

Auswirkungen der Klimaverschiebung auf den Obstanbau und das Spätfrostrisiko in der mittleren Neckarregion

Dr. Franz Rueß

Die Klimaverschiebung ist heutzutage in aller Munde und manch einer wundert sich, welche Kapriolen uns das Wetter mittlerweile spielt. Vor allem wenn Witterungsveränderungen „erlebbar“ werden, wie z.B. durch starke Hagelereignisse, Überschwemmungen oder extreme Temperaturschwankungen, dann ist man schnell dabei die Ursache hierfür in der Klimaveränderung zu sehen. Derartige Extremereignisse beeinflussen jedoch nur unsere kurzfristige Wahrnehmung und sind dann schnell vergessen. Wie schon in den Vorjahren war es auch 2020 in Deutschland zu warm. Mit 10,4 Grad Durchschnittstemperatur liegt 2020 auf Platz zwei der wärmsten Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnungen des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Insgesamt wurde damit zum zehnten Mal in Folge das vieljährige Temperaturmittel übertroffen. Die LVWO erhebt seit 1901 eigene Wetterdaten, die diesen Trend bestätigen (Abb.1). Wie aber reagieren unsere Kulturpflanzen auf diesen Temperaturanstieg?

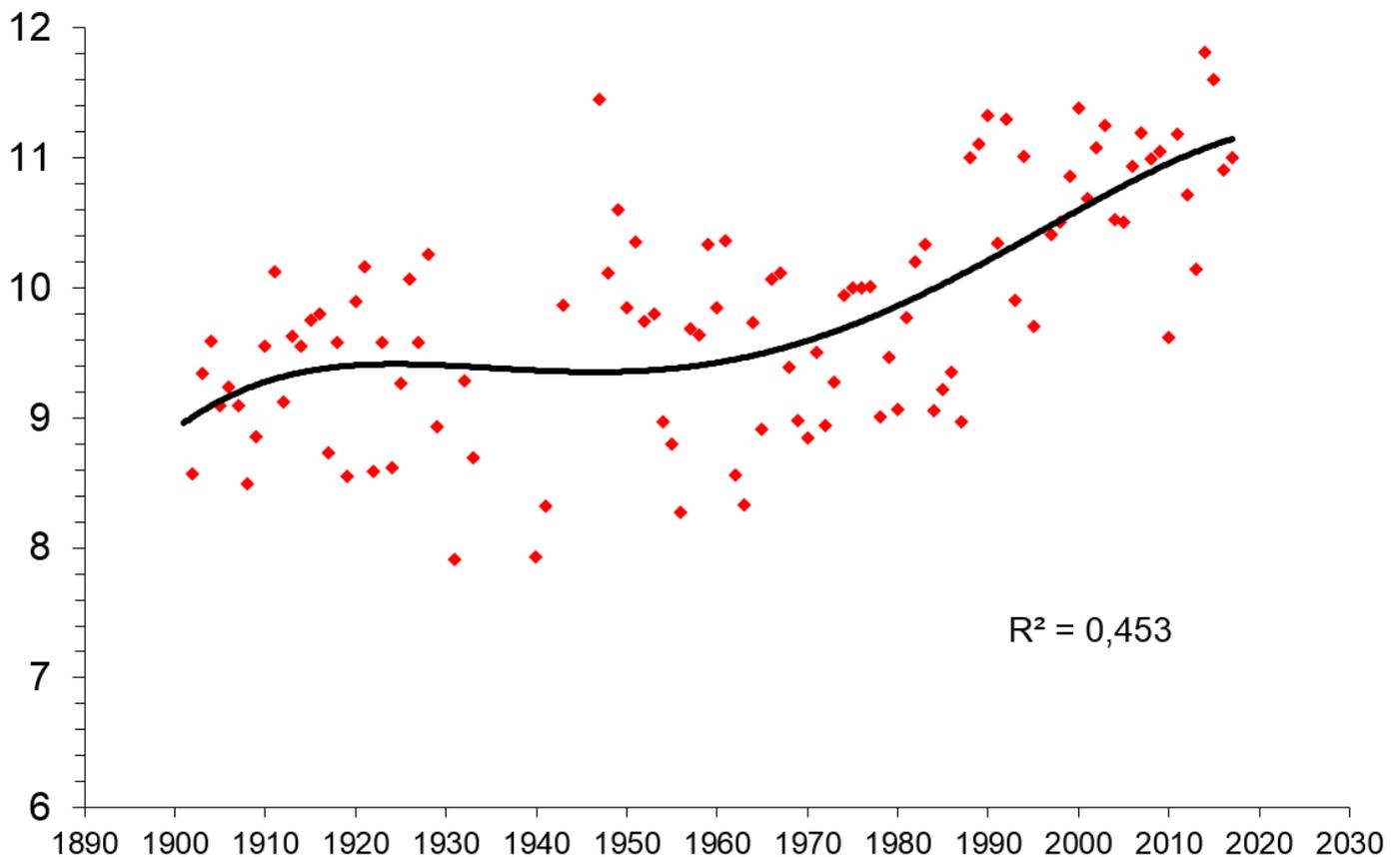


Abb. 1: Entwicklung der Jahresmitteltemperatur an der Wetterstation der LVWO Weinsberg 1901-2018 in Grad Celsius (Quelle Dr. Rupp, L. Tränkle)

