

**Agrarmeteorologische
Forschungsstelle
Geisenheim**

Mw.-Nr. 53

Berichte

des

Deutschen Wetterdienstes

Nr. 101

(Band 14)

DK 551.506.8 : 551.582.3

Beiträge zur Phänologie Europas I. 5 Mittelwertskarten, Erstfrühling bis Herbst

von

Fritz Schnelle

(mit 5 Karten im Anhang)

**Agrarmeteorologische
Forschungsstelle
Geisenheim**

(Ru Fmw. Nr. 800)

Offenbach a. M. 1965

Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes.

Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	3
Abstract	3
1. Das Beobachtungsmaterial	3
2. Die Einzelkarten	4
2.1. Mittlerer Beginn der Sommergetreide-Aussaat	4
2.2. Mittlerer Beginn der Apfel-Blüte	4
2.3. Mittlerer Beginn des Winterweizen-Ährenschiebens	5
2.4. Mittlerer Beginn der Winterweizen-Ernte	5
2.5. Mittlerer Beginn der Winterweizen-Aussaat	5
Literatur	5
Anhang: Karte 1 — 5	

Anschrift des Verfassers:
Dr. F. Schnelle, Offenbach a. M., Frankfurter Straße 135,
Deutscher Wetterdienst, Zentralamt, Abt. Agrarmeteorologie.

Zusammenfassung

Von den phänologischen Phasen des Beginns der Sommergetreide-Aussaat, der Apfel-Blüte, des Winterweizen-Ährenschiebens, der Winterweizen-Ernte und der Winterweizen-Aussaat werden im Anhang Mittelwertskarten (Periode 1930—1939) von Europa veröffentlicht. Im Begleittext zu diesen Karten wird zunächst auf die Bearbeitung des unterschiedlichen Beobachtungsmaterials eingegangen. Zu den einzelnen Karten werden dann einige Angaben über ihre Bedeutung für verschiedene landwirtschaftliche Fragen und über den jahreszeitlich wechselnden Verlauf der Linien mit gleichem Phasenbeginn gemacht.

Abstract

In the annex charts of the mean values (period 1930 — 1939) of Europe are published of the beginning of the following phenological phases: summer corn sowing, apple blossom growing of ears of winter wheat, winter wheat harvest and winter wheat sowing. In the explanatory text accompanying these charts it is first described how the diverse observational material is evaluated. Subsequently some hints are given on the individual charts as regards their importance for different agricultural questions and on the changing run of the curves of the same beginning of a phase in the course of the different seasons.

1. Das Beobachtungsmaterial

Es wurde der Versuch unternommen, phänologische Europakarten zu bearbeiten. Das aus den einzelnen Ländern zur Verfügung stehende phänologische Beobachtungsmaterial war sehr unterschiedlich. In einigen Fällen war aus den nationalen Beobachtungsnetzen reiches Material vorhanden, in anderen Fällen lagen nicht so zahlreiche phänologische Daten vor und in wieder anderen Fällen konnten nur von wenigen Stellen einige spärliche phänologische Hinweise ermittelt werden. Eine große Schwierigkeit bestand bei der Bearbeitung auch darin, daß die Reihen der Beobachtungsjahre nicht gleich lang waren und z. T. aus verschiedenen Zeitabschnitten stammten.

Abgesehen von diesen zeitlichen Unterschieden der Beobachtungsreihen waren auch die phänologischen Beobachtungsprogramme der Länder verschieden. Um einen so großen Raum wie Europa zusammenhängend zu bearbeiten, mußten Pflanzen und Phasen ausgewählt werden, von denen aus möglichst allen Ländern von Nord- bis Südeuropa Beobachtungsdaten vorlagen. Dies trifft vor allem für den Winterweizen mit den Phasen Aussaat, Ährenschieben und Ernte zu. Auch vom Sommergetreide (in großen Teilen Europas besonders vom Hafer, aber auch vom Sommerweizen und Sommergerste) lagen zahlreiche Angaben über den Aussaattermin vor.

Mit diesen landwirtschaftlich wichtigen Phasen, die sich über die ganze Vegetationsperiode vom Frühjahr bis zum Herbst verteilen, wird gleichzeitig der Ablauf des landwirtschaftlichen Jahres durch seine wichtigsten Ereignisse gekennzeichnet. Außerdem lag von der Phase Beginn der Apfel-Blüte aus verschiedenen Ländern geeignetes Beobachtungsmaterial vor, so daß der Versuch unternommen wurde, auch diese für den Obstbau wichtige Phase für ganz Europa zu bearbeiten.

Es wurden folgende 5 phänologische Europakarten gezeichnet:

Karte 1: Mittlerer Beginn der Sommergetreide-Aussaat

Karte 2: Mittlerer Beginn der Apfel-Blüte

Karte 3: Mittlerer Beginn des Winterweizen-Ährenschiebens

Karte 4: Mittlerer Beginn der Winterweizen-Ernte

Karte 5: Mittlerer Beginn der Winterweizen-Aussaat

Die Karten umfassen den europäischen Raum von der Mittelmeerküste im Süden bis etwa zum 57. Breiten-

grad in Schottland bzw. bis etwa zum 66. Breitengrad im Norden in Skandinavien und von der Atlantikküste im Westen bis zum 40. Längengrad im Osten.

