



© Markus Kellerhals, Agroscope

EINBUSSEN DURCH SPÄTFRÖSTE IM APFELANBAU

Durch Frost verursachte Qualitätseinbussen bei Äpfeln bewirken einen grösseren Anteil an den gesamten frostbedingten Erlösverlusten als Mengenverluste. Dies konnte basierend auf einer Analyse von langjährigen Daten aus dem Schweizer Betriebsnetz Support Obst Arbo (SOA) ermittelt werden.

Extremwetterereignisse führen oft zu Ertragseinbussen und somit zu tieferen Einkommen bei Obstbaubetrieben. Der Fokus lag bisher auf der Reduktion der Erntemenge. So führen Dürre, Hitze oder Frost oft zu Ertragsverlusten. Neben der Erntemenge kann auch die Qualität des Ernteguts bei vielen Kulturen stark vom Wetter beeinflusst werden. Extremwetterlagen beeinflussen die obstbauliche Produktion stark und führen zu Schäden in Erntemenge und -qualität. Während die ökonomischen Auswirkungen von Mengenschäden (z. B. in kg je ha) in der bisherigen Literatur bereits gut dokumentiert sind, fehlt ein vergleichbares Mass zur Quantifizierung von Qualitätseinbussen. In einem kürzlich in der Fachzeitschrift *Scientific Reports* erschienenen Beitrag zeigen Dalhaus et al. (2020) am Beispiel des Einflusses von Spätfrösten während der Apfelblüte, dass der durchschnittlich erzielte Produzentenpreis pro Sortenquartier (Untereinheit der Parzelle mit gleicher Sorte und Pflanzjahr) als Mass für die Erntequalität herangezogen werden kann. Der durchschnittliche Produzentenpreis in Fr. pro kg lässt sich aus dem durchschnittlichen Erlös pro Sortenquartier ermitteln.

SOA-DATEN ALS GRUNDLAGE

Für die Studie über Spätfröste, die im Mai 2020 in der wissenschaftlichen Open-Access-Zeitschrift «Scientific Report» publiziert worden ist, wurden SOA-Daten (Ertrag, Produzentenpreis) von Apfelparzellen von 1997 bis 2014 verwendet. Im Betriebsnetz SOA (Support Obst Arbo) erfassen Obstproduzenten Jahr für Jahr betriebswirtschaftliche Daten. Dank ihrer Genauigkeit und Zuverlässigkeit können detaillierte Zeitreihen mit betriebswirtschaftlichen Daten von 1997 bis heute auf der Ebene Sortenquartiere erstellt werden, die für die Forschung ein wertvoller Schatz sind. Eine wichtige Aufgabe von SOA ist, aus der Forschung Nutzen für die Obstbaupraxis zu schaffen. Dies gelingt mit der Publikation von praxisorientierten Artikeln und der Durchführung von Informationsanlässen für die Obstbaupraxis nach dem Motto «Von der Praxis für die Praxis».

ESTHER BRAVIN, AGROSCOPE



Dieser Erlös sinkt, wenn der Anteil Mostobst an der gesamten Erntemenge beispielsweise wegen Früchten mit Frostzungen zunimmt. Auf dieser Grundlage konnten die Autoren zeigen, dass in der Praxis qualitätsbedingte Preisverluste, die durch den Frost verursacht werden, einen grösseren Anteil an den gesamten frostbedingten Erlösverlusten ausmachen als Mengenverluste. Insgesamt führen Spätfröste in der Apfelproduktion unter Praxisbedingungen zu Gesamterlösverlusten (inkl. Preis- und Mengenverluste) von rund 2% pro Stunde Frosteinwirkung während der Blüte.

Frost während der Blüte

Tritt während der Apfelblüte ein Frostereignis ein, so kann eine einzelne Apfelblüte entweder vollständig geschädigt werden und keinen Apfel mehr hervorbringen (Ertragsschaden) oder nur ein Teil der Blüte wird geschädigt und bringt einen Apfel mit optischen Mängeln hervor (Abb. 1). Der Apfel mit den optischen Mängeln wird in der Qualität herabgestuft und als Mostobst verarbeitet. Dies bedeutet deutlich tiefere Preise und daher auch bei gleichen Produktionsmengen wirtschaftliche Verluste für Produzenten.

Welche Relevanz diese Effekte auf die Produktqualität haben, ist jedoch schwierig zu quantifizieren. Ist der Verlust der Erntemenge leicht in Kilogramm (absolut oder relativ) auszudrücken, fehlt bei der Erntequalität bisher ein standardisiertes Mass, das Verluste vergleichbar macht.

