



Teil 1:
Einfluss auf
pilzliche
Schaderreger

Geschützter Anbau von Äpfeln unter Folienüberdachung im ökologischen Anbau

Am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee wurden über fünf Versuchsjahre zwei Überdachungssysteme für den geschützten Anbau von Tafelobst unter ökologisch wirtschaftenden Bedingungen geprüft. Hauptziel dieses Versuches war die Evaluierung des Auftretens unterschiedlicher tierischer und pilzlicher Schaderreger bei nahezu vollständigem Verzicht auf fungizide Pflanzenschutzmaßnahmen. Darüber hinaus wurde der Einfluss auf Ertrags- und Qualitätsparameter sowie Aspekte der Praktikabilität untersucht. Die wesentlichen Ergebnisse dieses Versuches werden in einem zweiteiligen Artikel zusammengefasst.

Erste Versuche zur Überdachung von Tafelobstanlagen wurden in unserem Fachbereich 2013 im Rahmen eines Projektes zur Erforschung der Regenfleckenkrankheit durchgeführt. Hierbei wurden unbehandelte Bäume der Sorte „Topaz“ zu unterschiedlichen Zeiträumen temporär mittels eines Brühwiler-Systems überdacht und dadurch vollständig vor Niederschlägen geschützt. Die einzelnen Varianten unterschieden sich dabei sowohl in der Dauer als auch im Zeitpunkt der Überdachung. Ziel dieser Versuchsreihe war die Eingrenzung relevanter Infektionszeiträume und die daraus resultierende Definition eines notwendigen Behandlungszeitraumes zur Regulierung der Regenfleckenkrankheit.

Wie die in Abbildung 1 exemplarisch für das Jahr 2014 dargestellten Ergebnisse belegen, konnte für die Regenfleckenkrankheit in mehreren Versuchsjahren ein klarer Zusammenhang zwischen der Anzahl an Tagen mit Überdachung und dem resultierenden Schädigungsgrad zur Ernte festgestellt werden. Je länger die Bäume durch die Überdachung vor Niederschlägen geschützt waren, desto geringer lag der Schädigungsgrad zur Ernte. Neben der Dauer der Überdachung erwiesen sich auch einzelne Zeiträume relevanter als andere. Ähnliche Aussagen konnten anhand dieser Versuchsreihe auch für die Blattfallkrankheit

Marssonina coronaria sowie für den Lagerfäuleerreger *Neofabraea* getroffen werden. Aufgrund dieser Ergebnisse und der zeitgleichen Entwicklung von Überdachungssystemen für den großflächigen Einsatz in der Praxis, lag es nahe, ganzjährig installierte Systeme in einem praxisrelevanten Maßstab zu testen.

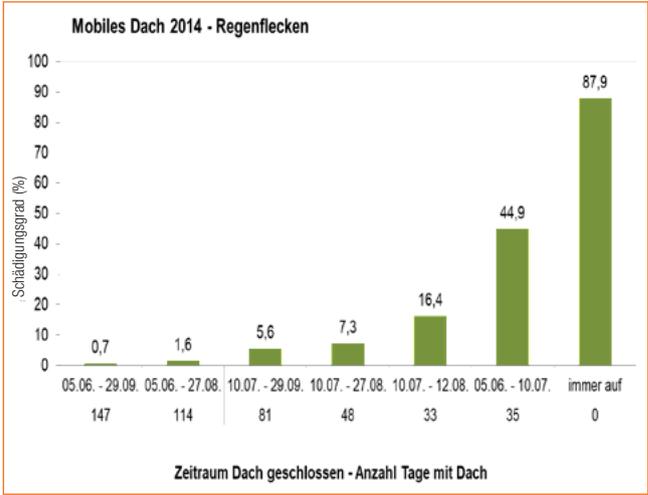


Abb. 1: Regenfleckenbefall nach unterschiedlich langen Überdachungszeiträumen. KOB 2014

