früher als in Oesterreich («Der Frühling kommt aus dem Westen»), die späteren aber um etwa 5 bis 10 Tage später.

Tabelle 29.

Vergleich zwischen den Normaldaten phänologischer Phasen in Süddeutschland (SD, 49.0° N, 394 m), in Oesterreich (Oe, 47.6° N, 431 m) und in Norwegen (N, 62.2° N, 141 m).

Phase	19c	47	21c	51	50	33a	33c	32c	29c	36c	53	23a
SD	63	78	87	90	90	97	107	108	111	112	116	120
Oe	70	—	86	90	97	—	—	112	116	—	106	108
N	92	118	111	132	137	118	134	144	142	132	133	125
SD-Oe	—7	—	+1	0	—7	—	—	—4	—5	—	+10	+12
SD-N	—29	—40	—24	—42	—47	—21	—27	—36	—31	—20	—17	—5
Phase	27a	36a	31c	37a	38c	34c	54	32d	37d	33d	55	57
SD	125	125	127	131	132	150	163	185	186	199	210	213
Oe	114	—	126	—	130	—	158	181	—	—	194	204
N	130	131	143	130	151	163	190	212	214	214	229	232
SD-Oe	+11	—	+1	—	+2	—	+5	+4	—	—	+16	+9
SD-N	—5	—6	—16	+1	—19	—13	—27	—27	—28	—15	—19	—19
Phase	18	56	26d	31d	27b'	23b'	26b'	39b'	31e	27e	23e	25e
SD	217	221	268	273	282	284	284	287	293	297	298	298
Oe	—	216	—	—	271	266	278	—	—	—	—	—
N	211	237	264	248	260	253	278	270	286	291	266	289
SD-Oe	—	+5	—	—	+11	+18	+6	—	—	—	—	—
SD-N	+6	—16	+4	+25	+22	+31	+6	+17	+7	+6	+32	+9

Uebersicht über die Phasendifferenzen in Tagen:

	SD-Oe	SD-N	a) natürliche Flora	b) landwirtschaftliche Kulturpflanzen
Vorfrühling	—3	—	—26	—41
Erstfrühling	+3	—	—23	—17
Vollfrühling	+5	—	—9	—17
Frühsommer	+5	—	—13	—27
Hochsommer	+10	—	—23	—19
Spätsommer	+5	—	+6	—16
Frühherbst	+12	—	+18	—
Spätherbst	—	—	+14	—

Wieder fällt die grosse Verspätung der ersten landwirtschaftlichen Phasen Norwegens auf. Auch die süddeutsche Landwirtschaft beginnt ihre Frühjahrstatigkeit relativ um etwa 2 Wochen früher, bezogen auf den gleichen Zustand der natürlichen Wachstumsentwicklung.

Einteilung des phänologischen Jahres.

Im einleitenden klimatologischen Kapitel haben wir die Birkeland-Föyn'sche Abgrenzung der Jahreszeiten nach den Schwellenwerten der Tagesmitteltemperaturen 0° und 10° beschrieben. Die bisher dargelegten Ergebnisse der Phänologie Norwegens gestatten ohneweiters eine Nachprüfung der Befunde und Annahmen von Birkeland und Föyn, sodass wir nicht zu sehr in Einzelheiten eingehen müssen. Doch wollen wir versuchen, die Abgrenzung der Jahreszeiten genauer und auch differenzierter zu gestalten. Statt den Frühlingsbeginn schon mit dem Erreichen positiver Mitteltemperaturen zu beginnen, hat Eric Hultén, Stockholm + 4° als Schwellwert verwendet. Eiliv Dahl, Oslo, verwendet für Gebirgs-pflanzen 1° , sonst aber erst 6° . Mitteleuropäische Phänologen benutzen bestimmte Leitpflanzen, beziehungsweise deren Phasen, als Charakteristika neuer Jahreszeitenabschnitte. Die Verwendung der gleichen Pflanzen auch im hohen Norden ist aber nicht durchführbar, da sie in Norwegen oft gar nicht mehr vorkommen. Wir glauben, dass man Grenzphasen für die Trennung aufeinanderfolgender Jahreszeiten viel weniger gut angeben kann als Phasenschwerpunkte, indem man die Phasen nennt, welche sozusagen den Gipfelpunkt, den Schwerpunkt einer Entwicklungsstufe des Wachstums wiederspiegeln. In diesem Sinne schlagen wir für Norwegen folgende Benennungen vor:

Bezeichnung des Jahreszeitenabschnitts	Abkürzung	Ungefährer Bereich der Tagesmitteltemperaturen
1. Erster Vorfrühling (Phasen 19 c, 2,1)	EV	0° bis 3°
2. Späterer Vorfrühling (Phasen 21 c, 3,47)	SV	3° bis 6°
3. Erstfrühling (Phasen a, 7,11)	EF	6° bis 8°
4. Vollfrühling (Phasen c) für Normalblüher)	VF	8° bis 12°
5. Frühsommer (Phasen 10', 14', 54)	FS	12° bis 14°
6. Hochsommer (Phasen 28 d, 32 d, 55)	HS	14° über 15° bis 13°

7. Spätsommer (Phasen 31d, 35d, 56–58)	SS	13° bis 11°
8. Frühherbst (Phasen b')	FH	11° bis 9°
9. Vollherbst (Phasen e)	VH	9° bis 6°
10. Spätherbst (Phasen f)	SH	6° bis 0°

Wie man sieht, ist die einfache Birkeland-Föyn'sche Einteilung gar nicht schlecht, doch wird man den Vorfrühling und den Spätherbst aus der eigentlichen Vegetationsperiode lieber ausschliessen.

Für das genauere Studium des Zusammenhanges der phänologischen Phasen mit bestimmten Klimafaktoren wird es notwendig sein, die klimatischen Daten in einer für diesen Zweck geeigneten Form darzustellen, Als ein Beispiel diene die Tabelle 30!

Tabelle 30.

Konstanten der Phasengleichung der 0°, 5° und 10°-Temperaturschwellen in Norwegen im Zeitraum 1928 bis 1952 (Normaldaten N' für 62.2° Breite und 141 m Seehöhe, Breitenkoeffizient pro 1 Breitegrad, Höhenkoeffizient pro 100 m Höhendifferenz und Gebietskonstanten (B für die Westküste, C für die Ostküste und D für das Binnenland im Osten).

	Beginn			Ende		
	0°	5°	10°	10°	5°	0°
N'	84	116	148	256	287	327
k	+ 6.58	+ 3.68	+ 3.42	- 2.63	- 3.29	- 8.82
I	+ 2.31	+ 2.31	+ 3.78	- 3.15	- 1.89	- 1.47
B	- 18	- 3	+ 4	+ 1	+ 6	+ 30
C	+ 18	+ 3	- 2	+ 1	- 3	- 28
D	+ 18	+ 3	- 6	- 3	- 9	- 32

	Andauer						
	0°–5°	5°–10°	10°–10°	10°–5°	5°–0°	0°–0°	5°–5°
N'	32	32	128	31	40	243	171
k	- 2.80	- 0.26	- 6.05	- 0.66	- 5.53	- 15.40	- 6.97
I	0.00	+ 1.47	- 6.93	+ 1.26	+ 0.42	- 3.78	- 4.20
B	+ 15	+ 7	- 3	+ 5	+ 24	+ 48	+ 9
C	- 15	-- 5	+ 3	- 4	- 25	- 46	- 6
D	- 15	- 9	+ 3	- 6	- 23	- 50	- 12

Die Darstellung in Gleichungsform gestattet bemerkenswert einfache Anwendungen auf phänologische Fragen: So ist zum Beispiel die Blüte der Salweide (Phase 21 c) gegeben durch die Phasengleichung:

$$N_{21c} = 111 + 2.71(\varphi - 62.2) + 2.31(H - 1.41) + K,$$

wobei die Gebietskonstante im Gebiet A und B, also an der gesamten atlantischen Küste, = 0 ist, im Gebiet C = - 4, im Gebiet D = + 4.

Hingegen hat die Schwelle 5° der Mitteltemperatur im Frühjahr die Phasengleichung:

$$N_5^\circ = 116 + 3.68(\varphi - 62.2) + 2.31(H - 1.41) + K,$$

wobei K im Gebiet A und B = - 3 ist, in C = + 3 und in D auch = + 3.

