

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 147 (1996)
Heft: 4

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Phänologische Beobachtungen in der Schweiz im Jahre 1995

Von *Claudio Defila*

Keywords: Phenology; seasonal growth; meteorology.

FDK 111: 181.8: (494)

1. Einführung

Mit diesem Bericht wird nun zum 10. Mal in dieser Zeitschrift ein phänologischer Rückblick auf das vergangene Jahr veröffentlicht. 1987 erschien die erste phänologische Beschreibung des Jahres 1986 (*Defila, 1987*). Während dieser zehn Jahre konnte der Aufbau der Übersichtstabelle beibehalten werden. Lediglich die phänologische Beobachtungsstation La Coudre musste 1992 durch die Station Moutier ersetzt werden. Eine weitere Stationsänderung gab es 1995. Die Beobachtungen auf dem Üetliberg mussten aufgehoben werden, da kein neuer Beobachter gefunden werden konnte. Die phänologischen Phasen konnten jedoch während der ganzen Periode beibehalten werden. Diesbezüglich wird es beim Rückblick auf das Jahr 1996 einige kleinere Änderungen geben. Aufgrund der langjährigen Erfahrungen – das schweizerische phänologische Beobachtungsnetz besteht seit 1951 – wurde das phänologische Beobachtungsprogramm leicht umgestaltet. Gewisse Pflanzen und phänologische Phasen, welche sich aus verschiedenen Gründen nicht eigneten, wurden weggelassen und durch andere ersetzt. Insbesondere wurden die Kulturpflanzen mehrheitlich und die Vogelzüge völlig gestrichen. Der Gesamtumfang der zu beobachtenden Pflanzen und Phänophasen blieb jedoch in etwa gleich.

2. Der Witterungsverlauf im Jahre 1995

Obwohl das Jahr 1995 weltweit einen neuen Wärmerekord aufstellte, bleibt für die Schweiz das Jahr 1994 das wärmste. Ausserordentlich warm war es 1995 in den Niederungen der Alpennordseite mit einem Wärmeüberschuss von ein bis zwei Grad. Insbesondere waren die Monate Februar, Juli und Oktober erheblich zu warm mit positiven Abweichungen von drei bis fünf Grad. Mehrheitlich zu kalt blieben die Monate März, Juni und September. Auf der Alpennordseite fielen auch grösstenteils übernormale Niederschlagsmengen. Defizite waren hingegen in Rheinbünden, im Engadin und auf der Alpensüdseite zu verzeichnen. Sehr trocken war der Oktober, wo gebietsweise gar kein Niederschlag fiel.

Tabelle 1. Phänologische Beobachtungen 1995.

