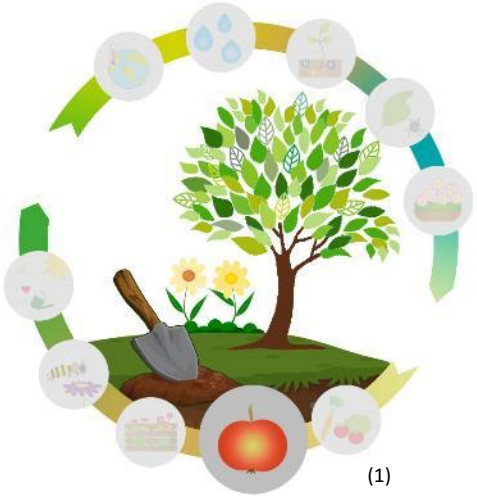
WEIHENSTEPHAN · TRIESDORF
University of Applied Sciences

BAYERISCHER LANDESVERBAND FÜR GARTENBAU UND LANDESPFLEGE E. V.

GartenKlimA – Klimawandel im Freizeitgartenbau

Obstbau



(1)

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gliederung

1. Herausforderungen für den Obstbau
   1.1. Neue Schaderreger
   1.2. Vermehrt auftretende Schaderreger
   1.3. Extremwetterereignisse
2. Chancen für den Obstbau
   2.1 Wärmeliebende Obstarten
   2.2. Spätausreifende Sorten
3. Fazit

1. Herausforderungen für den Obstbau

1.1 Neue Schaderreger

Kirschessigfliege – *Drosophila suzukii*

Kirschessigfliegen-Larve auf Pinzette (2)

Kirschessigfliegen-Larve an dunklen Früchten (4)

- Schadwirkung geht von den Larven aus
- Sehr breiter Wirtspflanzenkreis, v. a. rote bzw. dunkle, weichschalige Früchte
- Verstärktes Auftreten ab August
- Enormes Vermehrungs- und Schadpotenzial
  - → Ca. 7 Generationen/Jahr
  - → Bis zu 400 Eier/Weibchen
- Eindämmung durch Hitze und Trockenheit

Adulte Kirschessigfliege (Männchen) (3)

Schadbilder

- **Saftaustritt** an der Einstichstelle
- Fraßtätigkeit der Larven führt zunächst zu **Eindellungen**, später zum kompletten **Zusammenfallen** der Früchte
- Begünstigung von **Folgeinfektionen**

Saftaustritt an Tafeltrauben (5)

Kirschessigfliegen-Larve an Brombeere (6)

Befall an Holunder (7)

Einbohrloch mit sekundärer Fruchtfäule an Kiwibeere (8)

Kritische Befallszeit

Obstart	Kritische Befallszeit
Erdbeere	ab Juli (v.a. Monatserdbeeren)
Kirsche	ab Juli (überreife Spätsorten, Sauerkirschen)
Sommertragende Himbeeren	ab Juli (v.a. letzte Pflückgänge)
Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere	ab Juli (v.a. überreife Früchte)
Pflaume, Zwetschge, Aprikose, Pfirsich, Mirabelle, Reneklode	ab Mitte August
Brombeere, Herbst-Himbeere, Holunder, Tafeltraube (blau), Kiwibeere, Goji, Aronia	generell stark gefährdet, 2-3-tägige Ernteintervalle empfehlenswert

Vorbeugende Maßnahmen

- ☑ Komplettes Abernten des Fruchtbehangs
- ☑ Entfernung von Fallobst und beschädigten Früchten (befallene Früchte nicht unbehandelt im Kompost, Bio- oder Restmüll entsorgen!)
- ☑ Erziehung als Spindel oder Spalier, lichter Bestand
- ☑ Regelmäßiges Auslichten
- ☑ Fallen zur Überwachung
- ☑ Insektenschutznetze

(9)

Kirschessigfliegen-Falle

(10)

Obstgehölze sollten regelmäßig durchgepflückt werden

Einnetzen einer Zwetschgenbaum-Spindel

Extra feinmaschiges Netz (0,8 x 0,8 mm), Länge: 3,50 m, Breite: 2,50 m (11)

Anbringen eines Stützpfostens (12)

Fixieren des Pfostens (13)

Einnetzen des gesamten Baumes

Abdecken des Pfostens (14)

Anbringen des Netzes (15)

Verschließen des Netzes (16)

Entfernen des Netzes

Eingenetzter Zwetschgenbaum (17)

Öffnen des Netzes (18)

Vorsichtige Entfernung des Netzes (19)

Einnetzen mit Organza-Fruchtbeuteln

Brombeeren im Fruchtbeutel (20)

Zwetschgen im Fruchtbeutel (21)

Beutel 40 x 30 cm (22)

Beutel 120 x 70 cm (23)

Zwetschge (24)

Brombeere (25)

Holunder (26)

Kiwibeere (27)