Die Mittelwerte, die den Karten zugrunde liegen, wurden für den Zeitraum 1930 bis 1939 berechnet, bzw. wurden, soweit die Beobachtungsdaten aus anderen Perioden gewonnen wurden, aus diesen umgerechnet. Das 10jährige Mittel dieser Jahre entspricht weitgehend dem langjährigen Mittel, wie der Vergleich verschiedener Zeitabschnitte bei längeren Beobachtungsreihen zeigte. In den Jahren nach 1939 traten mehrfach größere Abweichungen auf. Besonders Mittelwerte, die für die Zeit zwischen 1943 und 1953 berechnet wurden, waren früher als das langjährige Mittel. Bei Verwendung von Beobachtungsmaterial aus diesen Jahren war diese Tatsache zu berücksichtigen. In verschiedenen Ländern überschneiden die phänologischen Beobachtungsreihen den ausgewählten Zeitabschnitt von 1930 bis 1939 ganz oder zum Teil. Wenn dies nicht der Fall war, wurden mit Hilfe verschiedener längerer Beobachtungsreihen entsprechende Reduktionen durchgeführt. Daß die aus verschiedenen Zeiträumen stammenden und einheitlich auf die 10 Jahre 1930 bis 1939 bezogenen Beobachtungen der einzelnen Länder gut übereinstimmten und aneinander paßten, geht vor allem auch daraus hervor, daß eine großräumige Bearbeitung möglich war, ohne daß an den Ländergrenzen ein Bruch in der Linienführung in Erscheinung trat.

In manchen Ländern standen auch von der einen oder anderen Phase keine Beobachtungsdaten zur Verfügung. Um das Kartenbild zu vervollständigen, mußten in diesen Fällen zeitlich nahegelegene phänologische Ersatzphasen zu Hilfe genommen werden, wobei zur Feststellung der zeitlichen Unterschiede zu den gesuchten Phasen eingehende Zwischenuntersuchungen erforderlich waren. So eignet sich z. B. die Fliederblüte (*Syringa vulgaris*) sehr gut dazu, um von ihr auf den durchschnittlich etwa 4 Tage früheren Beginn der Apfel-Blüte (Sorten mit mittlerem Blühbeginn) zu schließen.

Im einzelnen stand eine große Fülle an Beobachtungsmaterial zur Verfügung. Eine wertvolle Hilfe war z. B. die Veröffentlichung von G. A z z i (4) „Le climat du blé dans le monde“.

In diesem auf Veranlassung des früheren Internationalen Landwirtschaftlichen Instituts in Rom erschienenen Werk enthalten die Kapitel der einzelnen Län-

der mehr oder weniger umfangreiche phänologische Angaben über die Entwicklung des Weizens in den einzelnen Landesteilen. Bereits diese Angaben boten trotz mancher Lücken die Möglichkeit zu einem ersten zusammenhängenden Überblick des gesamten bearbeiteten Gebietes. Eine wesentliche Ergänzung und starke Differenzierung brachten dann die in den Beobachtungsnetzen der Länder gewonnenen phänologischen Daten. Von einigen Ländern liegen bereits phänologische Einzelbearbeitungen und Kartendarstellungen vor, die — bei den Karten mit z. T. stärkerer Generalisierung — ebenfalls bei der Bearbeitung der Europakarten mit herangezogen wurden. Die Veröffentlichungen der Beobachtungsergebnisse und der Einzelbearbeitungen bzw. Karten aus den einzelnen Ländern sind in der Literaturübersicht zusammengestellt.

Bei allen bearbeiteten Phasen auf den 5 Karten wurden die Isolinien in Abständen von 10 zu 10 Tagen gezeichnet, wobei, wie in der Phänologie üblich, die Tage vom 1. Januar an durchgezählt wurden, so z. B. Linien des gleichen Phasenbeginns am 200., 210. 220. Tage usw. Diese Tageszahlen und die diesen entsprechenden Daten sind zusammen in der Legende einer jeden Karte für die einzelnen Stufen angegeben. Im Kartenbild selbst wurden an den einzelnen Isolinien die betreffenden Daten angebracht.

Gegenüber den zunächst bearbeiteten Kartenentwürfen der Einzelländer war beim Zeichnen der großräumigen Europakarten eine gewisse Generalisierung erforderlich.

Die unterschiedliche Menge des in den verschiedenen Ländern vorhandenen Beobachtungsmaterials brachte es mit sich, daß trotz der auch ausgleichenden Generalisierung manche Gebiete auf den Karten eine stärkere Differenzierung zeigen als in anderen Gebieten, abgesehen davon, daß in Gebirgslandschaften von Natur aus stets eine bewegtere Linienführung vorhanden ist.

Der Maßstab der Arbeitskarten betrug 1:5 Millionen, der dann für den Druck auf 1:7,5 Millionen verkleinert wurde. Hierdurch erhielten die endgültigen Karten eine handliche Größe, die einerseits eine bequeme Übersicht über das gesamte bearbeitete Gebiet gestatten und andererseits noch genügend groß sind, so daß wesentliche Einzelheiten nicht einer stärkeren Generalisierung zum Opfer fallen mußten.

Bei der Lösung aller kartographischen Fragen, die von der ersten Festlegung des Ausschnittes und der Bearbeitung der Grundkarte bis zur Korrektur vor der Drucklegung häufig auftraten, war Herr M. Weiher stets eine wertvolle Hilfe, wofür ihm auch an dieser Stelle besonders gedankt sei. Seinen kartographischen Fachkenntnissen und seiner unermüdlichen Hilfe ist vor allem das gute Gelingen der Kartendarstellungen zu danken.