Anders als das menschliche Kurzzeit-Empfinden reagieren Pflanzen dauerhaft und messbar auf veränderte Umweltverhältnisse, indem sie sich an die neuen Bedingungen anpassen. Die Phänologie (altgriechisch ‚ich erscheine‘) befasst sich mit den im Jahresablauf periodisch wiederkehrenden Entwicklungserscheinungen in

der Natur. Die Anpassung erfolgt dabei analog zur Klimaveränderung ganz langsam. Der Deutsche Wetterdienst führt schon lange Aufzeichnungen von phänologischen Daten wie Austriebsbeginn, Vollblüte und Erntetermin bei verschiedenen Obstarten durch.

Die Obstgehölze dienen bei diesen Beobachtungen als Bioindikatoren für die Klimaentwicklung oder zur Beurteilung der Vegetationsentwicklung des aktuellen Jahres.

Interessant werden solche phänologischen Betrachtungen für den Obstbau aber dann, wenn sie bei derselben Obstsorte am gleichen Standort über einen langen Zeitraum erhoben werden konnten. Als älteste Weinbauschule Deutschlands konnte bei der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Weinsberg neben eigenen Wetterdaten bei der Apfelsorte Golden Delicious auf eine nahezu lückenlose Datenreihe seit dem Jahre 1962 zurückgegriffen werden.

Dabei wurden jährlich die Merkmale Austrieb (Mausohrstadium, C3 nach Fleckinger, BBCH 54), Vollblüte (F2 nach Fleckinger, BBCH 65) und Erntebeginn (1. Pflücke) erhoben.

Bis 1992 wurden die Daten im Betriebsteil ‚Weinsberg‘ ermittelt, nach Auflösung dieses Betriebsteiles anfangs der 90er Jahre dann auf dem Staatlichen Obstversuchsgut Heuchlingen bei Bad Friedrichshall. Die jährliche Durchschnittstemperatur im Betriebsteil ‚Weinsberg‘ beträgt 10,4 °C (Mittel von 1981 - 2010), der Betriebsteil ‚Heuchlingen‘ ist geringfügig kälter. Beide Betriebsteile liegen zentral in der Anbauregion ‚Mittlerer Neckar‘.

Ab dem Jahr 1997 wurde die Referenzsorte Golden Delicious aus versuchspraktischen Gründen durch die Tochtersorte Topaz ersetzt. Die phänologischen Daten wurden von Beginn an in Niederstammanlagen auf mittelstarken bis schwachwachsenden Unterlagen erhoben, so dass die Effekte der Unterlage auf die Merkmalsausprägung der Edelsorte vernachlässigbar sind.

