

Entwicklung phänologischer Phasen aller untersuchten Zeigerpflanzen in Hessen

Beginn des Vorfrühlings

Haselnuss (Blüte)

Der Blühbeginn der Haselnuss zeigt für ganz Hessen einen Trend zur Verfrühung um 0,55 Tage pro Jahr (Abb. 1).

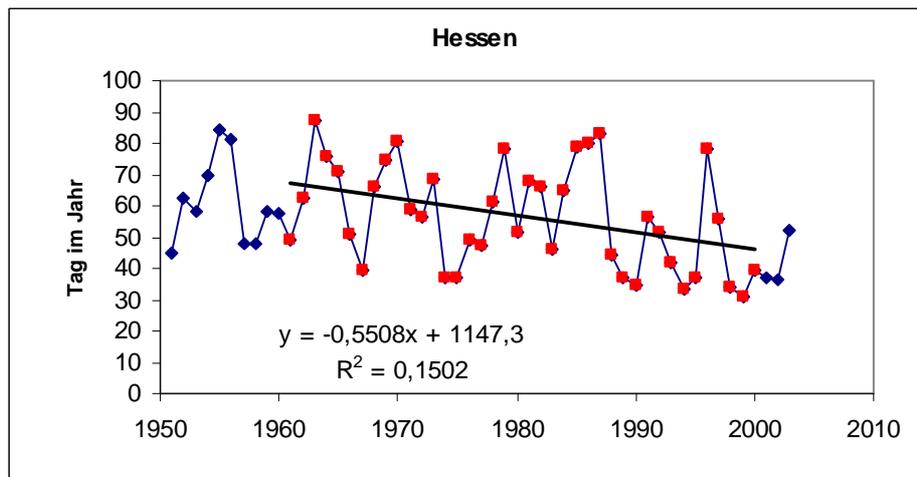


Abb. 1: Blühbeginn der Haselnuss in Hessen

Das mittlere Eintrittsdatum des Blühbeginns der Haselnuss hat sich im Zeitraum von 1991 bis 2000 im Vergleich zu den früheren Jahrzehnten um etwa 14 Tage auf den 15.2. vorverlagert (Tab. 1). Dabei verfrühte sich der Eintritt der Phase pro Dekade in den letzten 50 Jahren nicht kontinuierlich, sondern zeigte Schwankungen von etwa einer Woche auf.

Tab. 1: Mittlerer Blühbeginn der Haselnuss in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	61
1961-1970	66
1971-1980	54
1981-1990	60
1991-2000	46
Trend: -5,5 Tage/10 Jahre	

Schneeglöckchen (Blüte)

Beim Schneeglöckchen konnte eine Verfrühung des Blühbeginnes im Zeitraum von 1961 bis 2000 im Mittel um 0,34 Tage pro Jahr beobachtet werden (Abb. 2).

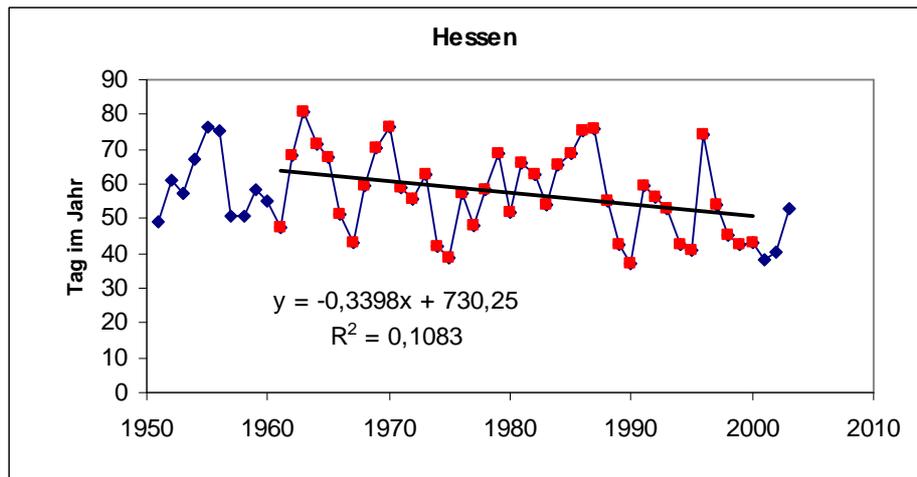


Abb. 2: Blühbeginn des Schneeglöckchens in Hessen

Folglich beträgt die Vorverlagerung pro Dekade 3,4 Tage (Tab. 2). Die Schwankungen des mittleren Eintritts des Blühbeginns des Schneeglöckchens in den letzten 50 Jahren sind kleiner als die der Haselnuss.

Tab. 2: Mittlerer Blühbeginn des Schneeglöckchens in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	60
1961-1970	64
1971-1980	54
1981-1990	60
1991-2000	51
Trend: -3,4 Tage/10 Jahre	

Beide Phänophasen, welche den Beginn des Vorfrühlings charakterisieren, haben sich vorverlagert, die Haselnuss dabei stärker als das Schneeglöckchen.

Beginn des Erstfrühlings

Forsythie (Blüte)

Der Blühbeginn der Forsythie hat sich in der Periode von 1961 bis 2000 ebenfalls verfrüht (Abb. 3).