VERSUCHSAUFBAU

Die Versuchsanlage zum geschützten Apfelanbau unter Folienüberdachung wurde 2015 auf einer ökologisch bewirtschafteten Parzelle des Kompetenzzentrums Obstbau Bodensee erstellt. Für den Versuch diente eine ca. 0,7ha große Anlage, die im Jahr 2013 mit der Sorte „Topaz“ auf der Unterlage M9 im Pflanzabstand 3,50 m × 1,0 m aufgepflanzt wurde. Seit 2015 wurde über vier kompletten Reihen mit je 114 Bäumen ein Überdachungssystem der Firma VOEN mit mehreren Folienbahnen (Folie Breit) installiert. Mit einem fest mit dem Netz vernähten Folienkompartiment am First und drei zusätzlichen, beweglichen Folienlappen im unteren Segment maß die Folienbreite ca. 2,30 m vom First bis zur Traufe. Damit waren die Bäume auch bei seitlich einfallendem Regen vollständig vor Niederschlägen geschützt.

Im Jahr 2017 wurde ein zusätzliches Überdachungssystem der Firma VOEN mit geringerer Anzahl an Folienbahnen (Folie Mittel) über vier zusätzlichen Reihen in den Versuch integriert. Diese Folie hatte ebenfalls ein fest mit dem Netz vernähtes Folienkompartiment im Firstbereich, jedoch nur zwei bewegliche Folienlappen und dadurch einen höheren Anteil an Hagelnetz im unteren Segment. Die Folienbreite dieser „Folie Mittel“ maß 1,70 m und sollte durch den fehlenden Folienlappen mehr Licht im Baumbestand gewähren, bei gleichzeitig ausreichendem Schutz vor Niederschlägen.

Beide Überdachungssysteme wurden jährlich bereits zum Knospenaufbruch geschlossen, um Infektionen durch Apfelschorf in diesem frühen Zeitraum zu verhindern. Nach Abschluss der Ernte wurden die Überdachungen analog zu den Hagelschutznetzen wieder geöffnet und für den Winter am Firstdraht verwahrt. Alle Erhebungen fanden in den beiden mittleren der jeweils vier Versuchsreihen statt. Als Vergleich diente eine praxisübliche Variante unter Hagelschutznetz (Kontrolle).

UNTERSCHIEDE IM PFLANZENSCHUTZMANAGEMENT

Die Regulierung pilzlicher Schaderreger durch ein weitestgehendes Trockenhalten von Blättern und Früchten, stellt das Hauptziel bei der Verwendung von Überdachungssystemen dar. Dadurch sollen bei der Nutzung von Überdachungssystemen weitreichende Einsparungen bei der Anzahl an notwendigen Pflanzenschutzapplikationen ermöglicht werden. Während in der Kontrollvariante über den gesamten Versuchszeitraum ein praxisübliches Pflanzenschutzmanagement in Anlehnung an die Empfehlungen des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau erfolgte, wurde der Input an fungiziden Behandlungen in beiden Überdachungsvarianten sukzessive zurückgefahren. Zu Beginn des Versuchs im Jahr 2015 wurde dabei zunächst auf 60 % und im weiteren Versuchsverlauf auf bis zu 96 % der praxisüblichen, fungiziden Behandlungen verzichtet.

Der im Versuchszeitraum eruierte Einfluss der geprüften Überdachungssysteme auf das Auftreten der für den Ökologischen Obstbau bedeutendsten Erreger Apfelschorf, Regenflecken und Lagerfäulen wird nachfolgend detailliert



Abb. 2: System „Folie Breit“ mit 3 Folienbahnen



Abb. 3: System „Folie Mittel“ mit 2 Folienbahnen

Tab. 1: Reduktion Fungizideinsatz unter Folienüberdachung

Jahr	Reduktion Fungizideinsatz (%)
2015	60
2016	92
2017	87
2018	93
2019	96

beschrieben. Unterschiede im Befall durch Apfelmehltau und Obstbaumkrebs konnten zwischen den Versuchsvarianten nicht festgestellt werden. Beide Krankheiten traten in keinem Versuchsjahr in relevantem Umfang auf.

APFELSCHORF

Die Erfassung des Schorfbefalls an den Blättern erfolgte jährlich im August an jeweils 100 Langtrieben je Variante. Ein Langtrieb wurde dabei als „befallen“ bewertet, sobald ein Blatt mit Symptomen vorhanden war. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass die im Versuch verwendete Sorte „Topaz“ als schorfwiderstandsfähig einzustufen ist. Spätestens seit dem Jahre 2013 trat in der Bodenseeregion an der vf-resistenten Apfelsorte insbesondere in Jahren mit günstigen Infektionsbedingungen jedoch verbreitet Schorf auf. Die Befallsintensitäten waren dabei jedoch deutlich geringer, als an schorfanfälligen Apfelsorten wie z. B. Elstar oder Jonagold.