Die Differenz der zweiten Gleichung minus der ersten Gleichung ergibt den Phasenvorsprung (in Tagen) der Blüte der Salweide vor dem Beginn der Mitteltemperatur von 5°:

$$\text{Differenz} = 5 + 0.97(\varphi - 62.2) + K$$

In 62.2° Breite ist also der Vorsprung der Salweidenblüte vor der 5°-Temperatur im Mittel 5 Tage, in 70° Breite wäre er schon 13 Tage.

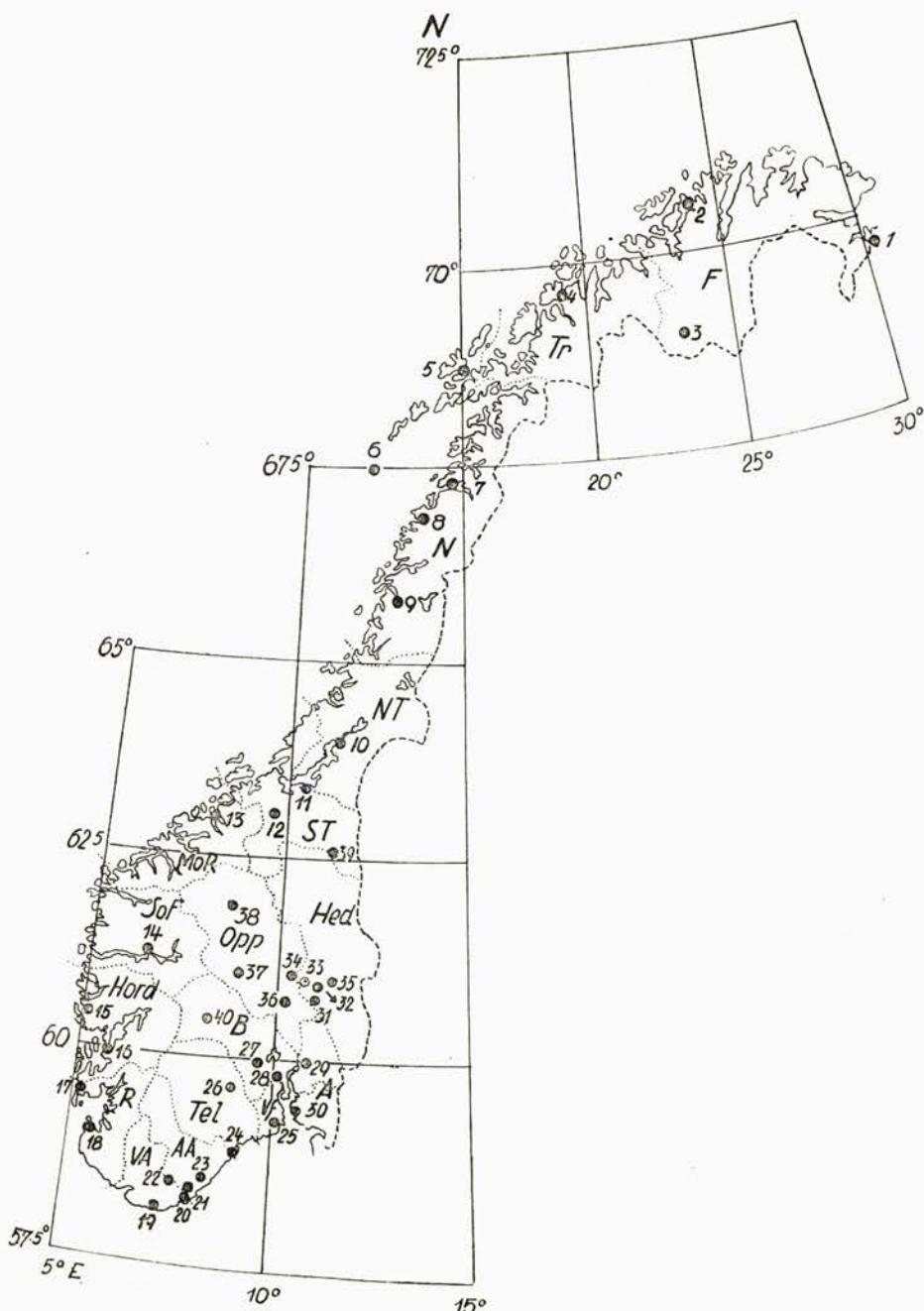
Der Seehöheneinfluss ist derselbe auf die Blüte der Salweide wie auf den Beginn der 5°-Mitteltemperatur. Die Gebietskonstanten K für die besprochene Phasendifferenz sind für die Westküste - 3 Tage, für die Ostküste + 7 Tage und für das Binnenland im Osten - 1 Tag.