2. Die Einzelkarten

2.1. Mittlerer Beginn der Sommergetreide-Aussaat

Die Aussaat des Sommergetreides liegt nach dem von F. Sch nelle (27) für Mitteleuropa angegebenen phänologischen Kalender etwa auf der Grenze zwischen den beiden phänologischen Jahreszeiten Vorfrühling und Erstfrühling. Sie dient als phänologische Phase im allgemeinen zur Kennzeichnung des Beginns des landwirtschaftlichen Jahresablaufes, im besonderen des Beginns der landwirtschaftlichen Arbeiten auf dem Felde und der Vegetationsentwicklung. Zwar beginnen die ersten Arbeiten auf dem Felde schon etwas vor der Aussaat, aber sie sind als phänologische Beobachtungsdaten nicht so leicht festzulegen wie der Aussaattermin des Sommergetreides, der in viele phänologische

Beobachtungsprogramme aufgenommen wurde. In zahlreichen Ländern liegen Angaben über den Beginn der Hafer-Aussaat vor. Manchmal wurden auch Beobachtungen über die Aussaat von Sommerweizen und Sommergerste mit herangezogen. Um das gesamte Kartenbild zu vervollständigen, mußten in einigen Fällen etwa zur gleichen Zeit liegende andere Phasen als Hinweise mit benutzt werden.

Die frühesten Aussaattermine liegen vor dem 19. II. (50. Tag seit Jahresbeginn). Sie finden sich nicht nur, wie zu erwarten, im Süden am Mittelmeer, sondern auch im Westen an der Atlantikküste. Dieser verfrühende Einfluß wird hier vor allem in nördlicher Richtung bis Süd- und Südwestengland deutlich sichtbar. Die spätesten Termine sind nach dem 20. V. (140. Tag) in Nord-Osteuropa in den skandinavischen Ländern festzustellen. Die Phase der Aussaat des Sommergetreides durchläuft also das Kartenbild in einem Zeitraum von mehr als 90 Tagen, und zwar in großen Teilen Europas von SSW nach NNE, nur in Westeuropa von SW nach NE. Dementsprechend verlaufen die Linien mit gleichem Phasenbeginn in Mittel- und Osteuropa in WNW — ESE — Richtung, während sie in Westeuropa nach NW umbiegen. Diese Isolinien, die über weite Gebiete hin in ziemlich gleichmäßigem Abstand verlaufen, werden nur durch die verschiedenen Gebirge abgelenkt. Besonders der stark verzögernde Einfluß der zentral gelegenen Mittelgebirge wird hier sichtbar. Aber auch schon Höhenzüge mit geringeren Erhebungen bewirken häufig eine deutliche Terminverzögerung, so daß die Linienführung im einzelnen oft die Richtung wechselt und von dem allgemeinen großräumigen Verlauf abweicht. Diese zahlreichen, mehr oder weniger kleinräumigen Abweichungen sind fast ausschließlich durch Höhenunterschiede verursacht, wie vielfach auch die im Unterdruck der Karten angegebene Höhenlinien erkennen lassen. Erhebungen unter 200 m sind jedoch nicht mehr im Unterdruck angegeben. Aber auch diese sind häufig noch von entscheidendem Einfluß auf eine Phasenverzögerung.

2.2. Mittlerer Beginn der Apfel-Blüte

Die Phase Beginn der Apfel-Blüte wird allgemein als Beginn des Vollfrühlings angesehen. Sie ist sowohl für den Obstbau als auch für das allgemeine Pflanzenwachstum von Bedeutung. Zunächst kennzeichnet der Beginn der Apfel-Blüte etwa die Mitte der Zeit der gesamten Obstblüte, die in großen Teilen Europas vom Beginn der Süßkirschen-Blüte bis zum Ende der Apfel-Blüte dauert. Die dargestellte Phase ermöglicht Betrachtungen der vorhergehenden und der folgenden Zeit der Obstblüte, so z. B. die Untersuchung der Häufigkeit der Frostgefährdung der Obstblüte. Weiterhin kann aber die Apfel-Blüte auch als Beginn der Hauptvegetationszeit und damit einer stärkeren Entwicklung des Pflanzenwachstums angesehen werden. Nach dieser Phase ist nicht mehr so häufig mit tieferen nächtlichen Temperaturen unter 5° oder sogar unter 0° C zu rechnen. Diese Phase eines Obstbaumes folgt wegen der abweichenden Wachstumsphase sicherlich anderen Naturgegebenheiten als die Getreidephasen, was beim Vergleich der Apfel-Blüte mit den übrigen Phasen zu berücksichtigen ist.

Die frühesten Blühtermine liegen in Südeuropa vor dem 21. III. (80. Tag), die spätesten nach dem 19. VI. (170. Tag). Der Frühling braucht demnach für seine Wanderung durch Europa von Süden nach Norden mehr als 90 Tage, also über drei Monate. Die Linien mit gleichem Blühbeginn verlaufen bei dieser Phase im allgemeinen etwa von West nach Ost, so daß senkrecht hierzu der Einzug des Vollfrühlings ziemlich genau in S-N-Richtung erfolgt. Nur in der Nähe der Atlantikküste ist noch eine gewisse Verfrühung zu bemerken.