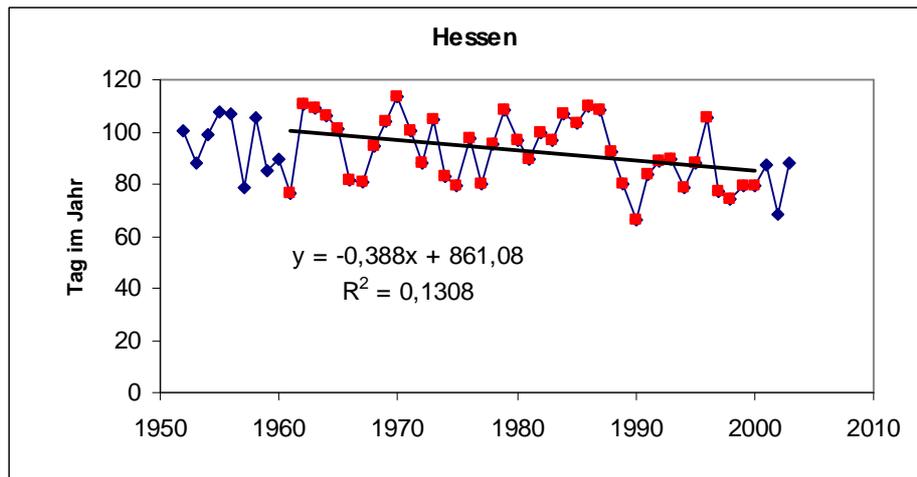


Abb. 3: Blühbeginn der Forsythie in Hessen

Der über diesen Zeitraum gemittelte Trend beträgt 3,9 Tage pro Dekade (Tab. 3). In ganz Hessen verlagerte sich der mittlere Blühbeginn vom 96. Tag im Jahr in der Periode von 1951 bis 1960 auf den 84. Tag im Jahr in dem Zeitraum von 1991 bis 2000 vor, wobei sich Verspätungen und Vorverlagerungen der Eintrittstage abwechselten.

Tab. 3: Mittlerer Blühbeginn der Forsythie in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	96
1961-1970	98
1971-1980	93
1981-1990	95
1991-2000	84
Trend: -3,9 Tage/10 Jahre	

Stachelbeere (Blattentfaltung)

Abbildung 49 zeigt, dass sich der Beginn der Blattentfaltung der Stachelbeere im Verlauf der letzten 50 Jahre verfrüht hat. Der über den Zeitraum von 1961 bis 2000 gebildete Trend beträgt 0,33 Tage/Jahr.

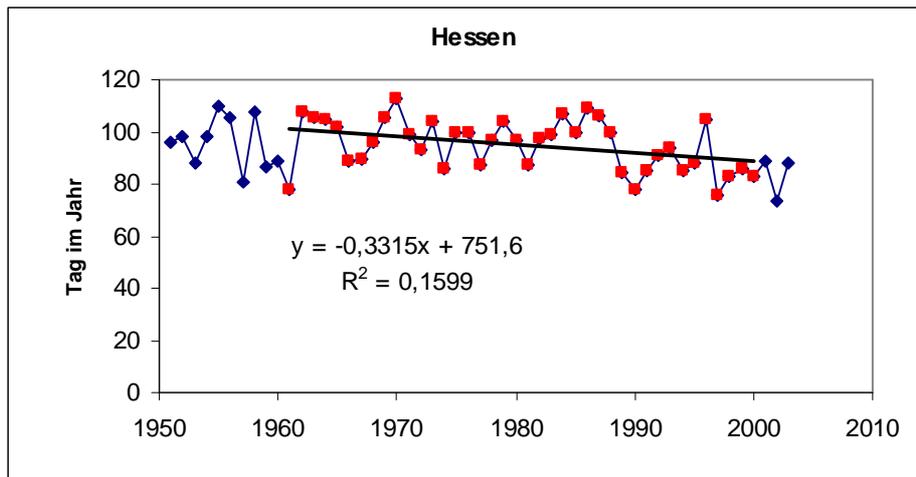


Abb. 4: Beginn der Blattentfaltung der Stachelbeere in Hessen

Die Verfrühung des Eintritts dieser Phänophase erfolgte jedoch erst in den letzten 10 Jahren: Während in dem Zeitraum von 1951 bis 1990 keine deutlichen Verschiebungen im Beginn der Phase beobachtet werden konnten, zeigte sich in der Dekade 1991 bis 2000 im Vergleich zur Dekade von 1981 bis 1990 eine Verfrühung um 10 Tage (Tab. 4).

Tab. 4: Mittlerer Beginn der Blattentfaltung der Stachelbeere in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	96
1961-1970	99
1971-1980	97
1981-1990	97
1991-2000	87
Trend: -3,3 Tage/10 Jahre	

Beide Zeigerpflanzen zeigen eine Vorverlagerung des Erstfrühlings im Mittel um drei bis vier Tage/Dekade.

Beginn des Vollfrühlings

Apfel (Blüte)

Der mittlere Blühbeginn des Apfels zeigte mit 0,22 Tage/Jahr im Vergleich zu den vorherigen phänologischen Phasen einen geringeren Trend zur Verfrühung (Abb. 5).