Marssonina-Blattfallkrankheit an Apfel

- Hervorgerufen durch den **pilzlichen Erreger** *Marssonina coronaria*
- Grau-schwarze **Blattflecken** und **Vergilbungen**
- Vorzeitiger **Blattfall**
- Begünstigt durch warme Frühsommer und längere Regenperioden im Sommer

(28)

(29)

(30)

1.2 Verstärkt auftretende Schaderreger

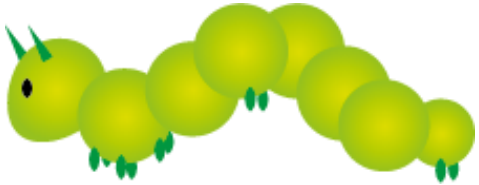
Gründe

Entwicklung, Auftreten und Schadwirkung von Schädlingen werden maßgeblich von **Temperatur** und **Witterung** gesteuert

→ **Begünstigung durch wärmere Temperaturen und verlängerte Vegetationsperiode**

- Schnellere Entwicklung
- Stärkere Vermehrung
- Z. T. mehr Generationen

➡ Größere Schäden

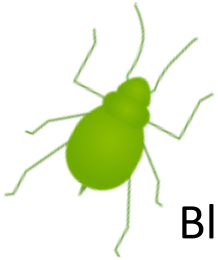


(31)

Verstärkt auftretende Schaderreger

Feldmäuse (32)

Spinnmilben (33)



Blattläuse (34)

Apfelwickler (35)

Zikaden (36)

Übertragung von Krankheits-erregern

Gegenmaßnahme: Sortenwahl

- Schaderregerbefall kann durch überlegte **Sortenwahl** verhindert oder zumindest begrenzt werden

  → Wahl **resistenter bzw. toleranter** Sorten wird infolge des Klimawandels wichtiger denn je

Schorftolerant:
Die Apfelsorte 'Topaz' (37)

Die Tafeltraube 'Venus' ist widerstandsfähig gegenüber Pilzkrankheiten (38)

Die Stachelbeere 'Rokula' wird kaum von Mehltau befallen (39)

1.3 Extermwetterereignisse

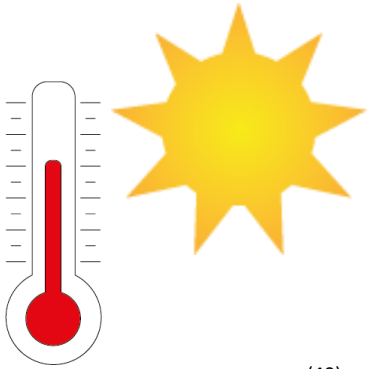
Extremwetterereignisse

Spätfrost

Starkregen

Hagel

Hitze



(40)

1.3.1 Spätfrost

Spätfrost

- Verfrühter Austrieb erhöht Spätfrostgefahr
- Geöffnete Blüten und junge Früchte am empfindlichsten
- Komplette Zerstörung des Ertrags möglich

Blattschäden am Neuaustrieb (41)

Blattschäden durch Frost (42)

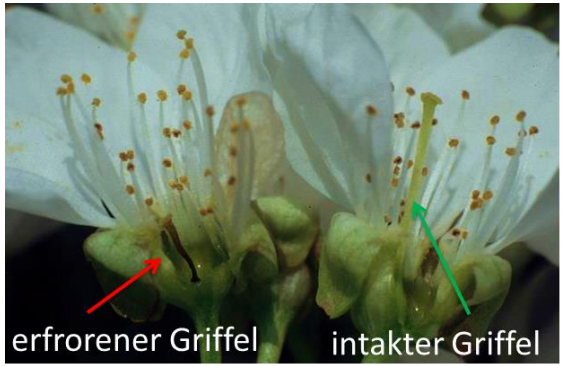
Fruchtschäden an jungen Zwetschgen (43)

Verrieseln bei Johannisbeeren (44)

Frostgeschädigte Blüten

(45)

(46)



(47)

(48)

Fruchtschäden durch Spätfrost

Ringförmig (49)

Sternförmig (50)

Frostzungen (51)

(52)

Fleckig

≠

(53)

Verstärkte Fruchtberostung

(54)

Verbräunt, eingesunken

Schutzmaßnahmen

- **Folien** oder **Vliese** können Blüten oder junge Früchte in kalten Nächten schützen
- Schutzmaterialien tagsüber wieder abnehmen (Bienenzuflug!)
- Mulch entfernen und Rasen bzw. Wiese kurz halten, um **Wärmenachlieferung aus dem Boden** zu ermöglichen

Schutz aus Kunststofffolie (55)

Vliesschutz (56)

Stammrisse

(57)

- **Starke Temperaturunterschiede** zwischen Tag und Nacht führen zu erheblichen Spannungen im Gewebe
- Schäden meist an der besonnten Süd- oder Ost-Seite des Stammes
- Risse dienen als **Eintrittspforten für Krankheitserreger**

Stammrisse

Sofortmaßnahme:

- ☑ Festes Zusammenbinden fördert die Wundheilung und verhindert weiteres Aufreißen

Vorsorge:

- ☑ Weißer Anstrich mindert Temperaturschwankungen

(58)