Phänophasen Stationen/Höhe ü. M.	47	3	10	11	14	17	21	49	28	29	30
1. Jura											
Moutier/530 m	7.2.-	15.4.-	26.4.-	23.4.0		21.5.0	20.6.0	28.8.0	30.9.0	25.10.0	22.10.0
L'Abergement/670 m	28.1.-		1.4.-	5.4.-			15.6.0	15.9.	25.9.0		2.10.-
Le Locle/1000 m	20.3.0		19.5.0	23.4.0		10.6.+	17.6.-	6.10.+	20.10.0	10.11.+	16.11.++
Les Ponts-de-Martel/ 1120 m	10.3.0	24.4.-	4.5.-	5.5.0			12.7.+	8.10.++	15.9.-	10.11.0	8.10.-
2. Wallis/Rhonetal											
Leytron/430 m	9.2.0	7.4.0		29.4.+	19.4.0		29.5.0				
Fiesch/1050 m	30.3.0	5.5.0		23.4.-		16.5.0	30.6.0			3.10.-	
Plans s.Bex/1100 m	28.2.-		5.5.0	30.4.0		30.5.0		29.9.	1.10.0	3.11.+	20.10.-
Gryon/1150 m	10.2.-	3.5.0	6.5.-	4.5.0			10.7.+	25.8.0	10.10.0	31.10.0	6.11.+
St Luc/1650 m	10.5.0	15.5.-		8.5.-	15.5.0	8.5.-	20.6.0	10.10.0			
3. Zentralschweiz											
Sarnen/470 m	10.2.-	26.3.-	28.4.0	9.4.0	5.5.++	21.4.-	21.5.-		24.10.+	1.11.+	20.11.++
Entlebuch/725 m	7.2.-	30.4.0	3.5.0	18.4.	6.5.	25.5.	20.6.0	14.8.0	4.10.0	12.11.+	8.11.0
Escholzmatt/975 m	20.2.-	5.4.-	4.5.-	6.4.-	9.5.-	16.5.-	25.6.0	14.8.0	27.9.0	18.10.-	18.10.-
Gadmen/1205 m	3.5.++		10.5.-	5.5.0					19.9.-		
4. Mittelland											
Liestal/350 m	1.2.-	17.4.0	26.4.0	7.4.-	28.4.0	6.5.0	21.5.-	16.8.0	11.10.-	4.11.0	4.11.0
Cartigny/435 m	2.2.0	5.4.0	5.4.-	1.4.0	17.4.0	20.4.-	27.5.0	27.9.-	16.10.0	17.10.-	20.11.0
Oeschberg/485 m	3.2.-	26.3.-	10.4.-	5.4.-	15.4.	5.5.0	28.5.-		30.10.+		
Rafz/510 m	3.2.-	7.4.0	24.4.0	8.4.-		10.5.0	4.6.-	1.10.++	18.10.0	30.10.0	11.11.0
Zürich-Witikon/620 m	7.2.-	25.4.0	22.4.-	18.4.0	5.5.0	20.5.0	2.6.0	15.8.0	3.10.-	21.10.-	30.10.0
Fribourg-Posieux/680 m	3.2.-	3.5.0	2.5.-	17.4.0		9.5.-	19.6.0		30.10.0		16.11.0
Wyssachen/860 m	15.2.-	3.4.0	28.4.0	25.4.0		10.4.-	27.4.-	8.8.0	15.9.-	5.10.-	2.10.-
5. Ostschweiz und Mittelbünden											
Sargans/500 m	26.1.-	10.4.0	21.4.-	10.4.0	3.4.-	5.5.0	20.5.-	20.9.+	25.10.+	15.10.-	6.11.+
Wattwil/650 m	5.2.-		25.4.0	12.4.-		27.5.+		14.8.0	28.9.+		
Thuisi/720 m	20.2.-			25.4.+			7.7.+				
Ennetbühl/900 m	12.2.-	2.5.0	1.5.-	27.4.0	15.5.0	24.5.0	30.6.0		20.9.-	15.10.-	18.10.-

Phänophasen Stationen/Höhe ii. M.	47	3	10	11	14	17	21	49	28	29	30
Seevis/950 m	17.2.-	22.4.0	4.5.0	12.4.0	6.5.0	8.5.-	26.6.0	10.9.0	20.9.-	12.10.	10.10.0
Andeer/985 m	1.3.-	9.5.0	5.5.-	27.4.0	8.5.0	31.5.0	26.6.0	1.9.0	6.10.-	30.9.-	30.10.0
Vals/1250 m	27.3.0	10.5.-		12.5.0	31.5.	1.6.0	12.7.	6.9.0		2.11.	
Davos/1600 m				11.5.-	15.5.-	18.6.0		6.9.0			
6. Engadin und Südbünden											
Brusio/800 m	29.12.94--			14.5.+			24.6.0				
Stampa/1000 m	17.2.-	27.4.0	1.5.	24.4.0	5.5.-	20.5.0	15.6.--	5.7.--	7.10.		15.10.
Martina/1050 m	17.4.++	5.5.-		2.5.0	8.5.-	26.5.0	30.6.0	2.9.0			
Scuol/1240 m	27.3.	13.5.	13.5.0	7.5.0	8.5.0		5.6.	15.10.++	6.10.-	18.10.-	20.10.--
Sent/1440 m	5.4.0	9.5.--	8.5.--	3.5.0	18.5.0	26.5.0	10.7.0		9.10.0		
San Bernardino/1625 m				18.5.0							
St. Moritz/1800 m				18.5.-	14.6.	22.6.0		4.9.-			
7. Tessin											
Aurigeno/350 m	2.2.-	24.3.0	8.4.0	27.3.0	7.4.0	2.5.0	16.5.0	22.9.0	16.10+	13.10.0	27.10.0
Cavergno/450 m	10.2.0	26.3.-	19.4.-	28.3.0	25.3.--				1.10.-	5.10.--	23.11.+
Menzonio/725 m	8.1.-	30.3.-	19.4.-	29.3.0	20.3.--				26.9.--	30.9.--	20.11.+
Vergeletto/1135 m	12.2.	24.4.0	12.4.--	5.4.--		17.5.0	30.5.	27.8.0	28.8.--	3.10.-	20.10.-

Legende:

Phänophasen:

- 47 Vollblüte des Haselstrauches (*Corylus avellana*)
- 3 Blattentfaltung des Haselstrauches (*Corylus avellana*)
- 10 Blattentfaltung der Buche (*Fagus sylvatica*)
- 11 Nadelaustrieb der Lärche (*Larix decidua*)
- 14 Blattentfaltung der Espe (*Populus tremula*)
- 17 Nadelaustrieb der Fichte (*Picea abies*)
- 21 Vollblüte des Schwarzen Holunders (*Sambucus nigra*)
- 49 Frucht reife der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*)
- 28 Blattverfärbung der Buche (*Fagus sylvatica*)
- 29 Blattfall der Esche (*Fraxinus excelsior*)
- 30 Blattfall der Buche (*Fagus sylvatica*)

zeitliche Entwicklung:

- sehr früh
 - früh
 - o normal
 - + spät
 - ++ sehr spät
- keine Angabe: zu kurze Beobachtungsreihe

Der Winter 1994/95 war einmal mehr deutlich zu mild mit Wärmeüberschüssen von drei bis vier Grad im Dezember 1994 und Februar 1995. Im Januar waren die positiven Abweichungen hingegen nur gering. Recht winterlich begann der Frühling. So konnten selbst in Zürich im März noch 16 Schneefalltage registriert werden. Im April und Mai war es leicht zu warm, obschon der Mai sehr niederschlagsreich ausfiel. Der Sommer 1995 begann mit relativ kühler und wechselhafter Witterung im Juni. Nach einem ausserordentlich warmen, sonnigen und trockenen Juli kamen schon Ende August die ersten Anzeichen eines frühen Herbstbeginns. Ein Kaltlufteinbruch bewirkte Schneefälle bis etwa 1500 m/M. Diese kühle Witterung setzte sich auch im ersten Herbstmonat (September) fort. Der sehr trockene und warme Oktober mit Wärmeüberschüssen von vier bis fünf Grad und ein leicht zu warmer November bewirkten doch noch einen recht freundlichen Herbst.

3. Die Entwicklung der Vegetation 1995

Bei der Gesamtbeurteilung der *Tabelle 1* fällt auf, dass frühe und normale Eintrittstermine dominieren. Verspätungen in der Vegetationsentwicklung wurden relativ selten registriert.

Frühling

Die Phase 47 (Vollblüte des Haselstrauches) tritt im Jahresablauf sehr früh auf. In den tiefen Lagen konnten blühende Haselsträucher bereits Anfang Februar beobachtet werden. Der deutlich zu milde Winter verursachte einmal mehr, dass diese Phänophase früh bis sehr früh auftrat. Bei einigen Beobachtungsstationen konnte sogar ein neuer Rekord registriert werden. Erwähnenswert ist die Tatsache, dass bei zwei Stationen (u. a. in Brusio) der Hasel bereits im Dezember 1994 blühte. Der kühle und schneefallreiche März bewirkte, dass die späteren Frühlingsphasen nur noch einen geringen Vorsprung gegenüber der Norm aufwiesen. An verschiedenen Standorten konnte Anfang Mai der langjährige Fahrplan der Vegetationsentwicklung ganz genau eingehalten werden. Insgesamt kann der phänologische Frühling 1995 wieder bei den eher frühen Jahren eingeordnet werden. Markant war noch die Frostnacht vom 14./15. Mai (Kalte Sofie), die an verschiedenen Kulturen Schäden verursachte. Frost während der Eisheiligen (12. bis 15. Mai) ist entgegen der Volksmeinung eher selten.

Sommer

Im Tessin begann der phänologische Sommer relativ früh (Mitte Mai) mit der Vollblüte der Weinreben. Die zweite typische Sommerphase (Vollblüte der Sommerlinde) konnte jedoch im normalen zeitlichen Rahmen beobachtet werden. Es scheint, dass diese zwei phänologischen Phasen nicht auf dieselben exogenen Faktoren reagieren. Auf der Alpennordseite bewirkte der nasskalte Juni eine Verzögerung bei der Vegetationsentwicklung. Es konnte auch keine einheitliche Tendenz mehr festgestellt werden. Die Eintrittstermine der Vollblüte des Schwarzen Holunders variierten von sehr früh bis spät.

Herbst

Recht unterschiedlich präsentieren sich wieder die phänologischen Herbstphasen (Blattverfärbung und -fall). Obschon die Klassen «normal» und «früh» dominieren,

wurden auch einige späte Eintrittstermine beobachtet. Als Folge des kühlen Septembers fand an einzelnen Standorten die Blattverfärbung bereits im September statt. Der warme Oktober hingegen verzögerte in anderen Regionen die Blattverfärbung. Dies mag das unterschiedliche Bild verursacht haben.