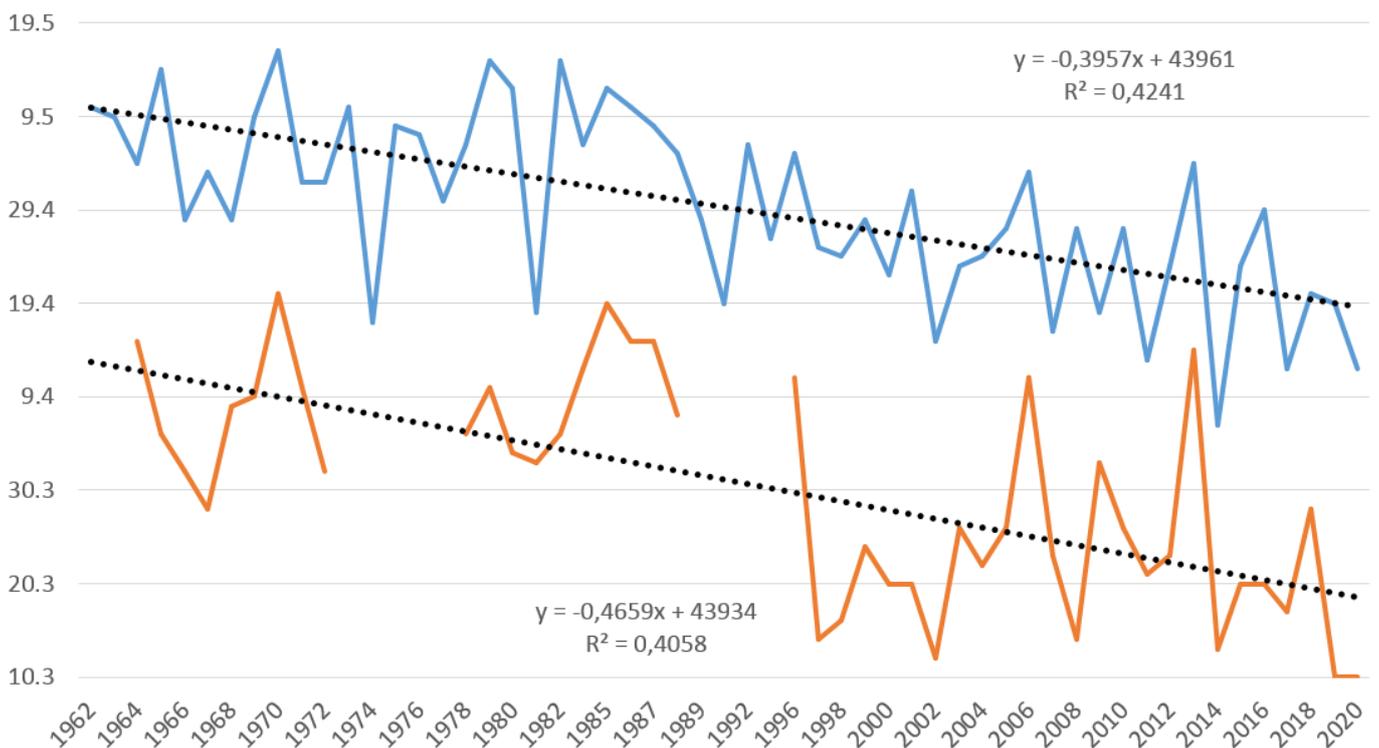


Abb. 2: Entwicklung des Austriebs (rote Linie) sowie der Vollblüte (blaue Linie) der Apfelsorten Golden Delicious (bis 1997) und Topaz in der mittleren Neckarregion von 1962 bis 2020

Wie die Auswertungen zeigen, hat sich die Blüte von Golden Delicious in dem Zeitraum von 58 Jahren vom 7. Mai auf den 19. April verschoben (siehe Abb. 2). Die Blüte ist somit heute 19 Tage früher als noch in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts.

Das gleiche Bild zeigt sich beim Austrieb der Bäume, der sich sogar um zirka 27 Tage vom 14.4. auf den 19.3. verschoben hat. Hier sind die Daten aus den 70er und 80er Jahren jedoch lückenhaft.

Der Erntebeginn ist von Mitte Oktober anfangs der 60er Jahre auf den 25. September in heutiger Zeit nach vorne gerückt. Die Pflückreife ist damit ebenfalls zirka drei Wochen früher (siehe Abb. 3). Die Verschiebung des Erntebeginns nach vorne ist aber keine derart lineare Funktion, wie die Verschiebung der Vollblüte oder des Austriebs. Die zu Beginn steile Kurve nach unten flacht sich seit den 2000er Jahren deutlich ab.

Eine Ursache für „Abbremsung“ der Reifeverfrüherung dürfte in den zunehmend sehr heißen Sommertemperaturen liegen. Die Hitzetage verursachen bei den Pflanzen Stress und physiologische Reifeprozesse kommen dadurch zum Erliegen. Die Ausfärbungsprobleme von vielen Sommerapfelsorten, die zunehmend Schwierigkeiten haben eine rote Deckfarbe auszubilden, sind ein Indiz für diese Hypothese.