2.3. Mittlerer Beginn des Winterweizen-Ährenschiebens

Die Ähren des Winterweizens erscheinen ungefähr in der Mitte des Frühsommers. Landwirtschaftlich kennzeichnet diese Phase den wichtigsten Einschnitt zwischen vegetativem und generativem Wachstumsabschnitt des Winterweizens. Während die vorhergehende Zeit zum Aufbau der Pflanze diente, beginnt jetzt nach der vollen Ausbildung der Ähren und der damit gegebenen Voraussetzung der Blüte die Zeit der Kornausbildung.

Diese Phase beginnt in den frühesten Gebieten in Südeuropa vor dem 30. IV. (120. Tag) und endet im Norden von Skandinavien nach dem 9. VII. (190. Tag). Sie durchläuft also Europa in S-N-Richtung in etwas mehr als 70 Tagen, also etwas schneller (etwa 20 Tage weniger) als die beiden vorangegangenen Phasen. Die Isolinien verlaufen auch hier, ähnlich wie bei der Apfel-Blüte, im allgemeinen noch ziemlich genau von West nach Ost. Obgleich das Ährenschieben des Winterweizens in Südeuropa etwa 40 Tage, in Nordeuropa etwa 20 Tage nach der Apfel-Blüte beginnt, ist, abgesehen von kleineren Abweichungen, im großen gesehen noch keine grundsätzliche Änderung im durchschnittlichen Linienverlauf zu erkennen.

2.4. Mittlerer Beginn der Winterweizen-Ernte

Der Termin der Winterweizen-Ernte liegt am Ende des Hochsommers. Bald darauf beginnt dann schon der Spätsommer. Der Zeitpunkt der Ernte deckt sich bei dieser Kartendarstellung noch weitgehend mit dem Termin der Schnittrife. Bei den früher allgemein üblichen Erntemethoden wurde nach Möglichkeit zum frühest möglichen Termin nach Erreichen der Gelbreife mit der Ernte des Getreides begonnen. In Zukunft wandern mit zunehmendem Einsatz des Mähdreschers beide Termine immer häufiger auseinander, so daß bei einer späteren Bearbeitung einer phänologischen Karte der Winterweizen-Ernte das Bild anders aussehen würde. Wahrscheinlich wird es bei dem aus verschiedenen Gründen unregelmäßigen Wechsel des Mähdreschereinsatzes überhaupt kaum möglich sein, in der bisherigen Weise eine Karte der Getreide-Ernte zu zeichnen. Bei der vorliegenden Karte fallen Schnittrife und Erntebeginn noch weitgehend zusammen. Landwirtschaftlich ist dieser Erntetermin, der hier praktisch noch gleich der Schnittrife ist, von besonderer Bedeutung. Er schließt einerseits die Zeit der Kornausbildung, also den generativen Entwicklungsabschnitt des Winterweizens, ab. Andererseits läßt sich mit Hilfe dieser Phase darauf schließen, wann das Getreide — bald nach der Ernte — die Felder räumen und wann damit eine Möglichkeit für eine weitere Ausnutzung der frei gewordenen Flächen durch den Anbau von Zwischenfrüchten gegeben sein

wird. Je später die Ernte im Durchschnitt erfolgt, um so geringer wird allerdings die Aussicht auf eine erfolgreiche Nutzung der auf die Ernte folgenden Zeit durch Zwischenfruchtanbau. Arbeitstechnisch bedeutet diese Erntephase die Zeit mit den höchsten Arbeitsspitzen im Wirtschaftsjahr des Landwirts.

In den frühesten Gebieten in den Mittelmeerländern beginnt die Ernte vor dem 9. VI. (160. Tag). Sie endet in den spätesten Gebieten in Nordeuropa nach dem 7. IX. (250. Tag). Diese Phase benötigt also wie die beiden ersten Phasen im Frühjahr wieder mehr als 90 Tage, also etwa 20 Tage mehr als das Ährenschieben, um durch Europa in Nordrichtung vorzudringen. Die Linien mit gleichem Erntebeginn verlaufen von WSW nach ESE. Diese Isolinien haben sich also gegenüber dem Verlauf der Linien beim Ährenschieben deutlich geändert. In Osteuropa reichen die frühen Gebiete jetzt etwas weiter nach Norden, während in Westeuropa die späten Gebiete nach Süden verschoben sind. Besonders deutlich tritt dies bei den Britischen Inseln in Erscheinung. Damit hat sich auch die Wanderungsrichtung dieser Erntephase durch Europa verschoben, die nunmehr in SSE- NNW-Richtung verläuft.

2.5. Mittlerer Beginn der Winterweizen-Aussaat

Diese Phase setzt etwa zu Beginn des letzten Drittels des Vollherbstes ein. Sie eignet sich in Ermangelung einer geeigneten späteren Phase mit entsprechend großräumigen Vorkommen zur Kennzeichnung des Endes des landwirtschaftlichen Jahres und damit der für die Landwirtschaft entscheidenden Länge der gesamten Vegetationszeit. Zwar sind nach Eintritt dieser Phase noch einige Zeit Arbeiten auf dem Felde und auch ein Pflanzenwachstum möglich, aber die Aussaat muß stets so früh erfolgen, daß der Winterweizen noch rechtzeitig aufgehen und sich vor Eintritt des Winters noch genügend entwickeln kann. In dieser Phase spiegelt sich also gleichsam der Einzug des Winters wider, der im Norden bald auf diesen Termin folgt, in Südeuropa sich allerdings mit einer weitaus längeren Phasenverschiebung einstellt.