Das phänologische Jahr 1995 kann, abgesehen von einem sehr frühen Start, als normales bis frühes Jahr bezeichnet werden. Die regionalen Unterschiede sind sehr gering, und es zeichnete sich keine Region speziell durch eine starke Verfrühung oder Verspätung aus. Der seit 1988 beobachtete Trend zur Verfrühung – speziell bei den Frühlingsphasen – konnte auch 1995, wenn auch nicht sehr ausgeprägt, bestätigt werden.

4. Welche Faktoren beeinflussen die phänologischen Eintrittstermine?

Die seit 1986 in dieser Zeitschrift publizierten phänologischen Tabellen zeigen deutlich, dass die phänologischen Eintrittstermine sehr stark streuen. Bei einzelnen phänologischen Phasen sind Variationsbreiten von bis zu zwei Monaten möglich. Dies gilt insbesondere für die sehr frühen Phänophasen im Frühling (z.B. Vollblüte des Haselstrauches). Dass der phänologische Frühling, Sommer oder Herbst nicht zu einem fixen Datum eintritt – wie dies bei den astronomischen Jahreszeiten der Fall ist – dürfte allgemein bekannt sein. Die Frage zu beantworten, welche Grössen die phänologischen Eintrittstermine bestimmen, ist jedoch nicht ganz einfach. Dabei muss zwischen endogenen und exogenen Faktoren unterschieden werden. Aus der Sicht der Biometeorologie (Einfluss von Wetter, Witterung und Klima auf die Lebewesen) sind vor allem die exogenen Einflussgrössen von Interesse. Bei den endogenen spielen insbesondere die Erbfaktoren (Gene) eine wesentliche Rolle. Darunter soll auch die sogenannte innere Uhr der Pflanzen verstanden werden, welche auf die Tageslänge anspricht (Chronobiologie). Bei den exogenen Faktoren sind die meteorologischen Bedingungen fast überall von Bedeutung, sei es durch direkten oder indirekten Einfluss auf die Pflanzen (*Abbildung 1*).

A. Direkte meteorologische Einflussfaktoren:

Klima: Das Klima – vom Makro-, Meso- bis zum Mikroklima – bestimmt massgebend das natürliche Vorkommen der verschiedenen Pflanzenarten an einem bestimmten Standort und auch die Artenvielfalt (Pflanzensoziologie). Ebenfalls vom Klima determiniert wird die mittlere Vegetationsdauer der Pflanzenarten und somit auch die mittleren phänologischen Eintrittstermine.

Witterung: Bei mehrjährigen Pflanzen beeinflusst bereits die Witterung vorangehender Vegetationsperioden das aktuelle Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen. Dies wird deutlich, wenn man bedenkt, dass die Knospen eines Blattes schon einige Jahre vor ihrer Entfaltung angelegt werden. Die Witterung der Vorjahre hat auch einen grossen Einfluss auf die aktuelle Vitalität der Pflanzen, was sich wieder auf die Eintrittstermine der Phänophasen auswirkt. Aber auch die Witterung der Ruhephase (Winter) muss berücksichtigt werden. So können meteorologisch bedingte Schäden im Winter,