(59)

1.3.2 Hitze, intensive Einstrahlung und Trockenheit

Sonnenbrand

- **Verbrennungserscheinungen** an Blättern und Früchten
- Auslöser: **Hitze** in Kombination mit **intensiver Einstrahlung**
- Symptome in der Regel auf der sonnenzugewandten Seite

Vergilbte Holunderbeeren (60)

Sonnenbrand an Stachelbeeren (61)

Sonnenbrand - Fruchtschäden

Braun oder weißlich vergilbte Stellen (62)

Nekrosen (63)

Eingesunkenes Fruchtfleisch (64)

Dörre und Vertrocknung (65)

Sonnenbrand - Abhilfe

- ☑ Schattierung
- ☑ Verzicht auf Sommerschnitt

(66)

(67)

Stammrisse

(57)

Ursachen:

- Extreme Aufheizung der Stämme ohne Beschattung
- Wechsel von andauernder Trockenheit und plötzlich vorhandenem Wasser(über)angebot (bei Himbeeren und Brombeeren)

Vorsorge:

- ☑ Weißer Anstrich
- ☑ Gleichmäßige Wasserversorgung

Doppelfrüchtigkeit

(68)

(69)

Ursache:
Starke Hitze zum Zeitpunkt der Blütenknospen-bildung im Sommer des Vorjahres

(70)

(71)

(72)

Stressreduzierung durch Ausdünnen

- Bäume leiden zunehmend unter **Trockenheit, Hitze und intensiver Einstrahlung**
- **Überbehang** stellt zusätzlichen **Stressfaktor** dar

  → Entlastung durch intensive **Fruchtausdünnung**

Ast mit Überbehang (73)

Schön ausgebildete Früchte durch Ausdünnung (74)

Weitere Lösungsansätze

- ☑ Trockenheitstolerante Arten
- ☑ Trockenheitsverträgliche Sorten
- ☑ Wüchsige Unterlagen
- ☑ Bodenverbesserung (Humusaufbau)
- ☑ Bewuchsfreie und gemulchte Baumscheiben

Quitten sind sehr trockenheitstolerant (75)

Mit Laub gemulchte Baumscheibe (76 a)

Besonders gefährdetes Obst

- Bereits anderweitig gestresste Pflanzen
  - Ungünstiger Standort
  - Alter
  - Mangelnde Pflege
- Flachwurzler, z. B. Himbeeren
- Maritime Apfelsorten wie 'Cox Orange', 'James Grieve' oder 'Boskoop'

(84)

(85 a)

(85 b)

1.3.3 Extremniederschläge

Starkregen

= Große Niederschlagsmenge pro Zeiteinheit

(76 b)

- Infolge des Klimawandels häufigeres und intensiveres Auftreten von Starkniederschlägen
- **Folgen:**
  - Überschwemmungen
  - Verschlämmungen
  - Bodenerosion

Starkregen

- **Problem:**

Starke Niederschläge führen zum Platzen von reifen Früchten

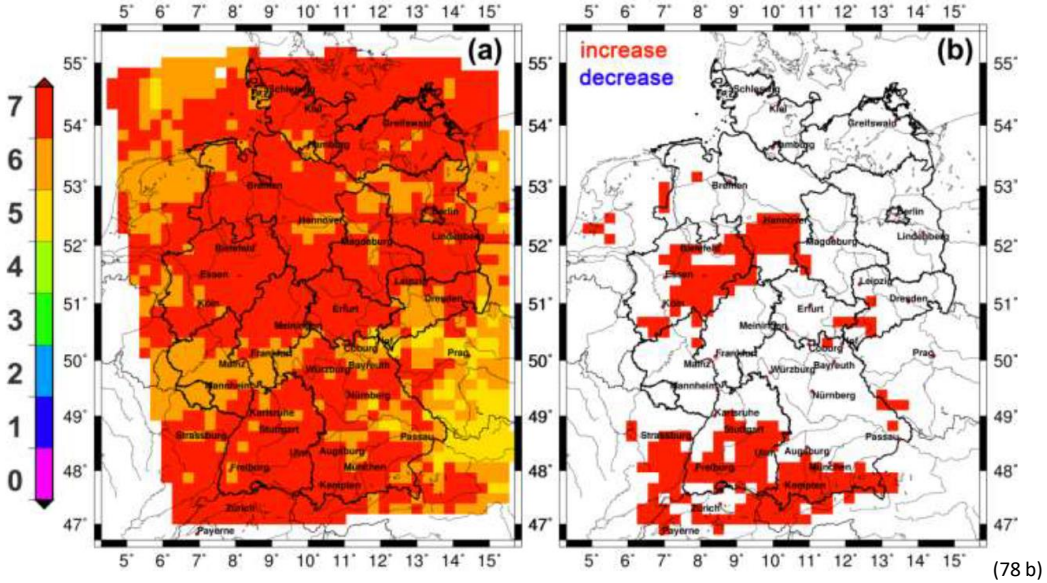
- **Abhilfe:**

  ☑ Bestand regelmäßig durchernten, vor allem vor drohenden Stark-niederschlägen oder Gewittern