Die in Abbildung 4 dargestellten Ergebnisse belegen für die Kontrollvariante einen erhöhten Anteil befallener Langtriebe in zwei von vier Versuchsjahren. In den Jahren 2016 und 2019 mit einem erhöhten Infektionsdruck resultierte das in dieser Variante praxisüblich durchgeführte Pflanzenschutzmanagement in einem Anteil von 9% bzw. 40% befallener Langtriebe. Dabei wiesen jeweils nur einzelne Blätter der Langtriebe Schorfläsionen auf, ein Befall an den Früchten konnte in keinem Versuchsjahr beobachtet werden. Im Vergleich zur Kontrollvariante lag der Anteil befallener Langtriebe in beiden Überdachungsvarianten über den gesamten Versuchszeitraum zwischen 0% und 1%. Auch in Jahren mit erhöhtem Befallsdruck konnte mit den Überdachungen damit eine nahezu vollständige Regulierung des Apfelschorfs bei weitestgehendem Verzicht auf fungiziden Pflanzenschutz erzielt werden.

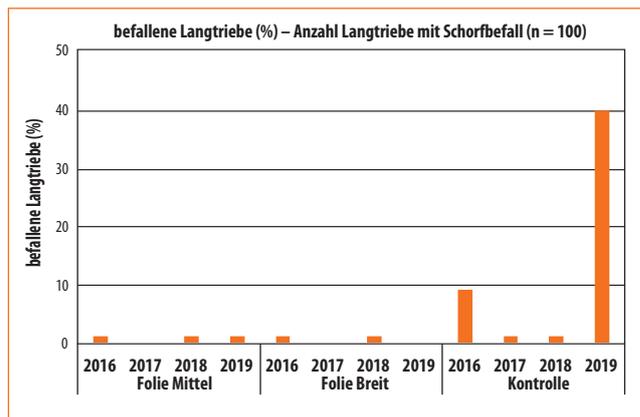


Abb. 4: Anzahl mit Apfelschorf befallener Langtriebe in den Versuchsvarianten über die Jahre 2016–2019

REGENFLECKENKRANKHEIT

Der resultierende Befall durch Regenflecken wurde jährlich zur Ernte an insgesamt 550 Früchten je Variante ermittelt. Die Befallsintensität wurde dabei anhand einer 5-stufigen Skala bewertet, wodurch der jeweilige Anteil befallener Fruchtoberfläche in die Bewertung mit einbezogen wurde. In Abbildung 3 sind die Ergebnisse der Regenfleckenbonituren aller Varianten aus den Jahren 2015 – 2019 dargestellt. Für die mit einem praxisüblichen Pflanzenschutzmanagement behandelte Kontrollvariante zeigte sich in den ersten Jahren 2015 – 2017 ein jährlich zunehmender Befall.

Zusätzlich zu den jahresbedingten Witterungseinflüssen spiegelt sich hier auch das zunehmende Wachstum und Kronenvolumen der 2013 gepflanzten Bäume wider. Mit Ausnahme des sehr trockenen Jahres 2018 konnte in der Kontrollvariante somit jährlich ein nennenswerter Anteil befallener Früchte eruiert werden. Die Befallsintensität lag dabei weitestgehend auf geringem Niveau, nur ein geringer Anteil der untersuchten Früchte zeigte einen nicht tolerierbaren Befallsgrad.

Im Vergleich dazu zeigten beide Überdachungsvarianten trotz weitestgehendem Verzicht auf fungizide Pflanzenschutzmaßnahmen in allen fünf Versuchsjahren nur einen sehr geringen Anteil befallener Früchte. Zudem lag die Befallsintensität in den überdachten Varianten durchweg auf einem sehr geringen und aus Sicht der Vermarktung tolerierbarem Niveau.