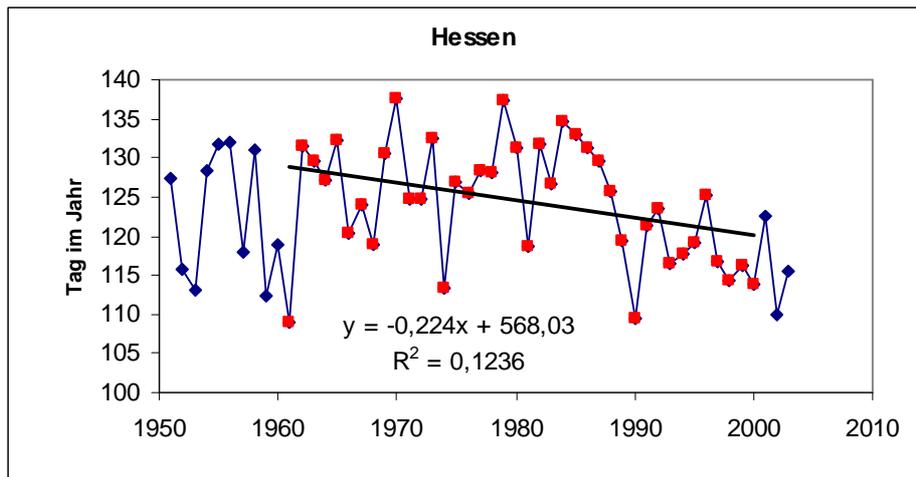


Abb. 5: Blühbeginn des Apfels in Hessen im Zeitraum

Im Verlauf der letzten 50 Jahre trat zunächst eine Verspätung des Phasenbeginns, im Mittel um drei bis vier Tage, ein. Eine Vorverlagerung des Blühbeginns des Apfels erfolgte erst in den letzten 10 Jahren (Tab. 5).

Tab. 5: Mittlerer Blühbeginn des Apfels in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	123
1961-1970	126
1971-1980	127
1981-1990	126
1991-2000	118
Trend: -2,2 Tage/10 Jahre	

Stiel-Eiche (Blattentfaltung)

Die Blattentfaltung der Stiel-Eiche hat sich im Zeitraum von 1951 bis 2000 geringfügig nach

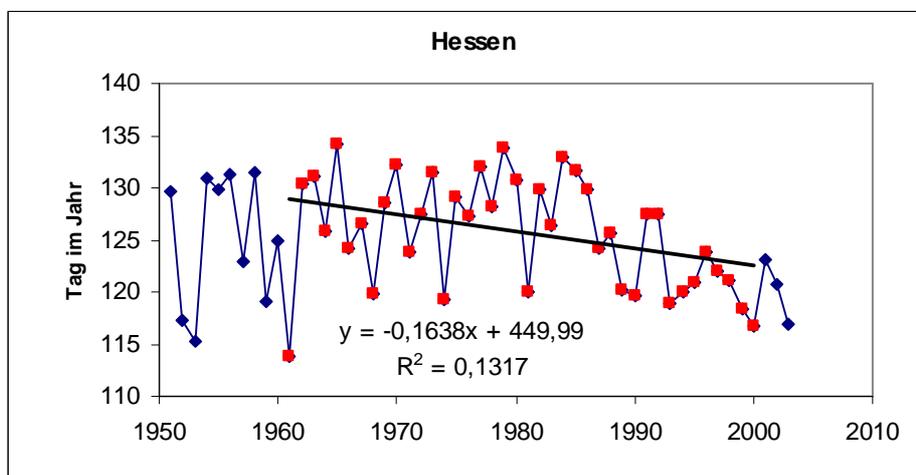


Abb. 6: Beginn der Blattentfaltung der Stiel-Eiche in Hessen

vorne verschoben, wobei die Schwankungen im Verlauf der Zeit kleiner geworden sind (Abb. 6).

Der Trend der Verfrüfung beträgt 1,6 Tage/Dekade. Das pro Dekade gemittelte Eintrittsdatum der Phase verspätete sich zunächst und trat seit den 80er Jahren früher ein. Im Vergleich zu 1951 bis 1960 hat sich der Beginn im Zeitraum von 1991 bis 2000 lediglich um drei Tage verschoben.

Tab. 6: Mittlerer Beginn der Blattentfaltung der Stiel-Eiche in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	125
1961-1970	127
1971-1980	128
1981-1990	126
1991-2000	122
Trend: -1,6 Tage/10 Jahre	

Die Verschiebung des Vollfrühlings wird von beiden Zeigerpflanzen gleichermaßen gezeigt.

Beginn des Frühsommers

Schwarzer Holunder (Blüte)

Der mittlere Blühbeginn des Schwarzen Holunders verfrühte sich in Hessen im Zeitraum von 1961 bis 2000 um 0,31 Tage/Jahr (Abb. 7). Dessen Vorverlagerung ist damit größer als die des Apfels und der Stiel-Eiche.