(77 a)

(77 b)

Hagel



(78 b)

Veränderung des Potenziellen Hagel Index (PHI) 2021-2050 im Vergleich zu 1971– 2000 in einer Zusammenschau von 7 Simulationen:
(a) Anzahl der Simulationen, die einen Anstieg zeigen
(b) Hoch signifikante Veränderungen (mindestens 5 von 7 Simulationen zeigen einen signifikanten Anstieg)

- Fester, mindestens 5 mm großer Niederschlag aus Eis
- Auftreten v. a. im Sommer
- Zunahme von Hagelereignissen infolge des Klimawandels um bis zu 20 % absehbar

Hagelschäden

(79)

(80)

Verletzungen dienen als Eintrittspforte für Krankheitserreger

(81)

(82)

Schutz vor Extremniederschlägen

- ☑ Überdachung
- ☑ Netze

Birnenspalier mit Schutz durch Dachvorsprung (83)

Johannisbeeren mit schwarzem Netz (66)

2. Chancen für den Obstbau

Chancen für den Obstbau

Wärmere Temperaturen + Längere Vegetationsperiode + Mildere Winter

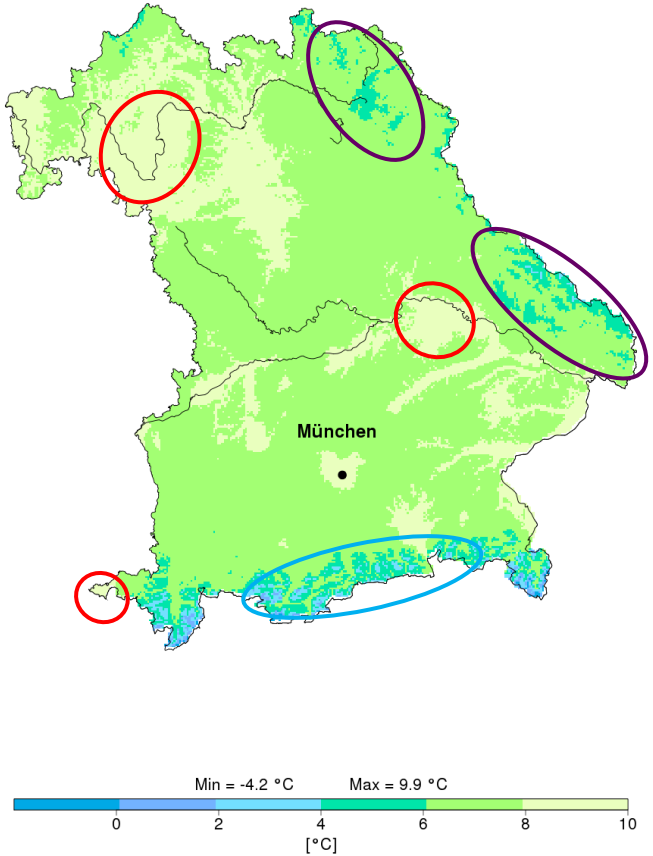
(86)

- Anbau von spät ausreifenden Sorten
- Anbau von wärme-liebenden Arten

(87)

Erweiterte Anbauchancen

Weinbaugebiete:
Anbau von wärmeliebenden Besonderheiten



Mittelgebirge:
Spätreifende Sorten, sowie Anbau von Tafeltrauben und Walnuss möglich

Alpenvorland:
Spätreifende Sorten möglich

(88)

Feige - *Ficus carica*

- Früchte benötigen viel **Wärme und Sonne** um auszureifen
- Steigende Temperaturen und mildere Winter begünstigen den Feigenanbau
- Frosthart bis ca. -10 ⁰C, **Winterschutz** v. a. bei jungen Exemplaren ratsam
- Regelmäßig auslichten
- Auf **Selbstfruchtbarkeit** achten

(89)

Dreijähriger Feigenbaum (90)

Aprikose - *Prunus armeniaca*

- Sehr **wärmebedürftig**
- Relativ gut winterhart
- Starke Schäden durch tiefe Temperaturen nach Saftaustrieb möglich
- Oftmals komplette Ertragsausfälle durch **Spätfröste** zur Blütenzeit

Aprikosenfrüchte (91)

Bäume zur Blütenzeit (92)

Kaki, Sharonfrucht – *Diospyros kaki*

- **Frostempfindlich**, Temperaturen bis ca. -10°C werden kurzzeitig toleriert
  - → Geschützter, warmer Standort
  - → Frostschutz und Stamm-anstrich empfehlenswert
- Früchte nur in **vollreifem Zustand** verzehren
  - → Bitterstoffe bauen sich während der Lagerung ab

(93)

(94)

Mandel – *Prunus dulcis*

- Frosthart bis ca. – 20^{0}C
- Sehr frühe Blütezeit, daher hohe Gefahr für **Spätfrostschäden**
- Standort **sonnig, warm**
- Auf Selbstfruchtbarkeit achten oder Befruchtersorten pflanzen
- Ernte ab Ende September

(95)

(96)

Indianerbanane – *Asimina triloba*

- Langsam wachsendes Gehölz, das durch Schnitt klein gehalten werden kann
- Kurzfristig werden Temperaturen bis -26°C weitgehend unbeschadet überstanden
- Süßes Fruchtfleisch wird ohne Schale verzehrt
- Auf **selbstfruchtende Sorten** achten

Sechsjähriger Baum (98)

Früchte (97)

Blüte (99)

Bald bei uns?