Interessant ist eine Extrapolation des Breiteneinflusses bis Mitteleuropa hin: Für den fiktiven Mittelpunkt Oesterreichs in 47.6° Breite erhält man aus der Formel für Norwegen einen Betrag von - 9 Tagen, das heisst, die Salweidenblüte wäre in Oesterreich nicht vor, sondern erst etwa 9 Tage nach dem Erreichen der Mitteltemperatur von 5° zu erwarten. Tatsächlich hat das österreichische Mitteldatum der Salweidenblüte die Datumszahl 86; die 5-Schwelle das Datum 84. Die tatsächliche Phasendifferenz ist also - 2.

Die Salweidenblüte erfolgt in Nordnorwegen bei einer Tagesmitteltemperatur von + 3.0°, in Mittelnorwegen bei einer solchen von + 4.3°, in Oesterreich aber einer von + 5.3°. Die ist ein klarer Beweis für die Tatsache, dass die Tagesmitteltemperatur wohl ein ganz guter, aber keineswegs schon völlig ausreichender klimatischer Begriff für phänologische und agrarmeteorologische Studien ist.

Dies ist an sich ein altes Wissen (G. Wahlenberg, «Flora lapponica», 1790), doch gelingt es erst in der Gegenwart, sich durch Hinzunahme weiterer meteorologischer Daten, insbesondere der Strahlung, zu einer besseren Uebereinstimmung zwischen klimatischen und phänologischen Befunden durchzuarbeiten.

Dieser Aufgabe soll die weitere Bearbeitung des grossen phänologischen Beobachtungsmaterials Norwegens dienen. Gestützt auf eine weitere Serie ausgearbeiteter Daten sollen die bisherigen Kenntnisse vertieft, zu regionalen Kartenbildern erweitert und somit auch der Praxis immer mehr nutzbar gemacht werden.



Kartenskizze von Norwegen mit abgekürzten Landschaftsbezeichnungen und den mit 1 bis 40 bezifferten Orten, deren phänologische Beobachtungen aus 1928 bis 1952 in Teil I verarbeitet wurden.

Beilage 1 zu «Die Phänologie Norwegens»

Datumtafel
Monat

Datum	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29	—	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30	—	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31	—	90	—	151	—	212	243	—	304	—	365

Nb. In einem Schaltjahr wird der 29. Februar mit 59 x bezeichnet.

Beilage 2 zu «Die Phänologie Norwegens»

Verzeichnis der beobachteten phänologischen Phasen.