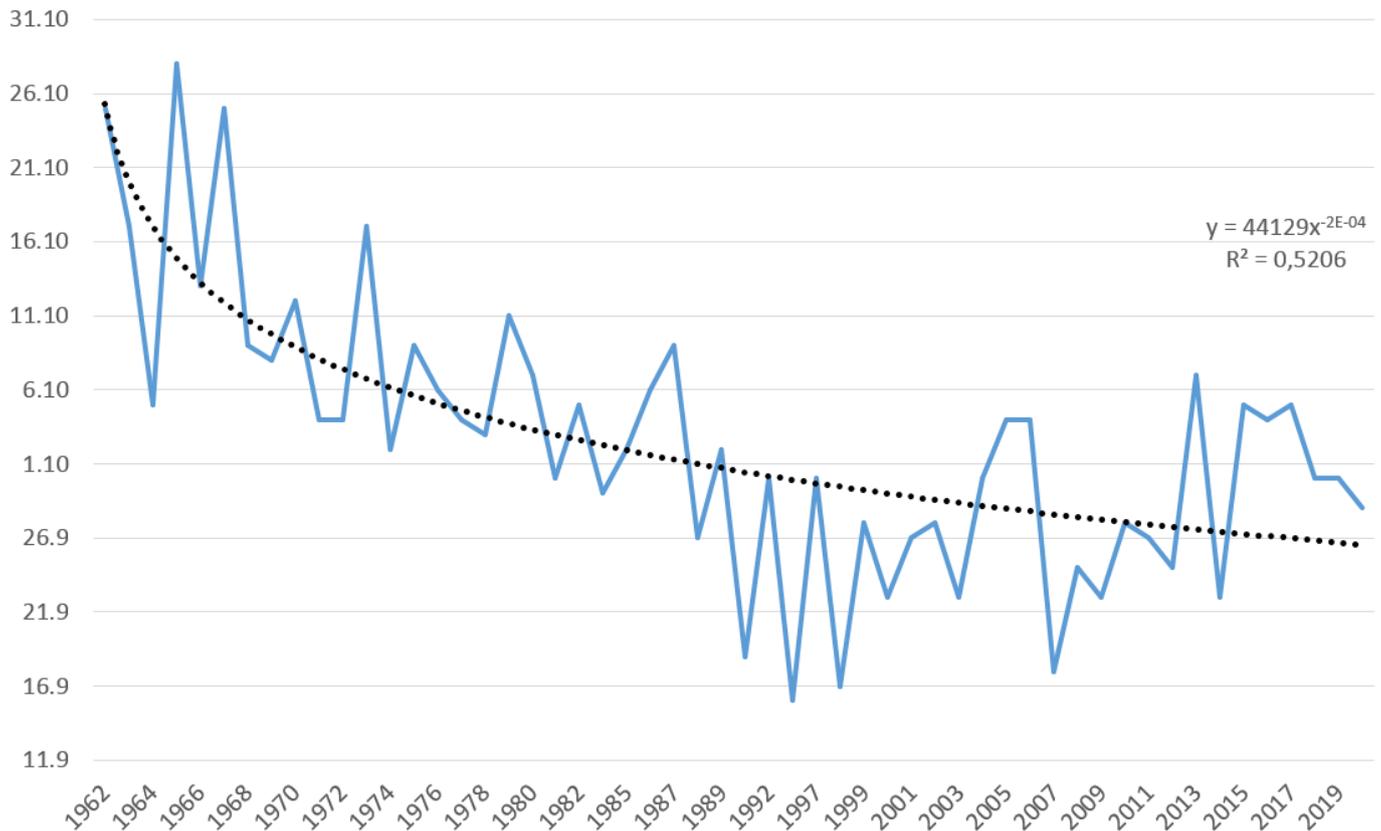


Abb. 3: Entwicklung der Pflückreife der Apfelsorten Golden Delicious (bis 1997) und Topaz (ab 1998) in der mittleren Neckarregion von 1962 bis 2020

Alle Rechenmodelle zeigen einen Zusammenhang zwischen dem Zeitfaktor (Jahr) und dem phänologischen Ereignis. Die statistische Genauigkeit der Aussagen wird als mittel bis hoch eingestuft. Wie die Schaubilder auch zeigen, gibt es von Jahr zu Jahr erhebliche Schwankungen um diese Mittelwerte, d.h. die Ereignisse können erheblich früher, aber auch später eintreten.

Veränderte Jahreszeiten

Wenn man die Wetterdaten für die einzelnen Jahreszeiten betrachtet, so fällt zunächst auf, dass sich vor allem die Wintertemperaturen verändert haben. Die Tiefsttemperaturen im Winter liegen mittlerweile um rund 4 Grad höher als noch vor 60 Jahren.

Vor allem im Januar und Februar sind die Temperaturen um zirka 2 Grad gestiegen, wenn man nur die letzten 30 Jahre betrachtet sind es sogar 3 Grad. Geschlossene Schneedecken über einen längeren Zeitraum sind selten geworden.

Auch die Sommertemperaturen haben sich deutlich verändert. Die Monate Juli und August sind in 60 Jahren über 2,3 Grad wärmer geworden. Unvergessen sind die Hitzesommer 2003 und 2018, die in Weinsberg Spitzentemperaturen von 37,8 bzw. 36,3 °C gebracht haben. Auffallend ist auch, dass die Monate April, Mai und Juni in den letzten 30 Jahren durchschnittlich um fast 3 Grad wärmer geworden sind. In der mittleren Neckarregion bedeutet das eine sehr rasche Aufblüte der Kulturen.

Veränderte Wasserverfügbarkeit

Bezüglich der Niederschlagsmenge an der Wetterstation Weinsberg lassen sich über die letzten 60 Jahre kaum Veränderungen feststellen. Die Jahresdurchschnittsmenge ist weitgehend unverändert geblieben. Tendenziell hat der Niederschlag in den Monaten April bis Juni etwas abgenommen. Diese neue Situation hat Auswirkungen auf die Pflanzenwelt. Bei um durchschnittlich 2 Grad höheren Temperaturen während der Vegetation müssen unsere Obstgehölze mit der gleichen oder etwas geringeren Niederschlagsmenge wie vor 60 Jahren auskommen. Bei lediglich 640 bis 740 mm Jahresniederschlagsmenge in der mittleren Neckarregion kann dies zu Versorgungsengpässen führen. Zusätzliche Bewässerung wird nötig.