Die frühesten Gebiete liegen daher mit einem Phasenbeginn vor dem 18. VIII. (230. Tag) jetzt nicht mehr im Süden sondern im Nordosten von Europa. Die Gebiete mit den spätesten Aussaatterminen nach dem 16. XI. (320. Tag) sind an der Küste des Mittelmeeres zu finden. Auch diese Phase durchläuft in etwas mehr als 90 Tagen den europäischen Raum. Die Linien mit gleichem Beginn der Aussaat verlaufen hier, wenn es sich überhaupt im großen abschätzen läßt, etwa von SE nach NW. Diese späte Herbstphase wandert demnach ungefähr von NE nach SW.

Literatur

- (1) Angot, A.: Etude sur la marche des phénomènes de la végétation et la migration des oiseaux en France 1880 — 1890. Ann. Bur. Centr. Météor. 1882 — 1892.
- (2) Arnell, H. W., Arnell, K., Arnell, K. och S.: Vegetations arlige utvecklingsgang i Svealand; — i Norrland; — i Götaland. Medd. Meteor.-Hydrogr. Anst. (Stockholm) 2 (1924) Nr. 1; 4 (1927) Nr. 1; 6 (1930) Nr. 2.
- (3) Azzi, G.: Ecologia Agraria. Torino 1928.
- (4) Azzi, G.: Le climat du blé dans le monde. Inst. Internat. d'Agric. Rom 1930.
- (5) Bider, M.: Phänologische Beobachtungen in den Kantonen Basel-Land, Basel-Stadt, Uri und Graubünden. XI. Tät.-Ber. Naturforsch. Ges. Basel-Land 1936 — 1938 (1940) S. 57 — 90.
- (6) Bos, H.: Phytophänologische waarnemingen in Nederland over het jaar 1896 — 1930. Tijdschrift van het kon. Nederl. aardrijkskundig genootschap, Leiden 1897 — 1914. Tijdschrift voor Tuinbouw 1916. Cultura 1918 — 1922. Landbouwkundig tijdschrift 1924 — 1931.
- (7) Diaz, J. B.: Las observaciones fenológicas 1942. Publ. Serv. Meteor. Nac., Madrid, Ser. C Nr. 8.
- (8) Hoffmann, H.: Vergleichende phänologische Karte von Mitteleuropa. Petermanns Geogr. Mitt. 27 (1881) S. 19 — 26.
- (9) Ihne, E.: Phänologische Karte des Frühlingseinzugs in Mitteleuropa. Petermanns Geogr. Mitt. 51 (1905), S. 96 — 108.

- (10) Ihne, E.: Phänologische Karte des Frühlingsinzugs auf den Britischen Inseln. Petermanns Geogr. Mitt. 62 (1916) S. 81 — 85.
- (11) Ihne, E.: Über die Eintrittszeit des phänologischen Frühlings in Schweden. Phänolog. Mitt. 1931 (1932).
- (12) Ihne, E.: Über die Phänologie von Hafer- und Winterroggen in Schweden. Phänolog. Mitt. 1932 (1933).
- (13) Ihne, E.: Der phänologische Frühling Irlands. Phänolog. Mitt. 1935 (1936).
- (14) Ihne, E.: Phänologische Mitteilungen. Darmstadt 1883 — 1941.
- (15) Jansons, E.: Pflanzenphänologische Beobachtungen in Lettland Jg. 1 — 9 1927 — 1935. Arb. Meteor. Inst. Univ. Lettlands Nr. 9, 13, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27 (1929 — 1938).
- (16) Köppen, W.: Normaler Kalender des Pflanzen- und Tierreiches für die Niederlande. Wetter 7 (1890) S. 110 — 114.
- (17) Lardinois, E.: Observations phénologiques à Uccles (J. R. M.) pour l'année 1947, 1948 Ciel et Terre 64 (1948), 66 (1950) . . .
- (18) Lauscher, A. u. F., u. Printz, H.: Die Phänologie Norwegens. Teil I. Allgemeine Übersicht, Teil II. Phänologische Mittelwerte für 260 Orte. Skr. Norske Vid.-Akad. Oslo I. Mat.-Naturv. Kl. 1955 Nr. 1, 1959 Nr. 1.
- (19) Margary, J. D.: The Marsham phenological record in Norfolk 1736 — 1925, and some others. Quart. J. Roy. Meteor. Soc. 52 (1926) S. 27 — 54.
- (20) Minio, M.: Le osservazioni fitofenologiche della rete italiano nel 1922, 1923. Nuovo Giorn. Botan. Ital. N. S. 33 (1926) S. 627 — 679; 34 (1926) S. 848 — 863 usw.
- (21) Ottmar, D.: Beiträge zur Phänologie Spaniens auf Grund der phänologischen Beobachtungen des Spanischen Wetterdienstes 1943 — 1954. Ber. Dt. Wetterd. Nr. 60 (1960).
- (22) Reuter, M.: Pflanzenphänologische Beobachtungen in Finnland. Natur och Folk.
- (23) Rosenkranz, F.: Zehn Jahre Phänologie im Lande Österreich. Abh. Reichsamt f. Wetterd. 7 (1940) Nr. 2.
- (24) Rosenkranz, F.: Phänologische Übersicht für das Jahr 1948, 1949 usw. Jb. Zentr.-Anst. Meteor. Geodyn, Wien, 1948, 1949 usw.
- (25) Schnelle, F. u. Witterstein, F.: Beiträge zur Phänologie Deutschlands, Teil II. Phänologische Beobachtungsdaten der Einzeljahre 1936 bis 1944. Ber. Dt. Wetterd. US Zone Nr. 41 (1952).
- (26) Schnelle, F.: Beiträge zur Phänologie Deutschlands. Teil III. 6 Mittelwertskarten (1936 bis 1944), Vorfrühling bis Herbst. Ber. Dt. Wetterd. Nr. 1 (1953).
- (27) Schnelle, F.: Pflanzen-Phänologie. Leipzig 1955.
- (28) Schnelle, F. u. Witterstein, F.: Beiträge zur Phänologie Deutschlands. Teil IV. Tabellen phänologischer Einzelwerte von etwa 500 Stationen der Jahre 1922 bis 1935. Ber. Dt. Wetterd. Nr. 95 (1964).
- (29) Szpringer, H.: Commencement de la moisson de blé en Pologne.
- (30) Szpringer, H.: Maly atlas fenologiczny. Warszawa 1950.
- (31) Vis, J. D.: Phaenologische waarnemingen 1931, 1932. Landbouwkundig T. 1934.
- (32) Werneck, H. L.: Oberösterreich im Bilde der Phänologie von 1926 bis 1930. Beih. Jb. Zentr.-Anst. Meteor. Geodyn, Wien, Nr. 143 (1937).