Granatapfel (*Punica granatum*) und Olive (*Olea europaea*)

(100)

(101)

- Frosthart bis ca. -10 °C
- Auspflanzen an geschützten Orten z. T. möglich, Winterschutz bereithalten
- Alternative: Kultur im Kübel und geschützte Überwinterung
- Wichtig: Sortenwahl

Spätreifende Sorten

Birne 'Madame Verté' (102)

Birne 'Gräfin von Paris' (103)

Apfel 'Brettacher' (104)

Apfel 'Ontario' (105)

3. Fazit

Herausforderung Klimawandel

(3)

Kirschessigfliege

→ Neue bzw. verstärkt auftretende **Schaderreger**, sowie **witterungsbedingte Stressfaktoren** stellen den Obstbau vor erhebliche Herausforderungen

Fraßschaden durch Apfelwickler-Larve (35)

Spätfrost (48)

Sonnenbrand (63)

Lösungsansätze

Stammanstrich

Mulchen

Regelmäßiges Abernten

Fachgerechter Schnitt

Überdachung

Frucht-ausdünnung

Einnetzen

Sortenwahl

Vliesabdeckung

Schattierung

Humusaufbau

(106)

Chancen

→ **Spätausreifende Sorten** bekannter Obstarten, sowie wärmebedürftige **neue Arten** können mit zunehmendem Erfolg kultiviert werden

Birne 'Gräfin von Paris' (103)

Feige (86)

Kaki (94)

WEIHENSTEPHAN · TRIESDORF
University of Applied Sciences

BAYERISCHER LANDESVERBAND FÜR GARTENBAU UND LANDESPFLEGE E. V.

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!

www.garten-klima.de

GartenKlimA

Fit für den KlimAwandel

(107)

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Literatur

ALUJA, M., GUILLÉN, L., RULL, J., HÖHN, H., FREY, J., GRAF, B., SAMIETZ, J., 2011: Is the alpine divide becoming more permeable to biological invasions? – Insights on the invasion and establishment of the Walnut Husk Fly, *Rhagoletis completa* (Diptera: Tephridae) in Switzerland, Cambridge University Press, 15.02.2011

AWATER-ESPER, S., 2007: Baden-Württemberg startet Frosthilfe, 01.09.2017, top agrar online

BALMER, M, 2019.: Entstehung von Doppelfrüchten („Zwillingsfrüchten"), Pflanzenschutz- und Anbauservice Obstbau DLR-Rheinlandpfalz Abteilung Gartenbau. Ausgabe 08 vom 08.08.2019

BAUM UND REBSCHULE SCHREIBER, https://www.schreiber-baum.at/sortenbeschreibung/alternative-obstarten, Zugriff: 03.02.2021

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT a: Asiatischer Laubholzbockkäfer (ALB) in Bayern, https://www.lfl.bayern.de/ips/pflanzengesundheit/024167/index.php, Zugriff: 23.11.2020

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT b, Der Asiatischer Moschusbockkäfer (*Aromia bungii*), https://www.lfl.bayern.de/ips/pflanzengesundheit/142278/index.php, Zugriff: 23.11.2020

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT c, Neue Schadwanzen auf dem Vormarsch, https://www.lfl.bayern.de/ips/kleingarten/191738/index.php, Zugriff: 23.11.2020

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT d, Blattfleckenkrankheit an Apfel: Marssoninia coronaria, https://www.lfl.bayern.de/ips/kleingarten/100999/index.php, Zugriff:

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, GARTENAKADEMIE: Infoschriften der Gartenakademie Nr. 3152, 3151

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, GARTENAKADEMIE, GARTENCAST, 2017, Obstbäume im Winter pflegen, 01.12.2017, https://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/gartendokumente/gartencast/176592/index.php, Zugriff 10.11.20

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, ARBEITSGRUPPE KIRSCHESSIGFLIEGE, Informationsblatt: Die Kirschessigfliege im Haus- und Kleingarten, 07/2015

Literatur

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, HÖNIG, P., 2015: Biologie der Kirschessigfliege *Drospohila suzukii*

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, BAYERISCHE GARTENAKADEMIE, 2017: Merkblatt 3352 Apfelwickler

BAYRISCHEN LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Informationen zur Kirschessigfliege und Maßnahmen dagegen: Rubrik Weinbau https://www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe_weinberg/108284/index.php, Zugriff: 16.09.2020.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU a: Gewinner des Klimawandels? Winterharte Feigen für das Freiland, https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/238458/index.php