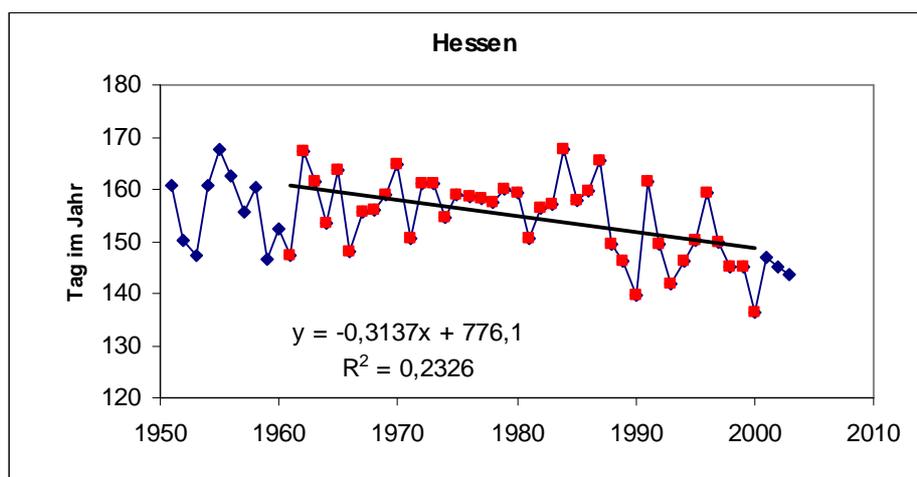


Abb. 7: Blühbeginn des Schwarzen Holunders in Hessen

Im Verlauf der letzten 50 Jahre hat sich der Blühbeginn um insgesamt acht Tage verfrüht, wobei dieser erst ab den 80er Jahren einsetzte und damit dem Verlauf des Phaseneintritts von Apfel und Stiel-Eiche ähnelt (vgl. Tab. 5-7).

Tab. 7: Mittlerer Blühbeginn des Schwarzen Holunders in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	156
1961-1970	158
1971-1980	158
1981-1990	155
1991-2000	148
Trend: -3,1 Tage/10 Jahre	

Beginn des Hochsommers

Sommer-Linde (Blüte)

Der für Hessen über den Zeitraum von 1961 bis 2000 gemittelte Trend des Blühbeginns der Sommer-Linde ist mit 0,28 Tagen/Jahr im Vergleich zum Schwarzen Holunder etwas schwächer (Abb. 8).

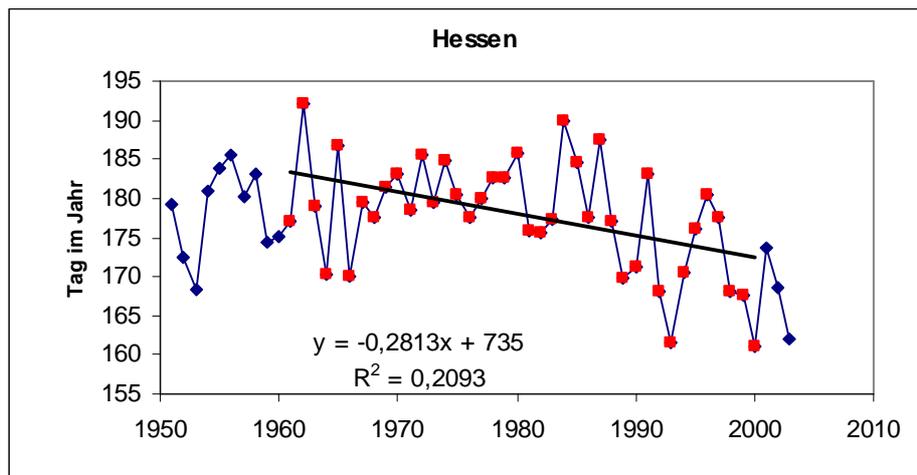


Abb. 8: Blühbeginn der Sommer-Linde im Zeitraum in Hessen

Wie bei den Zeigerpflanzen der vorangegangenen phänologischen Jahreszeiten war auch bei der Sommer-Linde in den 50er bis 80er Jahren eine geringe Verspätung des Phaseneintritts und ab den 80er Jahren eine stärkere Verfrühung zu beobachten (Tab. 8).

Tab. 8: Mittlerer Blühbeginns der Sommer-Linde in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	178
1961-1970	180
1971-1980	182
1981-1990	179
1991-2000	171
Trend: -2,8 Tage/10 Jahre	

Rote Johannisbeere (Fruchtreife)

Bei der Roten Johannisbeere ist im Hinblick auf den Beginn der Pflückreife in Hessen im Zeitraum von 1951 bis 2000 eine leichte Verfrüfung eingetreten (Abb. 9).