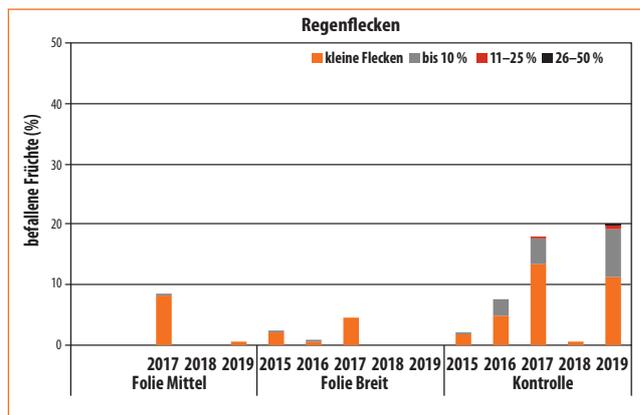


Abb. 5: Anteil mit Regenflecken befallener Früchte in den Versuchsvarianten über die Jahre 2015–2019

LAGERFÄULEN

Direkt nach der Ernte wurden je Pflücktermin mindestens 550 Früchte in desinfizierten Plastikkisten für die Dauer von 5 Monaten im Kühllager bei 2 °C gelagert. Der auftretende Befall durch Lagerfäulen wurde nach drei Monaten, sowie zusätzlich zur Auslagerung erfasst. Von den im Lager auftretenden Fäulniserregern kommt *Neofabreaa* (vormals *Gloeosporium*) in der Bodenseeregion traditionell die mit Abstand größte Bedeutung zu. Bei der Erfassung der aufgetretenen Erreger wurden die unterschiedlichen *Neofabreaa*-Typen nicht weiter untergliedert. Weitere Fäulniserreger wie *Botrytis*, *Fusarium*, *Nectria*, *Penicillium* etc. wurden aufgrund ihres geringen Auftretens unter der Kategorie „sonstige Fäulen“ zusammengefasst.

Abbildung 8 zeigt den resultierenden Anteil befallener Früchte zur Auslagerung nach 5-monatiger Kühllagerung. Analog zur Regenfleckenkrankheit zeigte sich in der Kontrollvariante auch bei den Lagerfäulen ein jährlich ansteigendes Befallsniveau in den ersten Versuchsjahren. Erwartungsgemäß zeigte sich *Neofabreaa* für den größten Anteil befallener Früchte verantwortlich, während die sonstigen Fäulniserreger jährlich nur in geringem Umfang auftraten. Insbesondere in den Jahren 2017 und 2019 lagen die durch Lagerfäulen bedingten Ausfallraten in der Kontrolle trotz durchgeführter Pflanzenschutzmaßnahmen mit 49% und 42% befallener Früchte auf einem sehr hohen, nicht tole-

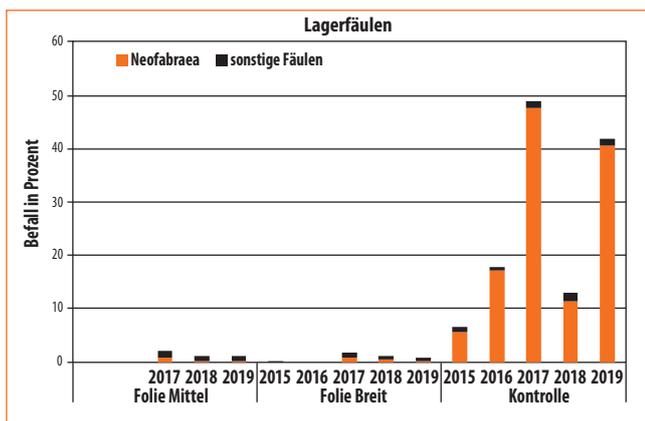


Abb. 6: Anteil mit Lagerfäulen befallener Früchte in den Versuchsvarianten über die Jahre 2015–2019

rierbaren Niveau. Natürlich muss dabei berücksichtigt werden, dass dieses im Kühllager entstandene Befallsniveau durch eine moderne CA-Lagerung sicherlich deutlich hätte gesenkt werden können. Nichtsdestotrotz belegen diese Ergebnisse einen hohen Infektionsdruck an unserem Versuchsstandort und weisen darüber hinaus auf die zu geringen Wirkungssicherheiten durch die im Ökologischen Anbau verfügbaren fungiziden Präparate hin.