Positive Auswirkungen des Klimawandels auf den Anbau von Obstkulturen

Ab einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,5-9,0 °C spricht man von einem „Obstklima“, bei 9,5-10 °C von „Weinklima“. 7,5 °C Durchschnittstemperatur gelten als untere Grenze für den Erwerbsanbau von Obst. Gegenüber dem Zeitraum 1961-1990 mit 9,6 °C Jahresmitteltemperatur an der Wetterstation in Weinsberg weist die Erhebung von 1981-2010 schon 10,4 ° auf. Damit hat sich die Klimazone am Neckar in Richtung reines Weinbauklima verschoben.

Wie oben schon dokumentiert hat sich der Vegetationsbeginn nach vorne verschoben und das Vegetationsende nach hinten. Gegenüber den 70er Jahren bedeutet das eine Verlängerung der gesamten Vegetationszeit um 3-4 Wochen. Während damals der Anbau von spät reifenden Apfelspätsorten wie Granny Smith noch durch das Vegetationsende begrenzt war, ist das heute kein Problem mehr. Nur noch selten gibt es anfangs November Temperaturen unter Null Grad. Gleichzeitig haben sich die Erntetermine bei allen Kulturen nach vorne verschoben.

Mitte der 1970er Jahre wurde im Auftrag des Landwirtschaftsministeriums eine ökologische Standorteignungskarte für den Erwerbsobstbau in Baden-Württemberg erstellt. Anhand der Faktoren Wärme, Frostgefährdung, Feuchtigkeit und Nährstoffversorgung der Böden erfolgte eine Bewertung aller baden-württembergischen Landesteile auf ihre obstbauliche Anbauwürdigkeit. Die damals in dieser Arbeit als anbauwürdig eingestuft Standorte haben sich bis heute zu den bekannten großen Obstanbaugebieten „Bodensee“, „Rheinebene“ und „Neckarregion“ entwickelt. In Tabelle 1 ist das Verhalten von Obstarten gegenüber bestimmten Standortfaktoren dargestellt, wie es damals zur Bewertung herangezogen wurde.

Art / Sorte	Wärme	Feuchtigkeit	Bodengüte	Bodendurchlüftung	Spätfrost
Apfel					
- Golden Delicious	2	3	4	3	4
- Cox Orange	3	1	1	1	3
Birne / Quitte	1	3	2	2	2
Süskirsche	3	4	3	1	1
Sauerkirsche	4	5	5	1	4
Zwetschge	3	2	4	5	4
Pfirsich	1	3	2	1	1+
Erdbeeren	5	3	3	4	4
Strauchbeeren	5	3	4	5	5
Walnuss	1	3	3	2	1+
Extensiv Mostobst	4	2	4	4	3
Brennkirschen	4	4	4	2	1

Tabelle 1: Ansprüche bestimmter Obstarten gegenüber wichtigen Standortfaktoren

1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel, 4 = gering, 5 = sehr gering

Quelle: Ökologische Standorteignungskarte für den Erwerbsobstbau 1978

Demzufolge profitieren von der Klimaverschiebung alle obstbaulichen Arten mit einem hohen Wärmanspruch. Bei Apfel sind es Spätsorten wie Braeburn oder Fuji, deren Anbau noch 1970 bei uns gar nicht möglich

gewesen wäre. Durch die Vegetationsverlängerung sind bei späten Sorten auch höhere Gehalte an Inhaltsstoffen zu verzeichnen, sprich die Geschmacksqualität wird besser.

Birnen haben generell einen hohen Wärmeanspruch. Es zeigt sich aber, dass alte Birnensorten mit den hohen Temperaturen im Sommer und plötzlich auftretender Trockenheit Probleme haben und zu Blattverbrennungen neigen (z.B. Conference) oder stressbedingt Steinzellen und Orangenhäutigkeit ausbilden (z.B. Alexander Lucas). Die Frage, ob diese Symptome durch Wassermangel oder schlechtere Nährstoffverfügbarkeit der Böden verursacht werden ist dabei sekundär, da sich beides aus den veränderten Witterungsbedingungen ergibt. Im Rahmen der Sortimentsprüfung in Weinsberg ist auffallend, dass viele alte Sorten (sprich an unser „ehemaliges Klima“ angepasste Sorten) mit dem heutigen Klima Probleme haben, während Neuzüchtungen aus wärmeren Herkunftsländern unproblematisch sind.

Pfirsiche und Aprikosen werden ebenfalls zunehmend anbauwürdig, da auch sie einen höheren Wärmeanspruch haben. Problematisch ist aber nach wie vor ihre Spätfrostanfälligkeit. Bei der Sortenwahl ist daher auf eine späte Blüte zu achten. Ebenfalls spätfrostanfällig ist die Walnuss, die in den Erhebungen zur ökologischen Standortkartierung für den Erwerbsanbau in den 70er Jahren deshalb als Zeigerpflanze für Spätfrostfolgen verwendet wurde. In den zurückliegenden Jahren ist aber auffallend, wie gut sich Walnuss sämlingsbäume im landschaftsprägenden Streuobstanbau entwickeln.

Als weitere obstbauliche Kultur rückt natürlich auch die Tafeltraube ins Rampenlicht. Nicht umsonst spricht man von einem „Weinbauklima“, da die Rebe einen sehr hohen Wärmeanspruch hat.