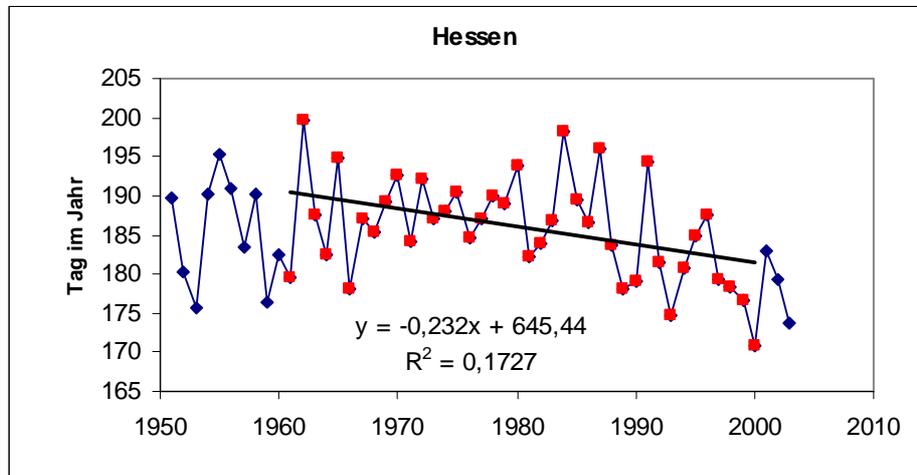


Abb. 9: Beginn der Fruchtreife der Roten Johannisbeere in Hessen

Der Trend der Vorverlagerung beträgt 2,3 Tage/Dekade. In der ersten Hälfte des untersuchten Zeitraums hat sich der Beginn der Phänophase nach hinten verschoben, in der zweiten Hälfte dagegen nach vorne, so dass über den gesamten Zeitraum gesehen nur eine viertägige Verfrüfung stattfand (Tab. 9).

Tab. 9: Mittlerer Beginn der Frucht-reife der Roten Johannis-beere in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	185
1961-1970	188
1971-1980	189
1981-1990	186
1991-2000	181
Trend: -2,3 Tage/10 Jahre	

Ein Vergleich der beiden Zeigerpflanzen (Sommer-Linde und Rote Johannisbeere) zeigt, dass sich beide Phänophasen um gut zwei Tage pro Dekade verfrüht haben. Das Ausmaß der Verschiebung des Hochsommers wird folglich einheitlich beschrieben.

Beginn des Spätsommers

Frühapfel (Pflückreife)

Der Beginn der Pflückreife des Frühapfels hat sich in Hessen im Zeitraum von 1951 bis 2003 im Gegensatz zu den anderen Phänophasen nicht merklich verschoben (Abb. 10).

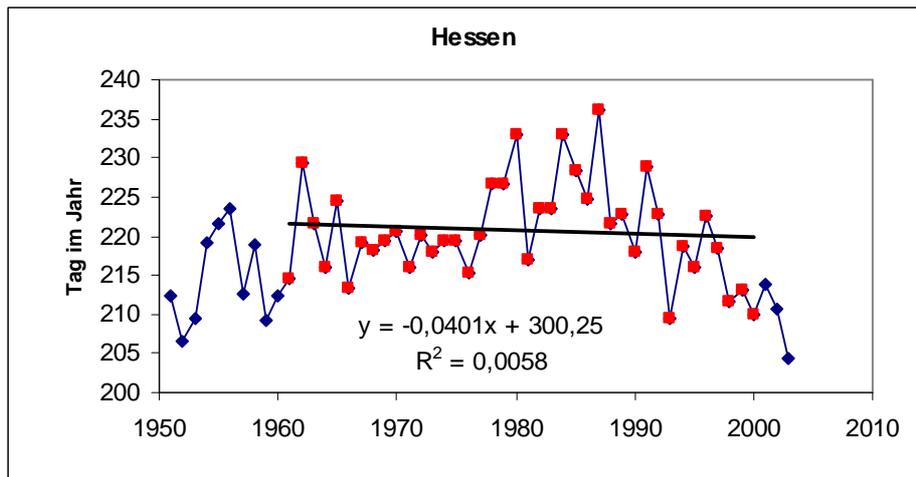


Abb. 10: Beginn der Pflückreife des Frühapfels in Hessen

Es ist lediglich ein sehr leichter Trend zur Verfrüfung erkennbar (0,4 Tage/Dekade). Die gemittelten Eintrittstage pro Dekade zeigen von den 50er bis zu den 90er Jahren eine kontinuierliche Verspätung des Phaseneintritts. Eine Verfrüfung dessen konnte erst seit den 90er Jahren beobachtet werden (Tab. 10).

Tab. 10: Mittlerer Beginn der Pflückreife des Frühapfels in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	215
1961-1970	220
1971-1980	221
1981-1990	225
1991-2000	217
Trend: -0,4 Tage/10 Jahre	

Eberesche (Pflückreife)

Betrachtet man den Verlauf des Beginns der Pflückreife der Eberesche in Hessen (Abb. 11),

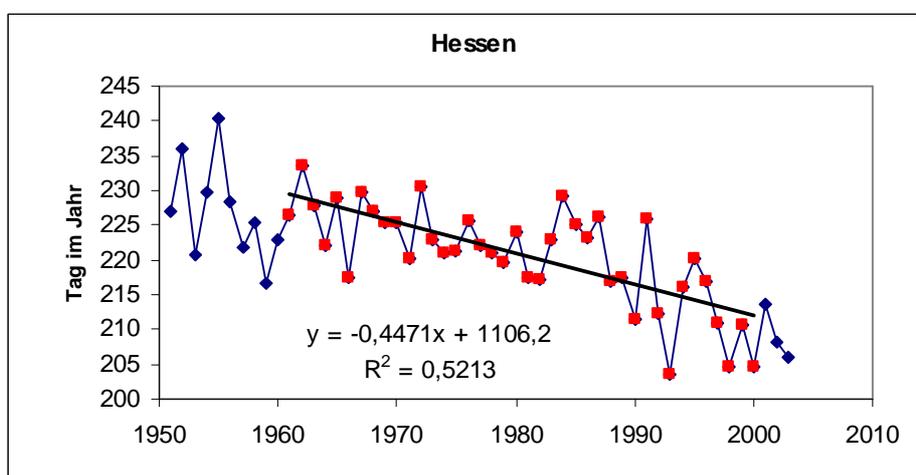


Abb. 11: Beginn der Pflückreife der Eberesche in Hessen

so stellt man fest, dass diese Phase im Zeitraum von 1951 bis 2003 kontinuierlich früher eingetreten ist. Der Trend dieser Verfrühung liegt bei 4,5 Tage/10 Jahre (Tab. 11). Der mittlere Eintritt der Phänophase pro Dekade hat sich über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg um beinahe zwei Wochen nach vorne verlagert.