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU b:"Indianerbanane" – mehr als ein Exot, https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/baumschule/079522/index.php

BAYERISCHER RUNDFUNK, https://www.br.de/themen/ratgeber/inhalt/garten/schnitt-sturm-schneebruch100.html, Zugriff: 27.10.2020

BUNDESINFORMATIONSZENTRUM FÜR LANDWIRTSCHAFT: Neue Schädlinge im Garten, https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/garten-und-balkon/duengung-und-pflanzenschutz/neue-schaedlinge-im-garten, Zugriff: 07.12.2020

CHMIELEWSKI, F.-M., 2007: Folgen des Klimawandels für Land- und Forstwirtschaft, Humbold Universität Berlin

CHMIELEWSKI, F.-M., BLÜMEL, K., 2013: Klimawandel und Obstbau, promet Jahrgang 38, Nr. 1/2, S. 32-41, Deutscher Wetterdienst

DETER, AWATER-ESPER, 2016: Klimawandel treibt mehr Schadinsekten nach Deutschland, 08.11.2016, https://www.topagrar.com/acker/news/klimawandel-treibt-mehr-schadinsekten-nach-deutschland-9857413.html)

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY, Xyllela-Update: nach wie vor keine Heilung, Kontrollmaßnahmen entscheidend, https://www.efsa.europa.eu/de/press/news/190515-0, Zugriff: 23.11.2020

DEUTSCHER WETTERDIENST a: HAGEL, Zugriff: 27.10.2020
https://www.dwd.de/DE/leistungen/unwetterklima/hagel/hagel_node.html

DEUTSCHER WETTERDIENST b: Starkregen, Zugriff: 27.10.2020, https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/begriffe/S/Starkregen.html

FLORA TOSKANA: Pflanzen-PortraitPrunus armeniaca 'Sungiant' – Aprikose, https://flora-toskana.com/de/exotisches-obst-im-garten/530-prunus-armeniaca-sungiant-aprikose.html

GARTENFACHBERATUNG BERLIN, BOLLE, B.-E., FEIGE, E.-H., Weißanstrich an Obstbäumen gegen Frostrisse, https://www.gartenfachberatung-berlin.de/fachthemen-inhalte/pflanzenschutz/frostrisse-obstbaeumen-verhindern/), Zugriff: 10.11.20

GOSS, B., 2020: Geplatzte Baumrinden: Obstbäume mit Kalkanstrich schützen, 04.11.2020https://www.mdr.de/mdr-garten/pflegen/ueberwintern/hitzeschutz-weissanstrich-junge-baeume-kalken-rindenbrand-100.html, Zugriff 10.11.20).

GROßE HOLTHFORTH, D, a.: Wann trägt ein Feigenbaum Früchte? Pflegetipps für die Feige, https://www.lubera.com/de/gartenbuch/feigen.baum-fruechte-p1902#Wie-entstehen-am-Feigenbaum-Fr-chte---die-Befruchtung, Zugriff: 18.01.2021

GROßE HOLTFORTH, D, b: Wann ist der Granatapfelbaum winterhart?, https://www.lubera.com/de/gartenbuch/granatapfelbaum-winterhart-p1755, Zugriff 11.11.20

GROßE HOLTFORTH, D, c: Der Pistazienbaum – ein mediterraner Baum für Kenner, https://www.lubera.com/de/gartenbuch/pistazienbaum-p1611, Zugriff 11.11.20

GROßE HOLTFORTH, D, d: Kann ich in deutsche Gärten einen Olivenbaum pflanzen?, https://www.lubera.com/de/gartenbuch/olivenbaum-pflanzen-p1884, Zugriff: 11.11.20

Henning, M., 2020: Obstbau: Mehr Schädlinge durch Trockenheit und Hitze?, 07.04.2020, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, https://llh.hessen.de/pflanze/obstbau/obstbau-mehr-schaedlinge-durch-trockenheit-und-hitze/

KIEFER OBSTWELT GMBH, Informationsblatt Schutznetz Größe 2

KOMPETENZZENTRUM OBSTBAU BODENSEE, Bavendorf a: https://www.kob-bavendorf.de/Service/kulturbeschreibungen/steinobst/aprikose, Zugriff: 16.09.2020

Literatur

KOMPETENZZENTRUM OBSTBAU BODENSEE, Bavendorf b: https://www.kob-bavendorf.de/Service/schaedlinge-und-krankheiten/schaedlinge/apfelwickler, Zugriff 21.10.2020

KOMPETENZZENTRUM OBSTBAU BODENSEE, Bavendorf c: https://www.kob-bavendorf.de/Service/schaedlinge-und-krankheiten/schaedlinge/feldmaus, Zugriff: 21.10.2020

KOMPETENZZENTRUM OBSTBAU BODENSEE, Bavendorf d: https://www.kob-bavendorf.de/Service/kulturbeschreibungen/wildfruechte-und-sonstige-obstarten/mandel, Zugriff: 21.10.2020

KÖNIG, P. 2020: Nanu – ihr blüht ja schon!, Kraut & Rüben 05/2020, S. 62,63

KUNZ, M. 2020: Hagel- Ereignisse werden wohl häufiger auftreten, https://www.swr.de/swr2/wissen/hagel-ereignisse-werden-wohl-haeufiger-auftreten-100.html, Zugriff, 11.01.21).