Wertvolle Datenbasis mit dem Schweizer Betriebsnetz

Im Beitrag von Dalhaus et al. 2020 wurden die Effekte von Spätfrösten während der Blüte auf Erntemenge (Ertrag) und Erntequalität von Äpfeln in der Schweiz quantifiziert. Als Datengrundlage wurden insgesamt 2462 Einzelparzellen-Beobachtungen von Erntemenge und Produzentenpreis gemeinsam mit Informationen zu Wetter und Blühzeitpunkten der Jahre 1997 bis 2014 in der Schweiz genutzt. Die Datengrundlage aus der Einzelparzellen-Beobachtung stammt aus dem Projekt SOA (Kasten). Die Wetterinformationen stammen von MeteoSchweiz. Die Blühzeitpunkte wurden von Agrometeo, Agroscope, zur Verfügung gestellt. Innerhalb des Datensatzes waren Informationen zu insgesamt 55 verschiedenen Sorten enthalten, wobei Golden Delicious (16%), Gala (10%) und Jonagold (8%) am meisten vertreten waren. In unserer Studie nutzen wir den individuell erzielten durchschnittlichen Produzentenpreis pro Sortenquartier als Mass für die Erntequalität. Je mehr Mostobst pro Sortenquartier desto geringer der durchschnittliche Produzentenpreis. Dabei wird dieser Preis als Abweichung von allen anderen beobachteten Sortenquartieren in einem Jahr und dem langjährigen Preismittel des eigenen Sortenquartieres dargestellt. Zudem sind die Erträge für jedes Quartier und Jahr bekannt. Für jedes Sortenquartier wurden zudem Phänologieinformationen – wann waren die Bäume in der Blüte – und Witterungsinformationen erhoben. Regressionsanalysen wurden genutzt, um den Einfluss einer Abweichung der Frostexposition (mehr oder weniger Frost als üblich) auf die Abweichung des individuell erzielten Produzentenpreises sowie der Erträge zu identifizieren. Zudem wurde für viele andere Einflussfaktoren geprüft, welche Produktionsmengen und -qualitäten beeinflussen könnten, z. B. potenziell



Abb. 1: Apfel mit Frostzungen. (Fotos: Markus Kellerhals, Agroscope)

schädliche Hitzetage im Sommer oder günstige Winterfröste ausserhalb der Blüte.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass Spätfröste sowohl die Quantität als auch die Qualität der Apfelproduktion signifikant beeinflussen, d.h. Spätfröste reduzieren den durchschnittlichen Produzentenpreis pro Quartier und Sorte stark. Der Qualitätseffekt ist wirtschaftlich relevanter als der Effekt auf die Menge. Abbildung 2 wurde mithilfe von Regressionsmodellen basierend auf den erhobenen Daten erstellt. Sie zeigt, dass pro Stunde bei einer Frosteinwirkung von -4°C eine Verminderung des durchschnittlichen Produzentenpreises von knapp 2% als Abweichung zum langjährigen Preismittel des Sortenquartiers und zu allen anderen Preisbeobachtungen im



Frostbedingte Schäden auf Apfelblüte.