Negative Auswirkungen des Klimawandels auf den Anbau von Obstkulturen

Wenn auch eine Zunahme der Hagelereignisse anhand von Wetteraufzeichnungen statistisch schwer zu belegen ist, so spricht die Zunahme der Vergütungsfälle der Hagelversicherungen doch eine deutliche Sprache. Starkregen und Hagel führen zu höheren Unweterschäden, als dies früher der Fall war. Die wärmere Atmosphäre kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen, die in Form von Starkregen oder Hagel regional unterschiedlich niederkommt. Gerade Vorbergzonen, wo die Bewölkung durch den Höhenanstieg bevorzugt ihre Feuchtigkeit abgibt, leiden unter Gewittern mit Hagelschlag. Zur finanziellen Absicherung der Betriebe sind Hagelnetze daher in diesen Gebieten eine unverzichtbare Notwendigkeit geworden.

Regenfälle zur Zeit der Süßkirschenreife führen zum Platzen der Kirschen, zudem begünstigen sie den

Fäulnisbefall und führen dadurch zu hohen wirtschaftlichen Verlusten. Da im Süßkirschenanbau zunehmend großfrüchtige Kirschenarten angebaut werden, wird die Gefahr des Platzens bei Regen zusätzlich erhöht, da sie anfälliger sind. Der moderne Kirschenanbau ist daher gezwungen in geschützte Anbausysteme zu investieren und Kirschen unter Folie zu produzieren. Die gleiche Tendenz findet man aus ähnlichen Gründen (Fäulnisgefahr) zunehmend auch im gesamten Beerenanbau.

Wie oben bereits dargestellt führen die höheren Temperaturen im Sommer bei gleicher Niederschlagsmenge zu höherer Transpiration und damit auf entsprechend schlecht versorgten Standorten zu Wasserknappheit. Die Hitzesommer 2003 und 2018-2020 haben vielerorts die Obstbestände an die Grenze der Trockenheitsverträglichkeit geführt. An diesen Standorten wurde in den Jahren danach verstärkt in Bewässerungssysteme investiert. Durch zusätzliche Wassergaben können Trockenperioden überbrückt werden. Dabei handelt es sich meist nur um wenige Wochen, die aber einen entscheidenden Einfluss auf den Ertrag und die Neigung zu Alternanz von Obstanlagen haben können. Die Voraussetzungen für eine gleichmäßige Wasserversorgung müssen jedoch vielerorts erst noch geschaffen werden. Da die Investitionen in Brunnen, Vorratsteiche und Bewässerungssysteme sehr kostenintensiv sind, scheuen viele Obstanbauer diesen Aufwand. Es lässt sich aber heute schon sicher sagen, dass die Hitzesommer weiter zunehmen werden.

Aufgrund des Klimawandels wird es künftig auch mehr Wandel im Anbausortiment geben, d.h. besser an das neue Klima angepasste Sorten lösen problematische alte Sorten ab. Dieser Sortimentswandel ist bereits in vollem Gange. Beispielhaft seien bei Apfel die Sorten Gala, Braeburn und Fuji genannt, die in warmen Klimaten gezüchtet wurden und insofern gut angepasst sind. Im Gegenzug verschwand Cox Orange völlig aus dem Handelssortiment, weil diese Sorte neben anderen Nachteilen bei Sommertrockenheit zu Fruchtrissen und zur Ausbildung von zu kleinen Früchten neigt. Ebenso werden es Sorten, die empfindlich gegenüber Sonnenbrand sind, künftig schwer haben. Sofern sie nicht unter Hagelnetz angebaut werden, welches die Strahlungsintensität mindert.

Dasselbe gilt auch für den Bereich der Unterlagen. Unterlagen mit schlechtem Wasseraufnahmevermögen haben Probleme mit Sommertrockenheit und Hitze. Hierzu gehören nahezu alle schwachwachsenden Unterlagen, die man aufgrund ihrer kleineren Kronenform im Erwerbsanbau bevorzugt. In südlicheren und damit wärmeren Ländern Europas sind üblicherweise stärker wachsende Unterlagen im Anbau zu finden als im Norden.

Warme Klimate begünstigen das Auftreten von tierischen Schaderregern. „Alteingesessene“ Schaderreger reagieren mit der Ausbildung mehrerer Generationen, wie z.B. der Apfelwickler, der in Süddeutschland nicht mehr nur zwei sondern mittlerweile bis zu 3 Reproduktionszyklen durchläuft. Die meisten Blattlausarten vermehren sich in warmen Frühjahren deutlich schneller. Warme Trockenperioden begünstigen das Auftreten von Spinn- und Weichhautmilben.

Hinzu kommen „neue“ Schaderreger wie z.B. die Kirschessigfliege, der asiatische Marienkäfer oder die Walnussfruchtfliege, die sich mittlerweile in unserer Klimazone etablieren können.