1. Hestehov	<i>Tussilago farfara</i>	Huflattich
2. Blåveis	<i>Anemone hepatica</i>	Leberblümchen
3. Hvitveis	<i>Anemone nemorosa</i>	Buschwindröschen
4. Rødsildre	<i>Saxifraga oppositifolia</i>	Steinbrech
5. Nyresildre	<i>Saxifraga granulata</i>	Körniger Steinbrech
6. Maria nøklebånd	<i>Primula officinalis</i>	Gemeine Primel
7. Soleihov	<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume
8. Ballblom	<i>Trollius europaeus</i>	Trollblume
9. Liljekonvall	<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen
10. Markjordbær	<i>Fragaria vesca</i>	Walderdbeere
11. Gjøksyre	<i>Oxalis acetosella</i>	Gemeiner Sauerklee
12. Skogstjerne	<i>Trientalis europaea</i>	Europäischer Siebenstern
13. Linnea	<i>Linnaea borealis</i>	Nordische Linnéa
14. Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Heidelbeere
15. Multer	<i>Rubus chamaemorus</i>	Moltebeere
16. Gjeitram	<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen
17. Mjødurt	<i>Spiraea ulmaria</i>	Spiräe
18. Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>	Heidekraut
19. Hassel	<i>Corylus avellana</i>	Haselnuss
20. Gråor	<i>Alnus incana</i>	Weisserle
21. Selje	<i>Salix caprea</i>	Salweide
22. Osp	<i>Populus tremula</i>	Zitterpappel
23. Lavlandsbjerk	<i>Betula verrucosa</i>	Gemeine Birke
24. Fjellbjerk	<i>Betula odorata</i>	Gebirgsbirke
25. Alm	<i>Ulmus montana</i>	Bergulme
26. Sommerek	<i>Quercus pedunculata</i>	Sommer-oder Stieleiche
27. Bøk	<i>Fagus sylvatica</i>	Gemeine Rotbuche
28. Hegg	<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche
29. Slåpetorn	<i>Prunus spinosa</i>	Schleh-oder Schwarzdorn
30. Kirsebær (sort?)	<i>Prunus cerasus</i>	Sauerkirsche
31. Eple (sort?)	<i>Pyrus malus</i>	Apfel
32. Rips	<i>Ribes rubrum</i>	Ribisel, Johannisbeere
33. Stikkelsbær	<i>Ribes grossularia</i>	Stachelbeere
34. Bringebær	<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere
35. Rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche, Vogelbeere
36. Lønn	<i>Acer platanoides</i>	Spitzahorn
37. Lind	<i>Tilia cordata</i>	Winterlinde
38. Syren	<i>Syringa vulgaris</i>	Flieder
39. Ask	<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche
40. Nyperose	<i>Rosa sp.</i>	Heckenrose
41. Jasmin	<i>Philadelphus coronarius</i>	Falscher Jasmin
42. Gran	<i>Picea excelsa</i>	Fichte
43. Furu	<i>Pinus silvestris</i>	Kiefer

44. Når spretter løvskogen oppe ved skoggrensen?
Wann belaubt sich der Laubwald an der Waldgrenze?
45. Når foregår isløsningen (sjø eller elv?)
Eisaufgang (See oder Fluss?)
46. Når løses vinterstelen på flat, middels fuktig jord?
Wann geht der gefrorene Boden auf flachem, mittelfeuchten Gelände auf?
47. Første plogedag?
Erster Pflügetag?
48. Når blir innmarken grønn?
Wann wird das eingezäunte Wiesenland grün?
49. Når slippes kreaturene?
Wann werden die Haustiere ins Freie gelassen?
50. Såtid for bygg? 51. for havre? 52. for hvete?
Saatzeit für Gerste? für Hafer? für Weizen?
53. Settetid for poteter?
Legezeit für Kartoffel?
54. Engen moden for slått?
Wiesen schnittreif?
55. Vinterrugen moden for skur? 56. Havren 57. Bygget 58. Hveten
Winterroggen schnittreif? Hafer Gerste Weizen

Når observertes for første gang....?

Wann wird zum erstenmal beobachtet....?