HINRICHS-BERGER J., KÖPPLER, K. 2014: Schadbilder an Walnuss – amerikanische Walnussfruchtfliege und Pilzkrankheiten mindern den Ertrag, LTZ Augustenberg, Landinfo 3/2014, S. 16 bis 19

HELLMANN, MANFRED, 2007 DLR: Vögel schädigen reife Früchte: Abwehrmaßnahmen, 11/07 DLR

HETZEL, I., JAGEL, A., 2011: *Diospyros kaki* – Kaki, Kakipflaume (*Ebenaceae*), Jahrbuch Bochumer Botanischer Verband, S. 194-198

JULIUS KÜHN-INSTITUT: Extremwetterauswirkungen auf den Apfelbau, https://emra.julius-kuehn.de/extremwetterauswirkungen-auf-den-apfelbau.html, Zugriff: 28.10.20

LOHRER, HSWT, 2013, Feldmaus, https://www.arbofux.de/feldmaus.html, Zugriff: 11.01.2021

LUEDELING E., BLANKE M., GEBAUER J., 2009: Auswirkungen des Klimawandels auf die Verfügbarkeit von Kältewirkung (Chilling) für Obstgehölze in Deutschland, Springer Verlag

MOHR, S., KOTTMEIER, CH., 2013: Änderung des Gewitter und Hagelpotentials im Klimawandel, Wissenschaftliche Berichte des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung des Karlsruher Instituts für Technologie Band 58

OBERHÄNSLI, T., LESCHENNE, V., DALBOSCO, A., PATOCCHI, A., BOHR, A. BUCHLEITHER, S., WILLE, L., TAMM, L., SCHÄRER, H.J., 2020: Genetic diversity of apple leaf blotch fungus *Marssonina coronaria* in Europe, Ecofruit 04/2020

Literatur

OBSTBAUVERSUCHSRING DES ALTEN LANDES E.V.: Deutschland: Klimawandel beeinflusst Apfelwickler, European Fruit Magazin, 11/2020

PIRC, H., 2015: Enzyklopädie der Wildobst- und seltenen Obstarten, Leopold Stocker-Verlag

Pflanzenschutzamt Niedersachsen, 2017: Hinweis zur Bekämpfung des Apfelwicklers (*Cydia pomonella*)

SCHMITT J., FLACHOWSKY H. 2020: „Klimawandel: Wie wirkt er sich auf Obst im Garten aus“, 27.08.2020, Ruhr Nachrichten

STÖCKLI S., et al., 2012: Einfluss der Klimaänderung auf den Apfelwickler, Schweizer Zeitschrift für Obst und Weinbau 19/12

SOZIALVERSICHERUNG FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND GARTENBAU, 10/2016, Broschüre Sonnenschutz

SIEGLER, H., 2020 a: Einschätzung und Beobachtungen zu neuen vermehrt auftretenden Schaderregern im Obstbau, Mündliche Mitteilung vom 13.10.2020

SIEGLER, H., 2020 b: Auskünfte zum Einnetzen verschiedener Obstkulturen zum Schutz vor Schädlingen wie der Kirschessigfliege, aber auch vor Wespenfraß, Kirschfruchtfliege und äußeren Einflüssen wie Hagel oder als Schattierung, Mündliche Mitteilung vom 04.08.2020

SIEGLER, H., 2020 c: Auskunft über Nutzung von Nematoden zur Bekämpfung des Apfelwicklers, Mündliche Mitteilung vom 09.11.2020

SIEGLER, H., 2020 d: Einschätzung zu Wettereinflüssen und extremen Wetterereignissen auf den Hobbyobstanbau, Äußerungen zu vorbeugenden Maßnahmen, Mündliche Aussage vom 16.11.2020

SIEGLER, H., 2020 e: Auftreten von Zwillingsfrüchten, Mündliche Aussage vom 16.11.2020

SIEGLER, H., 2020 f: Auftreten von sekundären Fruchtfäulen, Mündliche Aussage 09.11.2020

SIEGLER, H., 2020 g: Ursachen von verminderter Lagerfähigkeit von Obst, Mündliche Aussage 09.11.2020

SIEGLER, H., 2020 h, Einschätzung zur Ausweitung der bisherigen Anbaugebiete von empfindlicheren Obstarten und -sorten in Bayern, Mündliche Aussage 09.11.2020

SIEGLER, H., 2021; Erfahrungswerte der letzten Jahre bzgl. Obst welches besonders stark unter den Klimaveränderungen leiden wird, Austausch per Mail vom 12.01.2021

SIEMENS, FOLKERT, 2020 a: Aprikose, Aprikosenbaum, mein schöner Garten, 27.08.2020, https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/obst/aprikose-aprikosenbaum, Zugriff: 16.09.2020