Zunehmende Gefahr von Spätfrösten

Leider hat die Klimaverschiebung das Risiko von Temperaturen unter Null Grad in den kritischen Vegetationsmonaten April und Mai nicht reduziert. Dies zeigt eine Analyse der Wetterdaten des Obstversuchsguts Heuchlingen der letzten 25 Jahre. Die Wahrscheinlichkeit, dass in den ersten drei Aprilwochen noch Minustemperaturen auftreten hat sich nicht geändert und liegt immer noch bei 50-73%. Unter Null Grad erfriert aber die Obstblüte.

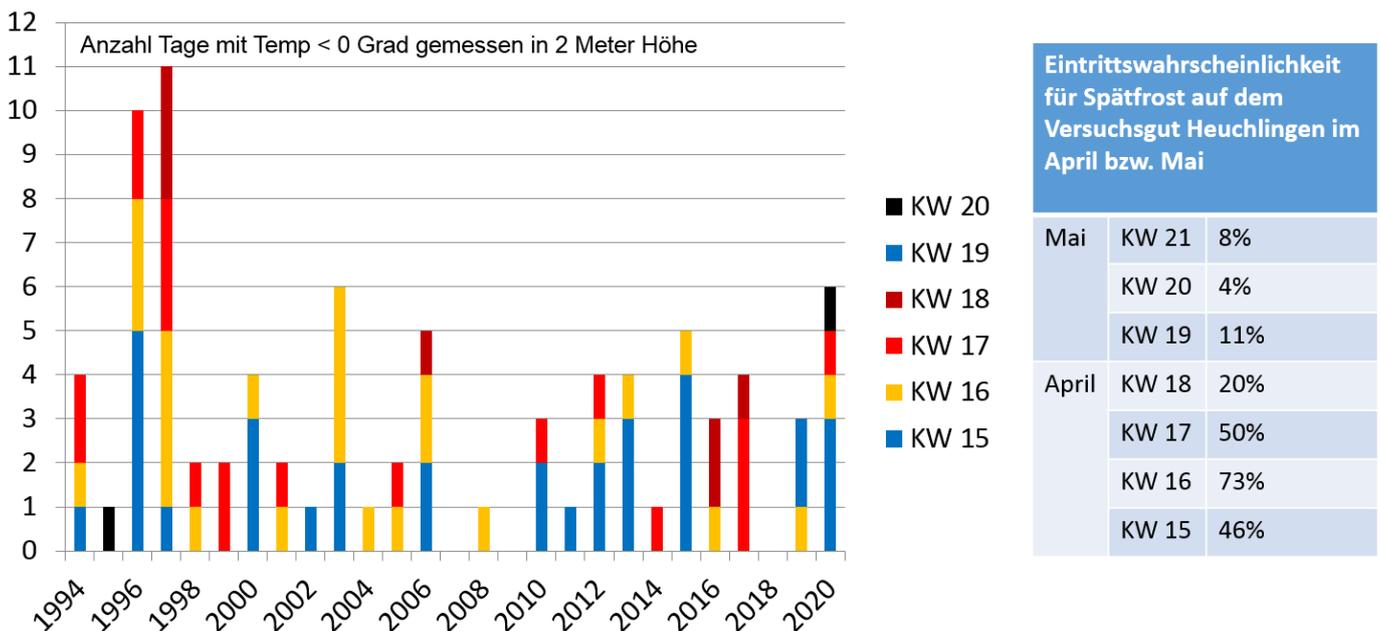


Abb. 4: Häufigkeit von Temperaturen unter Null Grad im April und Mai auf dem Obstversuchsgut Heuchlingen 1994 – 2020, KW = Kalenderwoche

Durch die Klimaverschiebung mit den zunehmend wärmer gewordenen Wintermonaten verschieben sich der Austrieb und damit auch die Blüte unserer Obstkulturen immer weiter nach vorne. Trotzdem hat sich meteorologisch die Tendenz zu Spätfrösten im April nicht geändert.

Massive Frostausfälle im Anbau bei Apfel und Birne sind die Folge, wie die Spätfrostjahre 2011, 2017 und auch 2020 gezeigt haben (Abb. 5). Wie das Schaubild zeigt, waren „große“ Spätfrostjahre mit europaweiten Schäden immer solche, an denen die Blüte besonders früh erfolgte.