Atlanten und Jahrbücher

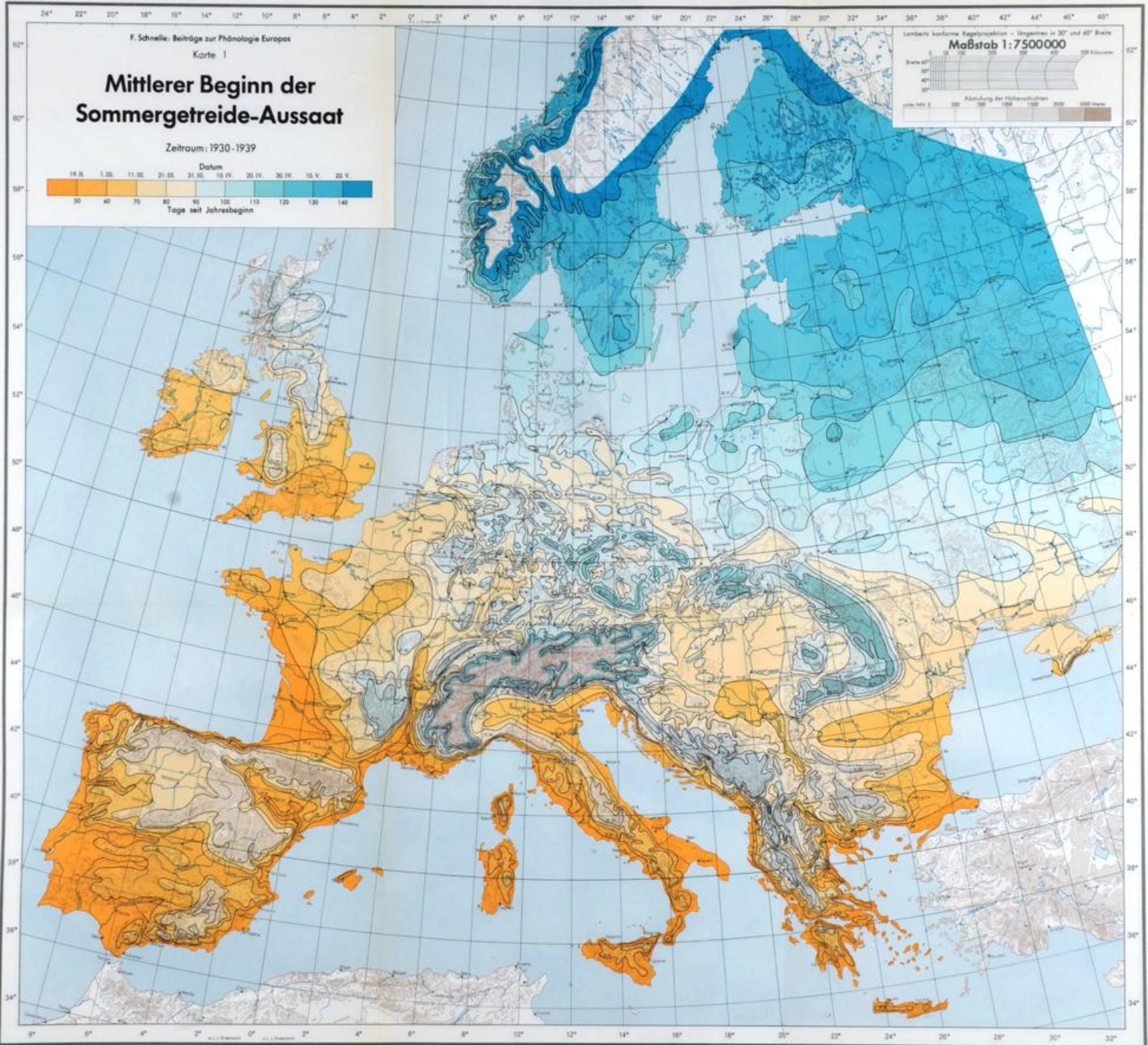
- (33) Atlas över Sverige. Stockholm 1953 — 1962.
- (34) Fenologická Ročenka Československé Republiky (Annuaire Phénologique) 1942 — 1943, 1950 — 1951. Praha 1954, 1958.
- (35) Fenološki Godišnjak (Annuaire Phénologique) 1951, 1952, 1953 . . . Beograd 1954, 1955, 1956 . . .
- (36) Klima-Atlas der Tschechoslowakischen Republik. Praha 1958.
- (37) Klima-Atlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin 1953.
- (38) Klima-Atlas von Hessen, Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen. Bad Kissingen 1950, 1952, 1953, 1957, Offenbach 1960, 1964.
- (39) Klimaatlas von Ungarn. Budapest 1960.
- (40) Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek vor 1888.
- (41) Observaciones meteoro-fenológicas 1943 — 1952. Publ. Serv. Meteor. Nac., Madrid, Ser. D Nr. 2, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 17.
- (42) Phänologisches Jahrbuch für die Tschechoslowakei 1927 — 1937. Prag 1930 — 1938.
- (43) Resultats des observations phénologiques Pologne 1931. Suppl. à l'annuaire 1931. Warschau 1935.