Tab. 11: Mittlerer Beginn der Pflückreife der Eberesche in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	227
1961-1970	226
1971-1980	223
1981-1990	221
1991-2000	213
Trend: -4,5 Tage/10 Jahre	

Die Zeigerpflanzen für den Beginn des Spätherbstes zeigen beide einen negativen Trend, dieser liegt jedoch mit einer Differenz von vier Tagen pro Dekade sehr weit auseinander.

Beginn des Frühherbstes

Schwarzer Holunder (Fruchtreife)

In Hessen hat sich der Beginn der Fruchtreife des Schwarzen Holunders in den letzten 50 Jahren um 0,28 Tage/Jahr verfrüht (Abb. 12).

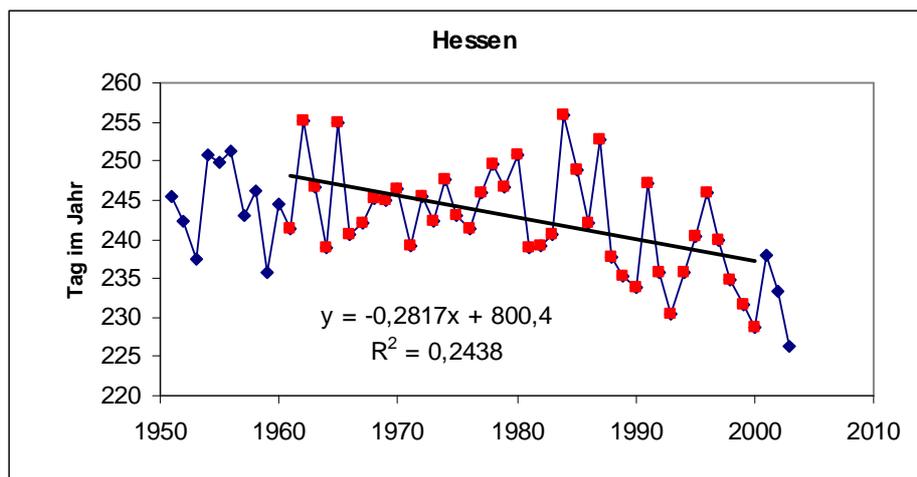


Abb. 12: Beginn der Fruchtreife des Schwarzen Holunders in Hessen

Der Eintrittstermin hat sich vom 245. Tag im Zeitraum von 1951 bis 1960 auf den 237. Tag in der Dekade von 1991 bis 2000 verschoben (Tab 15). Eine deutliche Verfrühung setzte erst ab den 80er Jahren ein.

Tab. 12: Mittlerer Beginn der Fruchtreife des Schwarzen Holunders in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	245
1961-1970	246
1971-1980	245
1981-1990	242
1991-2000	237
Trend: -2,8 Tage/10 Jahre	

Beginn des Vollherbstes

Stiel-Eiche (Fruchtreife)

Der Trend des mittleren Beginns der Fruchtreife der Stiel-Eiche im Zeitraum von 1961 bis 2000 ist im Vergleich zu dem des Schwarzen Holunders kleiner (Abb. 13). Er betrug lediglich 1,8 Tage/Dekade (Tab. 13).

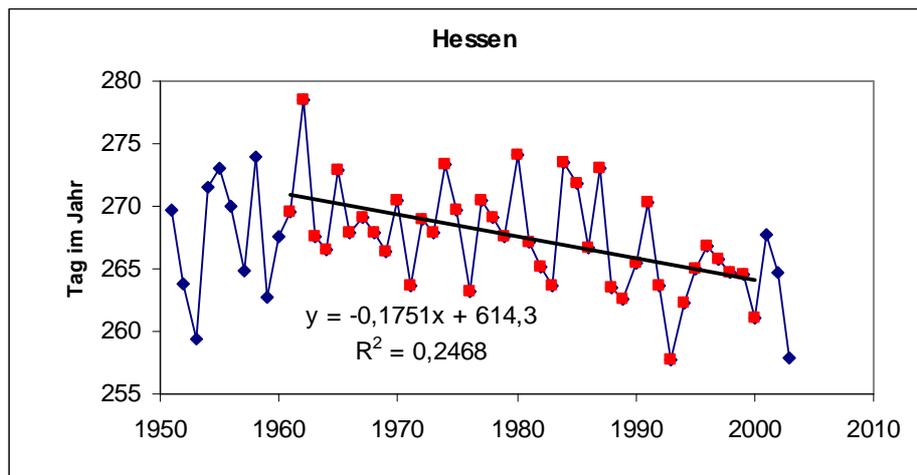


Abb. 13: Beginn der Fruchtreife der Stiel-Eiche in Hessen

Der Eintrittstermin der Fruchtreife zeigte über den gesamten Beobachtungszeitraum einen früheren Eintritt, wobei die mittleren Werte des Phasenbeginns in den ersten drei Dekaden schwankten (Tab. 13).