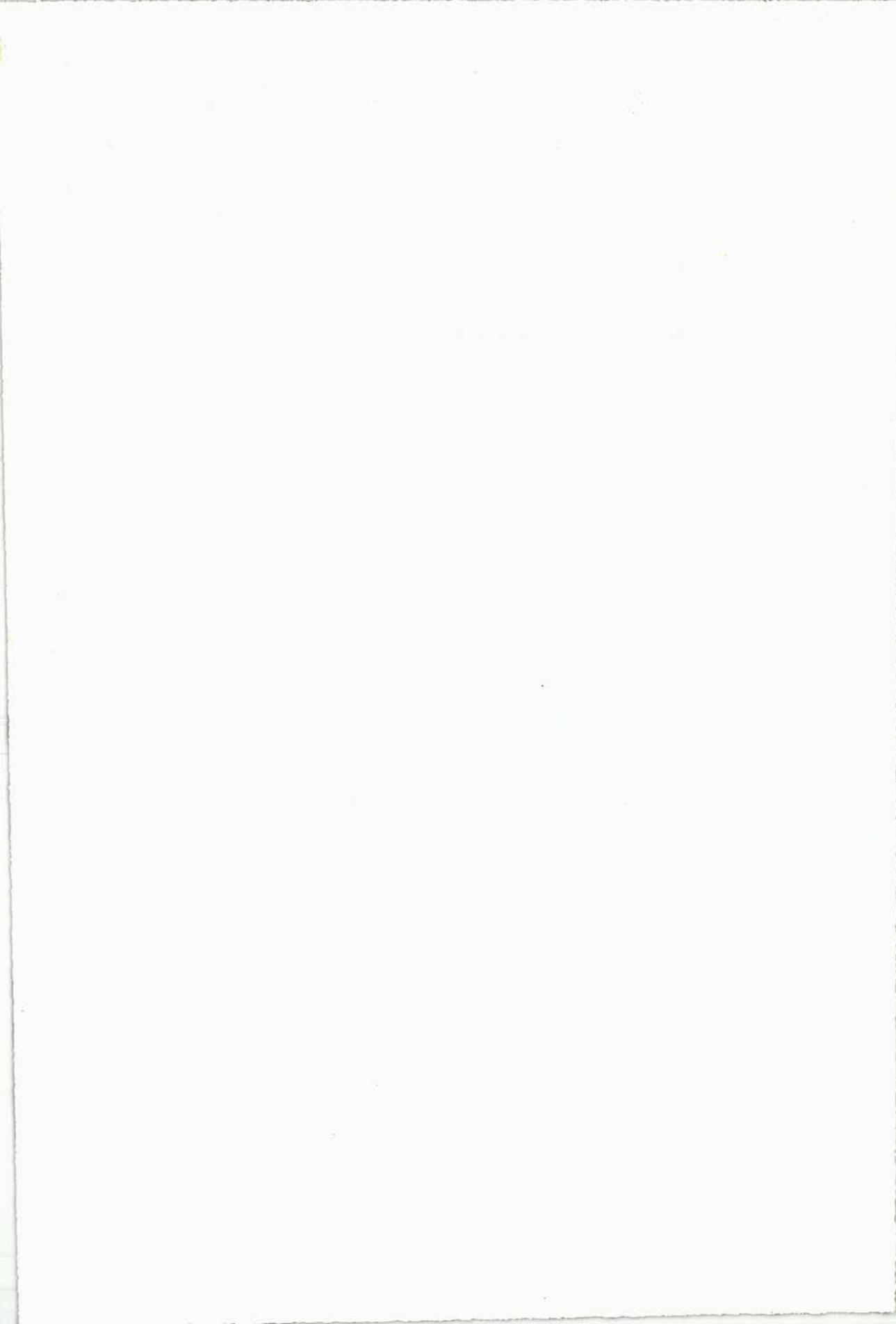
St	stær	Star
Le	lerke	Lerche
M	måltrost	Drossel
Li	linerle	Bachstelze
Sv	svale	Schwalbe
Gj	gjøk	Kuckuck

ferner: 1' bis 18' = Begynnende fruktmodning (Beginnende Fruchtbildung) und bei Bäumen:

a) = Løvsprett (Laubausbruch) b) = Fuldt utsprunget løvverk (Ende der Belaubung),
b') = Beg. fargeforandring (Beginn der Verfärbung) c) = Beg. blomstr. (Blütebeginn),
d) = Beg. fruktmodning (Reifebeginn), e) = Beg. løvfall (Beginn des Laubfalls), f) Avsluttet løvfall (entlaubt).

INNHALT:

	Seite
Zur Klimatologie Norwegens	3
Zur Geschichte der Phänologie Norwegens.....	9
Das phänologische Beobachtungsnetz von Prof. Dr. Henrik Printz.....	14
Regler for observasjonene	14
Phänologie Norwegens. Beobachtungsnetz von 1928 bis 1952	17
Zur Methodik der Bearbeitung	33
Phänologischer Kalender	62
Beobachtungen des Eintreffens von Zugvögeln	70
Abhängigkeit der Flora-Phasen von Breite und Seehöhe	77
Vergleich mit ostalpinen Beobachtungen	86
Einteilung des phänologischen Jahres	92
Beilage 1: Datumtafel	96
Beilage 2: Verzeichnis der beobachteten phänologischen Phasen	97





Depotbiblioteket



76g1 26 799