SIEMENS, FOLKERT, 2020 b: Kakibaum, Kakipflaume, mein schöner Garten, 30.09.2020, https://www.mein-schoener-garten.de/pflanzen/obst/kakibaum-kakipflaume

UMWELTBUNDESAMT, 2020: Erosion: https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/bodenbelastungen/erosion#wie-erkennen-wir-bodenerosion-durch-wasser

WEBER, R. W. S., 2020: Der Apfelwickler (*Cydia pomonella*) an der Niederelbe in Zeiten des Klimawandels. Aktualisiert nach einem Vortrag anlässlich der Norddeutschen Obstbautage am 13.02.2019. OVR **75** (06/2020), 207-215

WICHURA, A., WEBER, R., 2015: Die (un)bekannte Kirschessigfliege, *Drosophila suzukii*: ein Überblick, Mitteilung Obstbauversuchsring 70 08/2015 S. 275-286

WICHURA, A., ENTROP A.-P., KOSCHNICK F. 2018: Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) im Beerenobst: Bekämpfungsmaßnahmen, Mitteilung Obstbauversuchsring 73 08/2018 S. 275-282

WICHURA. A., WEIER U., KOSCHNICK, F. ENTROP A.-F. 2018: Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*) im Beerenobst: Methoden der Befallsüberwachung, Mitteilung Obstbauversuchsring 73 05/2018 S. 172-177

WINTER, F., ET AL, Herausgeber Link, H., 2002: Lukas' Anleitung zum Obstbau, 32. Auflage, Eugen Ulmer Verlag

WÖHNER, T., BOHR, A., SCHÄRER, H-J., 2019: Marssonina-Anfälligkeit von Apfelsorten, Obstbau 03/2019

WIDMAYR-FALCONI, C., 2020: Und der Winter blüht auf…, Kraut und Rüben, 01/2020

WEIGERT, H., 2006: Mechanismen und Manipulationsmöglichkeiten der Wasseraufnahme durch die Fruchtoberfläche von Süßkirschen (*Prunus avium* L.), Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor agriculturarum (Dr. agr.), Institut der Agrar- und Ernährungswissenschaften der Naturwissenschaftlichen Fakultät III der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Bildnachweis

(1) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com. Zugriff am 02.02.2021.

(2) Och, S., 2020

(3) Hauser, M., Flyer Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(4) Och, S., 2020

(5) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(6) Och, S., 2020

(7) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(8) Siegler, H.

(9) Och, S., 2020

(10) Fröhler, L., 2021

(11-27) Och, S., 2020

(28) Buchleither, S., Kompetenzzentrum Obstbau am Bodensee

(29) Buchleither, S., Kompetenzzentrum Obstbau am Bodensee

(30) Buchleither, S., Kompetenzzentrum Obstbau am Bodensee

(31) Fröhler, L, 2020

Bildnachweis

(32) Sab_k/Pixabay.com

(33) Gilles San Martin/Wikimedia Commons, CC BY-SA 2.0

(34) Fröhler, L., 2020

(35) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(36) Karwath, A., Wikimedia Commons, CC BY-SA 2.5

(37) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(38) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(39) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(40) Fröhler, L., 2020

(41-54) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(55) Siegler, H.

(56) Siegler, H.

(57) Och, S., 2020

(58) Siegler, H.

(59) Siegler, H.

(60) Och, S., 2020

(61) Siegler, H.

(62) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(63) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(64) Och, S., 2020

(65) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(66) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(67) Och, S., 2020

(68-72) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(73) Siegler, H., 2020

(74) Siegler, H., 2020

(75) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(76 a) Siegler, H.

(76 b) Benfe/Pixabay.com

(77) Siegler, H.

(78 a) Deutscher Wetterdienst: Umweltklimatologie: Hagel. https://www.dwd.de/DE/leistungen/unwetterklima/hagel/hagel_node.html. Zugriff am 02.08.2021.

(78 b) Mohr, S., & Kunz, K.: Changes in the Hail Potential Over Past and Future Decades using a Logistic Hail Model. KIT – University of the State of Baden-Wuerttemberg and National Research Center of the Helmholtz Association. Projekt HARIS-CC „ Hail Risk and Climate Change“. https://www.imk-tro.kit.edu/download/14_Hail_Bern_klein.pdf, Zugriff am 02.08.2021.

(79) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(80) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(81) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(82) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(83) Och, S., 2020

(84) Siegler, H.

(85 a) Fröhler, L., 2021

(85 b) Siegler, H.

(86) Gazdik, D./Pixabay.com

(87) de Bruin, E./Pixabay.com

(88) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Deutscher Klimaatlas. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html. Zugriff am 23.04.2021.

(89) Och, S., 2020

(90) Och, S., 2020

(91) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(92) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(93) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(94) Fajt, N.

(95) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(96) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(97) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(98) Och, S., 2020

(99) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(100) Zell, H./Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0

(101) Vargazs/Pixabay.com

(102) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(103) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(104) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(105) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

(106) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com. Zugriff am 02.02.2021.

(107) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com. Zugriff am 02.02.2021.