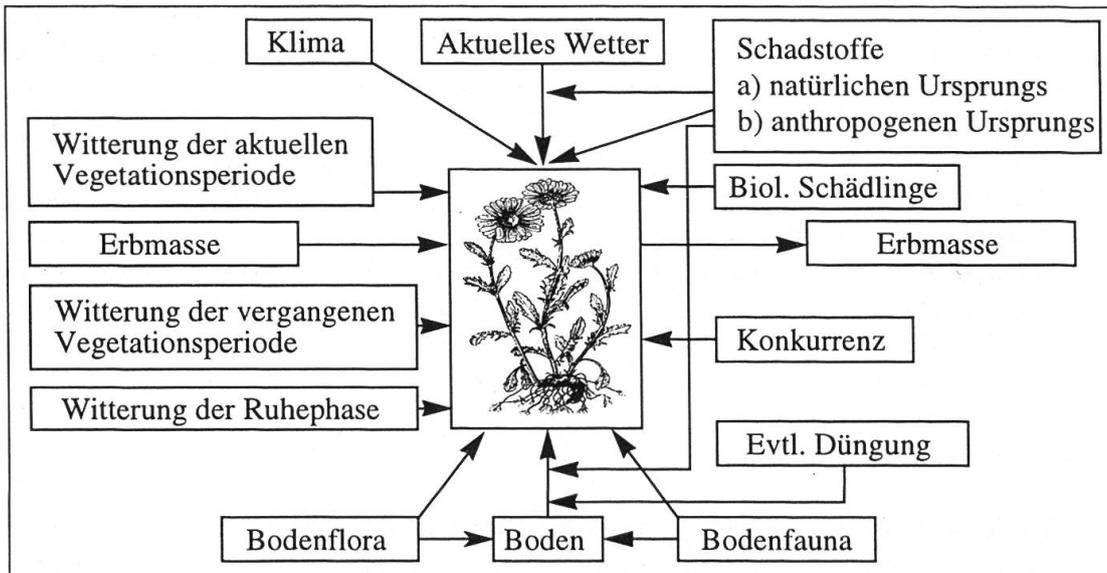


Abbildung 1. Pflanze und Umwelt (aus Defila, 1991).

wie Winterfrost, Sturmschäden, Schneedruck usw. die Vitalität der Pflanzen beim neuen Vegetationsstart im Frühling wesentlich vermindern. Milde Winter können aber auch den Vegetationsstart im Frühling stark verfrühen. Dies kann vor allem bei der Vollblüte der Hasel beobachtet werden, die in den letzten Jahren in den tieferen Lagen öfters bereits im Januar aufgetreten ist. Auf die im Jahresablauf später eintretenden phänologischen Phasen hat vor allem die Witterung der aktuellen Vegetationsperiode einen massgebenden Einfluss. Dabei ist an die Strahlung (Sonnenscheindauer), die Temperaturverhältnisse (inklusive Extremverhältnisse wie Hitze- und Kälteperioden) und die Niederschlagsverhältnisse (pflanzenverfügbares Wasser) zu denken.

Aktuelles Wetter: Sehr kurzfristig werden die phänologischen Eintrittstermine vom aktuellen Wetterablauf (Strahlung, Temperatur, Niederschlag usw.) beeinflusst.

B. Indirekte meteorologische Einflussfaktoren:

Fast alle übrigen Faktoren, welche auf die Pflanzen einwirken, werden mehr oder weniger stark von den atmosphärischen Bedingungen beeinflusst. Einige Beispiele sollen dies illustrieren. Der ganze *Bodenkomplex* (Bodenbildung, -fauna und -flora) wird stark von den Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen geprägt. Die *Konkurrenz*, der die meisten Pflanzen ausgesetzt sind, wird ebenfalls von den meteorologischen Bedingungen mitbestimmt. *Biologische Schädlinge* (seien es Pilze oder Insekten) und *Pflanzenkrankheiten* (verursacht durch Viren oder Bakterien) sind bei ihrer Entwicklung, Vermehrung und Ausbreitung stark von der Witterung abhängig. *Schadstoffe* (in der Luft, im Boden oder im Wasser) werden bei der Emission, Transmission und Immission durch die atmosphärischen Bedingungen wie Temperatur-, Strahlungs-, Wind- und Niederschlagsverhältnisse beeinflusst.

Aus diesen Ausführungen wird klar, dass die meteorologischen Bedingungen das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen und somit die phänologischen Eintrittstermine stark beeinflussen. Die meteorologischen Elemente, wie Niederschlag, Temperatur, Wind, Strahlung usw. werden ihrerseits wieder von den *meteorologischen Faktoren*, wie Höhe über Meer, Exposition, Hangneigung, Horizontabschirmung, Nähe zu grösseren Gewässern usw., beeinflusst. Indirekt spielen auch diese geophysikalischen Faktoren in der Phänologie eine wesentliche Rolle.

Die *anthropogenen* Eingriffe dürfen bei der Interpretation von phänologischen Daten nicht vernachlässigt werden. Dazu gehört zum Beispiel die Düngung (vor allem bei landwirtschaftlichen Kulturen) sowie Pflegemassnahmen und Nutzung in der Forst- und Landwirtschaft.