Vor diesem Hintergrund ist es umso bemerkenswerter, dass beide Überdachungsvarianten den Befall durch *Neofabraea* über den gesamten Versuchszeitraum nahezu vollständig unterbinden konnten. In der Gesamtbetrachtung aller pilzlichen Erreger zeigte sich bei den Lagerfäulen damit der größte wirtschaftliche Nutzen der geprüften Überdachungssysteme.

FAZIT UND AUSBLICK

Über den gesamten fünfjährigen Versuchszeitraum konnte mit beiden Überdachungssystemen ein nahezu vollständiger Verzicht auf fungizide Pflanzenschutzmaßnahmen ohne negative Auswirkungen auf den Befall unterschiedlicher pilzlicher Krankheitserreger generiert werden. In allen Versuchsjahren konnte damit ein Befall durch die bedeutendsten Krankheiten Apfelschorf, Regenflecken und Lagerfäulen nahezu vollständig verhindert werden. Vergleichbare Regulierungserfolge konnten mit dem in der Kontrollvariante durchgeführten, praxisüblichen Pflanzenschutzmanagement insbesondere in Bezug auf die Regenfleckenkrankheit und die Lagerfäulen nicht erzielt werden. Die wirtschaftlich relevantesten Unterschiede zeigten sich dabei bei der Regulierung der Lagerfäulen. Beide Systeme mit unterschiedlichen Folienbreiten führten in unserem Versuch zu vergleichbaren Ergebnissen. Eine Reduzierung der Folienbreite scheint somit möglich zu sein.

Die in unserem Versuch an der Sorte ‚Topaz‘ generierten Einsparraten an fungiziden Applikationen von > 90 % besitzen insbesondere vor dem aktuellen politischen Hintergrund und der zukünftig unklaren Situation bei der Verfügbarkeit zugelassener Pflanzenschutzmittel eine hohe Relevanz. Um dieses Einsparpotenzial näher zu konkretisieren wären weiterführende Versuche mit unterschiedlichen, schorfanfälligen Apfelsorten zielführend. Auch die mehr-

jährige Entwicklung des Apfelmehltaus müsste sortenspezifisch weiter abgeprüft werden. Neben den pflanzenbaulichen Aspekten muss dabei auch der Aspekt des erhöhten Plastikeinsatzes in die Gesamtbetrachtung mit einbezogen werden. Dabei spielt neben dem verwendeten Folienmaterial auch dessen Haltbarkeit und Recyclingfähigkeit eine entscheidende Rolle. Die in unserem Versuch verwendeten Folien wiesen trotz eines weitestgehenden Verzichtes auf Netzschwefel lediglich eine Haltbarkeit von maximal vier Jahren auf. Dies muss sowohl aus wirtschaftlicher Betrachtung als auch aus Umweltgründen als nicht ausreichend bezeichnet werden. Hier sind seitens der Hersteller von Überdachungssystemen für den Obstbau zukünftig weitere Entwicklungen notwendig. Vielversprechend erscheinen dabei Ansätze in Richtung eines mobilen, automatisierten Dachsystems sowie eine Kombination mit Agro-Photovoltaik.

Im zweiten Teil dieses Artikels wird der Einfluss der Überdachungssysteme auf das Auftreten unterschiedlicher tierischer Schaderreger sowie auf das Ertragsverhalten dargestellt und diskutiert.

Über die Autoren

Sascha Buchleither und Thomas Arnegger,
 Fachbereich Ökologischer Obstbau
 Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB)
 Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg
 E-Mail: buchleither@kob-bavendorf.de



- Hagelschutzsysteme im Obst- und Weinbau
- Bewässerungen
- Frostberegnungen
- Folienüberdachungen



Landring Weiz Lagerhausgenossenschaft & Co.KG
 A-8160 Weiz, Marburger Straße 51

Verkauf und Auslieferung:

Filiale Markt Hartmannsdorf
 Hauptstraße 374, A-8311 Markt Hartmannsdorf
 Tel.: +43 (0) 3114/2267-2514, Fax: +43 (0) 3114/2267-2594
 Mail: office@frustar.com, Homepage: www.frustar.com