Tab. 13: Mittlerer Beginn der Frucht-
reife der Stiel-Eiche in
Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	268
1961-1970	270
1971-1980	269
1981-1990	267
1991-2000	264
Trend: -1,8 Tage/10 Jahre	

Roskastanie (Fruchtreife)

Der Trend des mittleren Beginns der Fruchtreife der Roskastanie hat sich im Zeitraum von 1951 bis 2003 ähnlich dem Beginn der Fruchtreife des Frühapfels nicht nennenswert verschoben (Abb. 14).

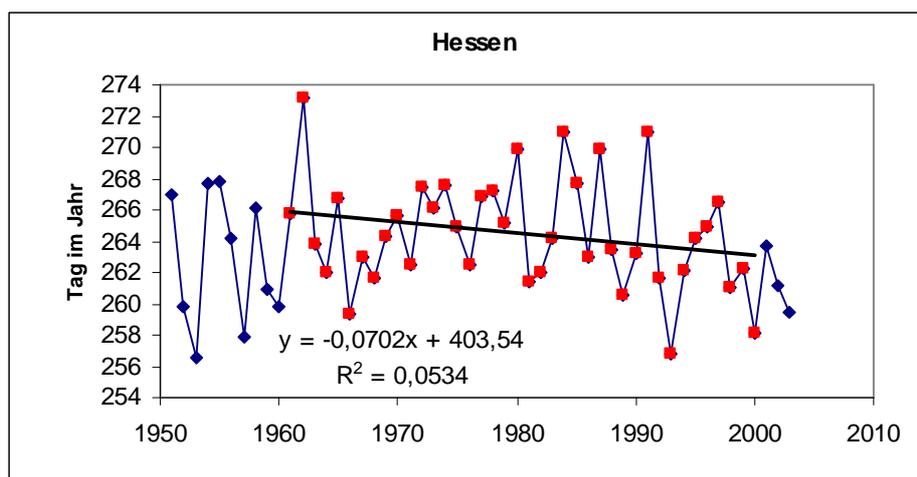


Abb. 14: Beginn der Fruchtreife der Roskastanie in Hessen

Der mittlere Eintrittstermin in der Dekade von 1991 bis 2000 war mit dem der Dekade von 1951 bis 1960 identisch (Tab. 14).

Tab. 14: Mittlerer Beginn der Frucht-
reife der Roskastanie in
Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	263
1961-1970	265
1971-1980	266
1981-1990	265
1991-2000	263
Trend: -0,7 Tage/10 Jahre	

Die Zeigerpflanzen (Stiel-Eiche und Rosskastanie) beschreiben beide eine Verschiebung im Beginn des Vollherbstes im Mittel um ein bis zwei Tage.

Beginn des Spätherbstes

Stiel-Eiche (Blattverfärbung)

Der zeitliche Verlauf des Eintritts der Blattverfärbung der Stiel-Eiche zeigte eine Besonderheit und unterscheidet sich daher von allen übrigen phänologischen Phasen. Die Verschiebung dieser Phase war in Hessen im Zeitraum von 1961 bis 2000 nur minimal, zeigte aber mit 0,5 Tagen/Dekade eine Tendenz zur Verspätung (Abb. 15).

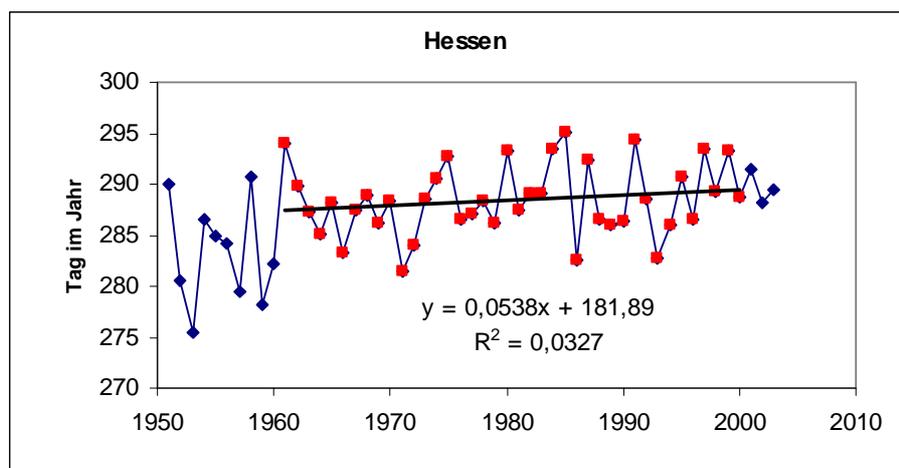


Abb. 15: Beginn der Blattverfärbung der Stiel-Eiche in Hessen

Das Eintrittsdatum der Blattverfärbung wurde in der Dekade von 1991 bis 2000 im Vergleich zum Zeitraum von 1951 bis 1960 fast eine Woche später beobachtet (Tab. 15). Der Trend war jedoch nur gering, da er über den Zeitraum von 1961 bis 2000 gemittelt wurde und es in dieser Periode zu keiner stärkeren Verschiebung gekommen ist.