Ein besonderes Problem stellt bei den mehrjährigen Pflanzen noch die *Alterung* dar. Aufmerksamen Naturbeobachtern ist es bestimmt nicht entgangen, dass die Blattentfaltung bei jungen Bäumen vielfach früher auftritt als bei den älteren Artgenossen. Im Herbst kann meist der umgekehrte Effekt beobachtet werden, das heisst die älteren Bäume verfärben ihre Blätter früher. Dies ergibt für die jüngeren Exemplare, welche noch voll im Wachstum sind, eine längere Vegetationsperiode, was bezüglich der Überlebensstrategie der Pflanzen absolut sinnvoll ist. Es stellt sich die Frage, ob dieser Mechanismus endogen oder exogen gesteuert wird. Da die Blätter der jungen Bäume sich näher bei der Bodenoberfläche befinden, profitieren sie auch früher von der Erwärmung. Leider ist diese Theorie bei der herbstlichen Blattverfärbung nicht anwendbar, da dann nahe der Bodenoberfläche die Abkühlung grösser ist. Sehr schön

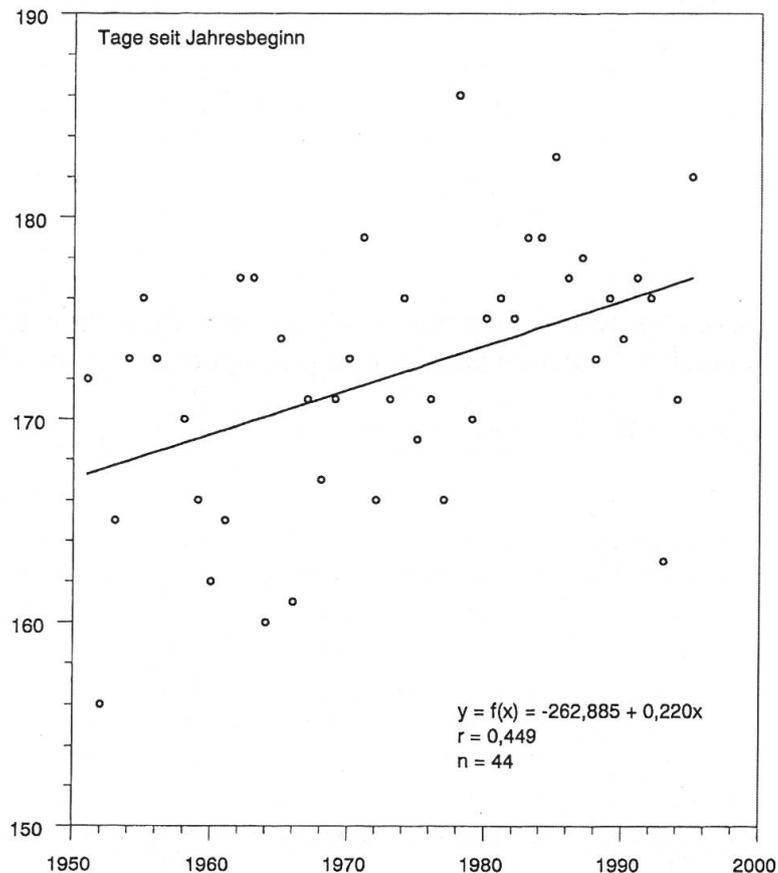


Abbildung 2.
Eintrittstermine der
Phänophase 19
(Vollblüte der Sommer-
linde) von Liestal
(1951 bis 1995).

ist der Alterungseffekt bei der Vollblüte der Sommerlinde ersichtlich. Sommerlinden können oft nur als Einzelbäume beobachtet werden. Wie in *Abbildung 2* bei der Sommerlinde von Liestal deutlich erkennbar ist, haben wir einen eindeutigen Trend zu späteren Eintrittsterminen mit zunehmender Alterung. Dieser Effekt kann auch bei anderen Beobachtungsstationen festgestellt werden. Es ist somit von Vorteil, wenn bei den phänologischen Beobachtungen, wenn immer möglich, nicht einzelne Pflanzen, sondern ganze Bestände beobachtet werden. Weiter ist bei der Interpretation von phänologischen Zeitreihen Vorsicht geboten. Es müssen alle übrigen Einflussgrößen ausgeschlossen werden, bevor man aufgrund eines Trends auf eine Klimaänderung oder auf den Einfluss von Umweltverschmutzung schliesst.

Literatur

- Defila, C.* (1987): Phänologische Beobachtungen in der Schweiz im Jahre 1986. Schweiz. Z. Forstwesen., 138 (1987) 6: 539–543.
- Defila, C.* (1991): Pflanzenphänologie der Schweiz. Diss. Uni Zürich; 235 S. in: Veröffentlichungen der Schweiz. Meteorologischen Anstalt, Nr. 50.

Verfasser: Dr. Claudio Defila, Sektion Agrar- und Biometeorologie, Schweizerische Meteorologische Anstalt, CH-8044 Zürich.