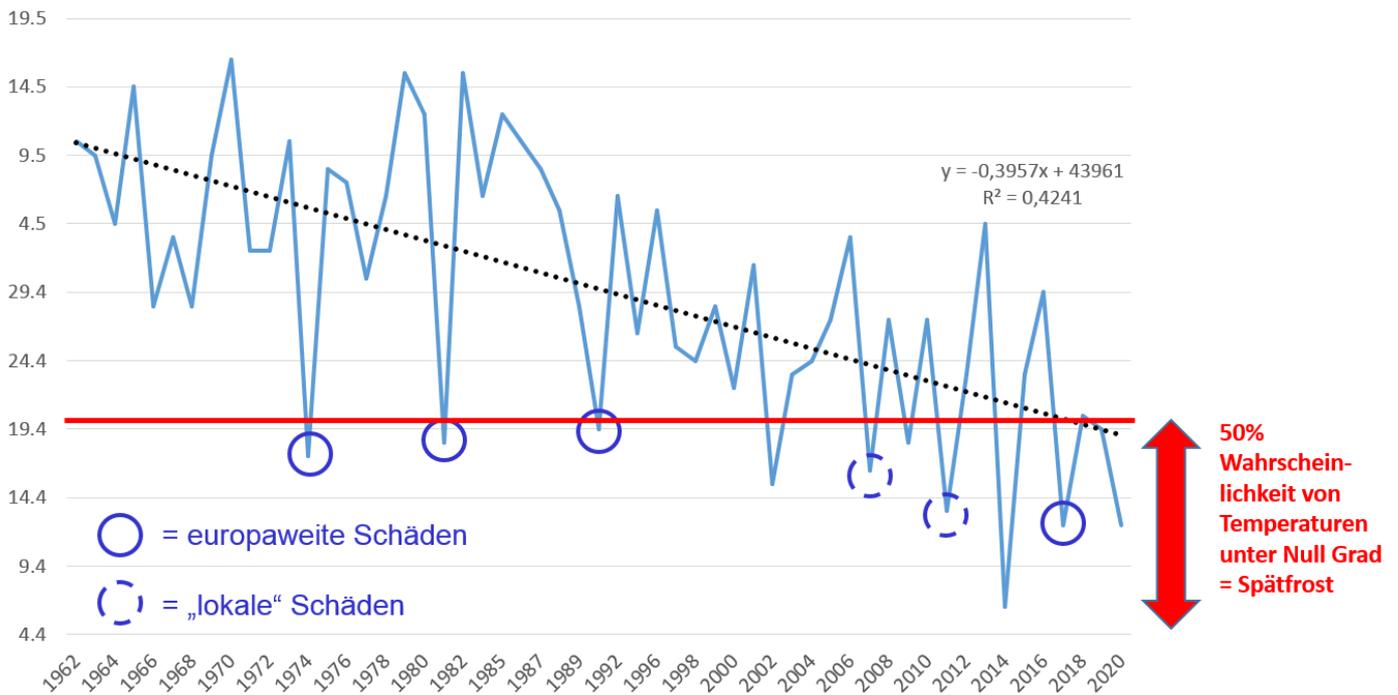


Abb. 5: Entwicklung der Vollblüte bei Apfel und Auftreten von Spätfrostschäden in der Neckarregion von 1962 – 2020

Mittlerweile liegt in der Neckarregion die Vollblüte bei Apfel in jedem zweiten Jahr in der „Gefahrenzone“ vor dem 20. April, wo mit 50%er Wahrscheinlichkeit noch Minustemperaturen und damit Blütenfrostschäden auftreten. Aufgrund der vorliegenden Daten ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass wir in den kommenden Jahrzehnten aufgrund der weiteren Blühverfrühung mit einer zunehmenden Zahl an Spätfrostschäden zu rechnen haben.

Die Natur hat zwar einen gewissen Puffer eingebaut: Nur 10% aller Blüten eines Apfelbaumes werden letztlich für einen Vollertrag benötigt, d.h. 90% können also erfrieren. Aber dieser Puffer wurde in den letzten Jahren fast regelmäßig in Anspruch genommen und reicht irgendwann nicht mehr aus um einen Totalschaden zu verhindern. Zudem steigt die Zahl von Qualitätsschäden an den Früchten aufgrund von sogenannten Frostnasen, -zungen und sonstigen Schalenberostungen stark an.

Fazit

Einerseits profitiert der Obstbau von der Klimaveränderung. Durch die Vegetationsverlängerung können mehr

Arten als bisher angebaut werden. Der Anbau sollte sich aber sinnvollerweise auf jene Arten begrenzen, deren Anbau vor 30-40 Jahren südlich der Alpen möglich war, d.h. in der dazu passenden Klimazone. Tropische oder subtropische Arten gehören nach wie vor nicht hierher. Innerhalb der klassischen Obstarten wird es ein breiteres Sortenspektrum von sehr frühen bis zu sehr späten Sorten geben. Für den Verbraucher bedeutet das erfreulicherweise ein verbessertes Angebot an erntefrischem Obst, d.h. es gibt früher und länger frisches Obst. Die Erträge und die Qualitäten werden durch die Klimaerwärmung eher besser.

Andererseits nehmen Witterungsextreme zu, die von den Obsterzeugern Investitionen erfordern, wie z.B. in Hagelschutz- und Überdachungssysteme oder Bewässerungseinrichtungen. Hierzu gehört in den frühen Anbaugebieten wie der Rheinebene und der Neckarregion auch der Frostschutz, da Spätfroste in diesen Regionen zukünftig dauerhafte Begleiter der Obsterzeugung sein werden.