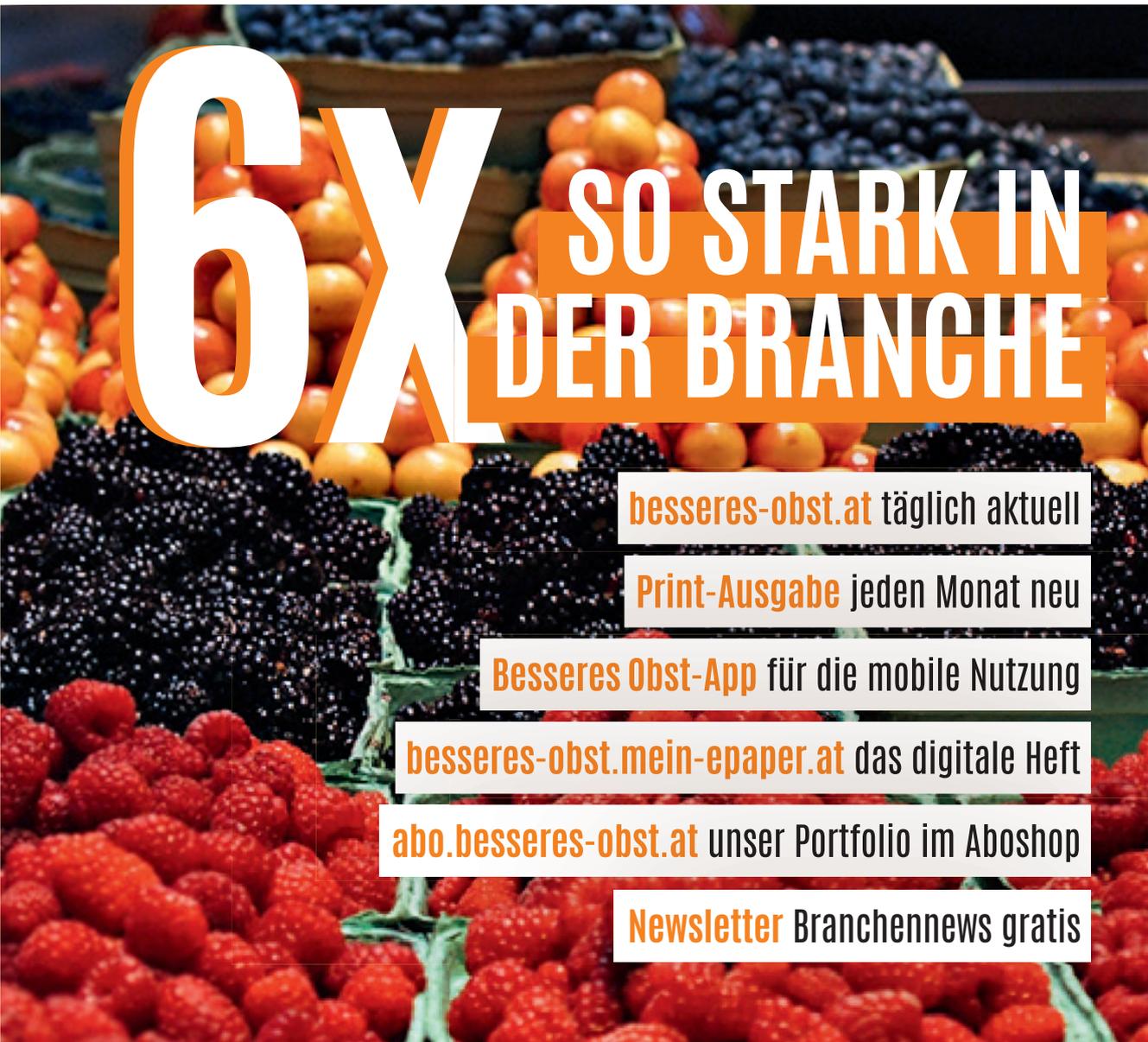
Besseres Obst

DAS FACHMAGAZIN FÜR DEN ERWERBSOBSTBAU

WWW.BESSERES-OBST.AT

ABO.BESSERES-OBST.AT

BESSERES-OBST.MEIN-EPAPER.AT



6X SO STARK IN
DER BRANCHE

besseres-obst.at täglich aktuell

Print-Ausgabe jeden Monat neu

Besseres Obst-App für die mobile Nutzung

besseres-obst.mein-epaper.at das digitale Heft

abo.besseres-obst.at unser Portfolio im AboShop

Newsletter Branchennews gratis