F. Schnelle: Beiträge zur Phänologie Europas

Karte 1

Mittlerer Beginn der Sommergetreide-Aussaat

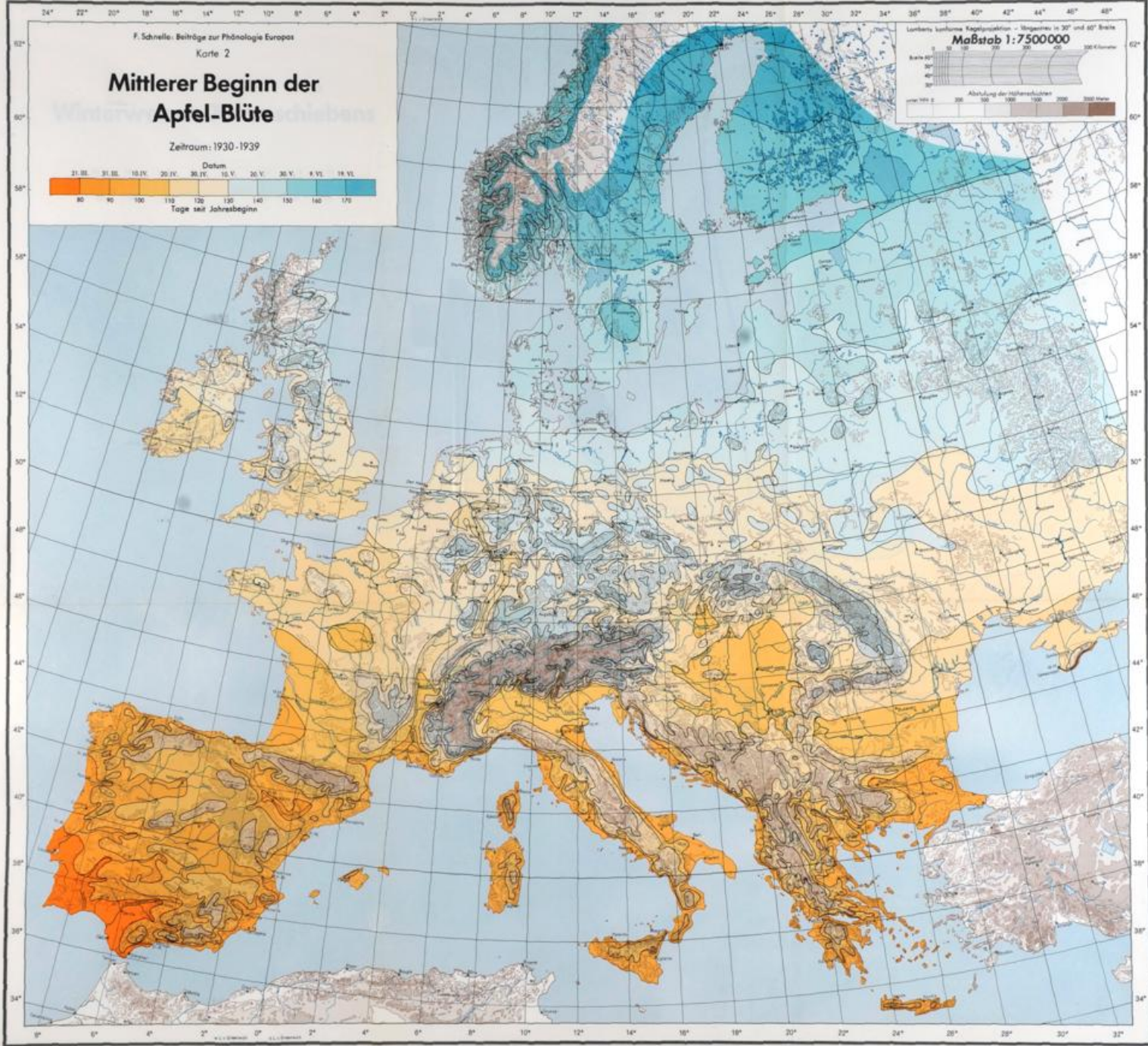
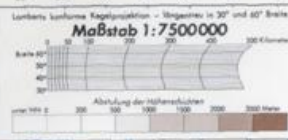
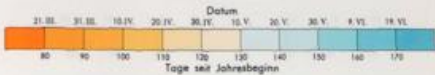
Zeitraum: 1930-1939