Tab. 15: Mittlerer Beginn der Blattverfärbung der Stiel-Eiche in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	283
1961-1970	288
1971-1980	288
1981-1990	289
1991-2000	289
Trend: 0,5 Tage/10 Jahre	

Roskastanie (Blattverfärbung)

Im Beginn der Blattverfärbung der Roskastanie (Abb. 18) konnte im Zeitraum von 1951 bis 2003 lediglich eine geringe Verschiebung beobachtet werden.

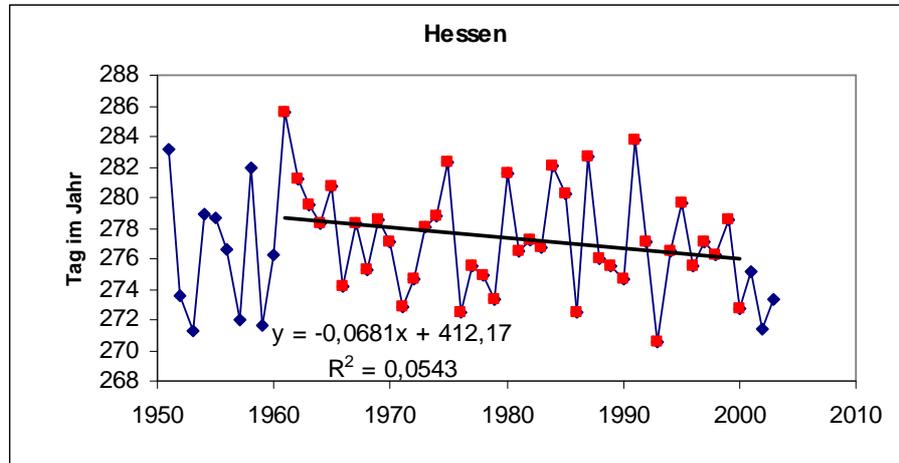


Abb. 16: Beginn der Blattverfärbung der Roskastanie in Hessen

Diese Phase verfrühte sich mit 0,7 Tage/10 Jahre nur minimal und war mit dem Trend der Fruchtreife der Roskastanie identisch (Tab. 14 und 19). Der Eintrittstermin der Blattverfärbung hat sich in den 60er Jahren im Vergleich zu den 10 Jahren davor leicht verspätet und in den darauf folgenden Jahrzehnten minimal verfrüht (Tab. 14).

Tab. 16: Mittlerer Beginn der Blattverfärbung der Roskastanie in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	276
1961-1970	279
1971-1980	276
1981-1990	277
1991-2000	277
Trend: -0,7 Tage/10 Jahre	

Die beiden Zeigerpflanzen für den Beginn des Spätherbstes zeigen damit einen gegenläufigen Trend.

Beginn der Vegetationsruhe

Winterweizen (Beginn des Auflaufens)

Der Eintrittstermin des Auflaufens des Winterweizens verschob sich in Hessen im Zeitraum von 1961 bis 2000 um 0,25 Tage /Jahr nach vorne (Abb. 17).

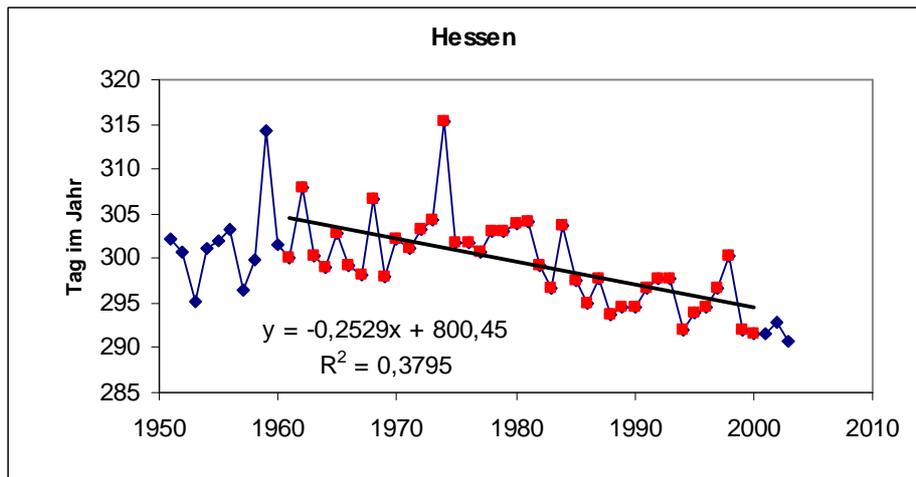


Abb. 17: Beginn des Auflaufens des Winterweizens in Hessen

Dabei wurde in der ersten Hälfte des Beobachtungszeitraumes ein verspäteter Phaseneintritt beobachtet, in der zweiten Hälfte verfrühte er sich hingegen, so dass er im Mittel in der Dekade 1991-2000 eine Woche früher als in dem Zeitraum von 1951 bis 1960 eintrat (Tab. 17).

Tab. 17: Mittlerer Beginn des Auflaufens des Winterweizens in Hessen

Dekade	Tag im Jahr
1951-1960	302
1961-1970	301
1971-1980	304
1981-1990	298
1991-2000	295
Trend: -2,5 Tage/10 Jahre	