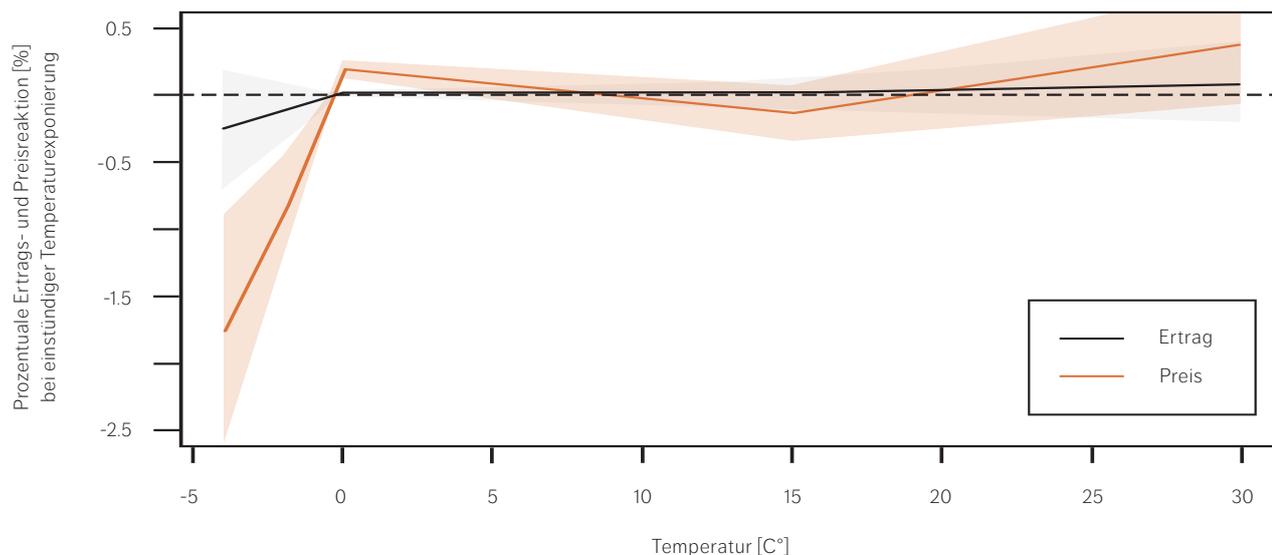


Abb. 2: Prozentualer Einfluss einer einstündigen Exposition der Temperatur auf der X-Achse auf den Ertrag (grau)- und den Produzentenpreis (rot) als Abweichung vom langjährigen Mittel des Sortenquartiers und dem Mittel aller anderen Beobachtungen in einem Jahr. Darstellung nach Dalhaus et al. (2020).

Jahr der Beobachtung zu erwarten ist. Der Einfluss der Frosteinwirkung auf den Ertrag war mit ca. 0.5% deutlich geringer und statistisch nicht signifikant. In den übrigen Temperaturbereichen zwischen 0 und 30°C konnten ebenfalls keine statistisch signifikanten Effekte beobachtet werden. Die Temperaturbereiche bis 30°C werden zur Transparenz aufgeführt, um darzustellen, dass hier keine signifikante Reaktion von Ertrag und Preis stattfindet.

Anpassungsreaktionen

Zu beachten ist, dass die hier genutzte Datengrundlage aus Praxisbetrieben die Quantifizierung des Effekts von Spätfrösten nach einer potenziellen kurzfristigen Anpassungsreaktion seitens der Obstproduktion erlaubt. Zum Beispiel wäre es möglich, dass Obstbäuerinnen und Obstbauern in der Lage sind, frostbedingte Ertragsverluste durch Frostberegnung, Paraffinkerzen oder ähnliche Massnahmen gering zu halten, während sich Qualitätsverluste weiterhin beobachten lassen. Gleichzeitig sind die Kosten für allfällige Strategien zur Frostbekämpfung in den Daten nicht berücksichtigt, wodurch unsere Ergebnisse als minimale Grenze des Frosteffekts interpretiert werden können.

Die Analyse zeigt ausserdem, dass der Effekt von Spätfrösten auf Produzentenpreise nur bei solchen Apfelsorten nachgewiesen werden kann, die auch tatsächlich als Tafelobst verkauft werden. Bei Sorten, die nur für die Verarbeitung vermarktet worden sind, lässt sich dieser Effekt nicht nachweisen. Dieser sogenannte Placebotest unterstreicht, dass der frostinduzierte Verlust im Produzentenpreis durch optische Qualitätsmängel hervorgerufen wurde, die sich vor allem im Tafelobst zeigen.

Fazit

Unsere Ergebnisse unterstreichen die wirtschaftliche Relevanz von Wetterextremen für die obstbauliche Produktion. Es konnte gezeigt werden, dass nicht nur die Erntemenge, sondern in erheblichem

Masse auch die Erntequalität beeinflusst wird. Versicherungslösungen spielen eine immer grössere Rolle zur Risikoabsicherung (Vroege et al. 2019). Neben Mengenabsicherungen sollten dabei auch wetterbedingte Qualitätsschäden berücksichtigt werden. Die Rolle von Extremereignissen, auch die von Spätfrösten im Obstbau, nimmt durch den Klimawandel zu. Auch hier sollten Einflüsse auf die Produktqualität verstärkt in den Vordergrund rücken. ■



TOBIAS DALHAUS

Wageningen University, Holland
tobias.dalhaus@wur.nl

In Zusammenarbeit mit

Wolfram Schlenker, Columbia University (USA) ■ Michael M. Blanke, Universität Bonn (D) ■ Esther Bravin, Agroscope, Wädenswil ■ Robert Finger, ETH Zürich.

LITERATUR

- Dalhaus T., Schlenker W., Blanke M. M., Bravin E. and Finger R.: The Effects of Extreme Weather on Apple Quality. *Scientific reports*, 10(1), 1-7, 2020.
- Vroege W., Dalhaus T. and Finger R.: Index insurances for grasslands – A review for Europe and North-America. *Agricultural systems*, 168, 101-111, 2019.
- Hillmann L., Einhorn T. und Blanke M.: Natürliche Frostschutzmechanismen bei Obstgehölzen – von Supercooling bis Anti-Freeze Proteinen. *Erwerbs-Obstbau*, 62(2), 163-174, 2020.