F. Schnelle: Beiträge zur Phänologie Europas
Karte 2

Mittlerer Beginn der Apfel-Blüte

Zeitraum: 1930 - 1939



F. Schnell: Beiträge zur Phänologie Europas

Karte 3

Mittlerer Beginn des Winterweizen-Ährenschiebens

Zeitraum: 1930-1939



Lamberts konforme Kugelprojektion - Meridiane in 30' und 40' Breite
Maßstab 1:750000
100 Kilometer
Abbildung der Höhenlinien
unter 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 Meter

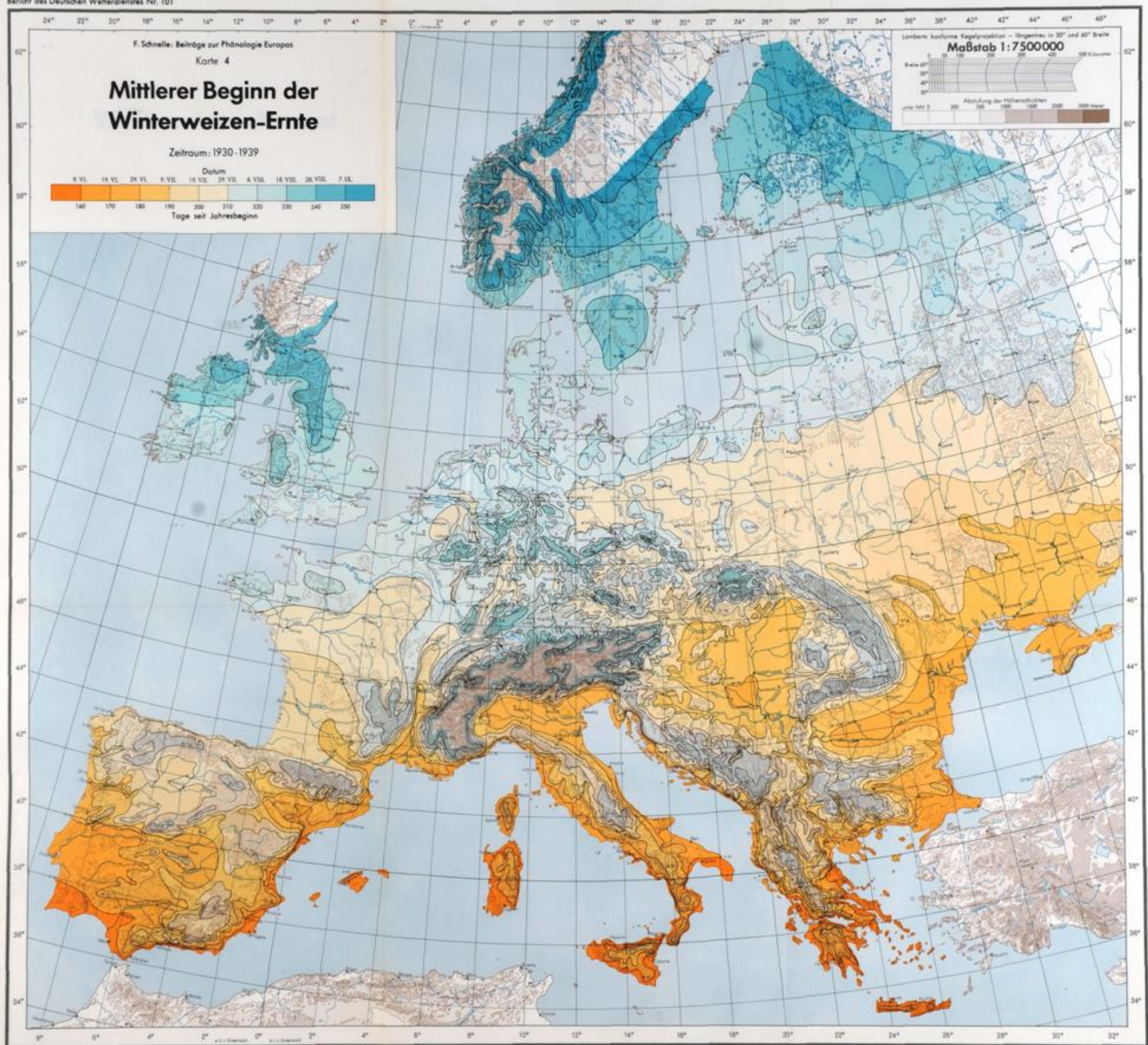
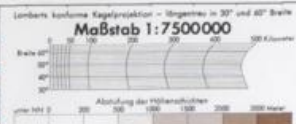


F. Schnelle: Beiträge zur Phänologie Europas

Karte 4

Mittlerer Beginn der Winterweizen-Ernte

Zeitraum: 1930-1939



F. Schnelle - Beiträge zur Phänologie Europas
Karte 5

Mittlerer Beginn der Winterweizen-Aussaat

Zeitraum: 1930-1939

