



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat



Schlussbericht zum Thema

Weiterentwicklung der Gesamtstrategie zur Gesunderhaltung ökologisch erzeugter Birnen unter Berücksichtigung von verschiedenen indirekten und direkten Kulturmaßnahmen

FKZ: 2819OE118, 2819OE162, 2819OE163

Projektnehmer:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum

Öko-Obstbau Norddeutschland

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee

Gefördert durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat auf Grund eines Beschlusses des deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Das Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL) hat sich zum Ziel gesetzt, die Rahmenbedingungen für die ökologische Landwirtschaft in Deutschland zu verbessern. Es wird vom Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) finanziert und in der BÖL-Geschäftsstelle in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) in die Praxis umgesetzt. Das Programm gliedert sich in zwei ineinandergreifende Aktionsfelder - das Forschungs- und das Informationsmanagement.

Detaillierte Informationen und aktuelle Entwicklungen finden Sie unter:

www.bundesprogramm.de
www.oekolandbau.de/forschung

Wenn Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich bitte an:

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Bundesprogramm Ökologischer Landbau
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Tel.: 0228-6845-3280
E-Mail: boel-forschung@ble.de

Abschlussbericht

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Projekttitel:

**‘Weiterentwicklung der Gesamtstrategie zur Gesunderhaltung
ökologisch erzeugter Birnen unter Berücksichtigung
von verschiedenen indirekten und direkten Kulturmaßnahmen**

Zahlungsempfänger:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) -Rheinpfalz-
Breitenweg 71, 67435 Neustadt an der Weinstraße

Ausführende Stelle:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) - Rheinpfalz
Campus Klein-Altendorf 2, 53359 Rheinbach

Förderkennzeichen:

28190OE118
und 19OE162-163

Akronym:

PSReduktionOekoBirne

Projektkoordination:

Jürgen Zimmer

Kooperationspartner

Öko-Obstbau Norddeutschland (ÖON), Bastian Benduhn

Moorende 53, 21635 Jork

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB), Sascha Buchleither

Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg - Bavendorf

Projektbegleitende Praxisbetriebe

Praxisbetriebe der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. aus der Anbauregionen Süd,
West Nord und Ost.

Ansprechpartner für das FÖKO-Arbeitsnetz Öko-Birnen: Georg Adrion, Biolandhof Adrion

Kniebisstraße 95, 71522 Backnang-Mittelschöntal



Laufzeit des Vorhabens:

01.01.2022 bis 31.12.2024

Berichtszeitraum:

01.01.2022 bis 31.12.2024

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	9
1 Einführung	10
1.1 Gegenstand des Vorhabens	10
1.2 Planung und Ablauf des Projektes	10
2 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse und andere wesentliche Ereignisse	12
2.1 Versuch 1: Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität	14
2.1.1 Standort DLR Rheinpfalz	14
2.2 Versuch 2: Birnensortenversuch zur Sorteneignung im ökologischen Anbau	16
2.2.1 Standort DLR Rheinpfalz	16
2.2.2 Standort ÖON Jork	32
2.2.3 Standort KOB	51
2.3 Versuch 3: Schnittvarianten im Vergleich zum Praxiswinterschnitt	57
2.3.1 Standort DLR Rheinpfalz	58
2.3.2 Standort ÖON Jork	62
2.4 Versuch 4: Schaderreger und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben	71
2.4.1 Standort DLR Rheinpfalz	71
2.4.2 Standort KOB Bavendorf	77
2.5 Versuch 5: Verträglichkeit mit den Pflanzenbehandlungsmitteln NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten	81
2.5.1 Standort DLR Rheinpfalz	81
2.5.2 Standort ÖON Jork	89
2.6 Versuch 6: Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie	93
2.6.1 Standort DLR Rheinpfalz	93
2.6.2 Standort ÖON Jork	100

2.7	Versuch 7: Natürliche Phytohormone auf Basis von Algenpräparaten zur Erhöhung des Fruchtansatzes bzw. nach einem Frostereignis.....	111
2.7.1	Standort DLR Rheinpfalz.....	111
2.8	Versuch 8: Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (<i>Epidiaspis leperii</i>).....	121
2.8.1	Standort DLR Rheinpfalz.....	121
3	Kurzfassung der Projektergebnisse.....	127
3.1	Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität	127
3.2	Birnensortenversuch zur Sorteneignung im ökologischen Anbau	127
3.2.1	Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt ...	127
3.2.2	Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben.....	128
3.2.3	Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten	128
3.2.4	Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie.....	129
3.2.5	Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostereignis	129
3.2.6	Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (<i>Epidiaspis leperii</i>).....	130
4	Summary of the project results.....	130
5	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen	133
6	Zusammenfassung.....	135
7	Vorträge, Veröffentlichungen zum Projekt PSReduktionOekoBirne	136
Anhang		139

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Tiefenlockerer	14
Abb. 2: Vorbereitung Einsaatbereich.....	14
Abb. 3: Handgeführte Umkehrfräse.....	15
Abb. 4: Handgeführte Umkehrfräse.....	15
Abb. 5: Fahrgassenmitte vor der Einsaat	15
Abb. 6: Ankerpflanze.....	15
Abb. 7: Blühstreifen in der Fahrgasse	16
Abb. 8: Standorte der teilnehmenden Praxis- und Versuchsbetriebe	17
Abb. 9: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Carmen®'	18
Abb. 10: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Celina (QTee®)'	18
Abb. 11: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Conference'	19
Abb. 12: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Talgar Beauty'	19
Abb. 13: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Fred®'	20
Abb. 14: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Thimo'	20
Abb. 15: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Novembra' ('Xenia®')	21
Abb. 16: Tag der Vollblüte 2022 - 2024 bei den getesteten Birnensorten.....	21
Abb. 17: Blütenphänologie der Sorten 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia®') im Jahr 2022	22
Abb. 18: Blütenphänologie der Sorten 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia®') im Jahr 2023	22
Abb. 19: Blühdauer der Prüfsorten in den Jahren 2022 bis 2024	23
Abb. 20: Blühdauer der Prüfsorten in den Jahren 2022 - 2024.....	23
Abb. 21: Intakte (links) u. erfrorene (rechts) Birnenblüte, Fruchtknoten ist schwarz verfärbt	23
Abb. 22: Ergebnisse der Blütenbonitur nach Frost im Jahr 2023.....	24
Abb. 23: Baumertrag der Prüfsorten 2021-2024 ('Thimo' 2021-2023)	24
Abb. 24: Hektarertrag der Prüfsorten 2021-2024 ('Thimo' 2021-2023)	25
Abb. 25: Fruchtgewichte 2022 bis 2024	26
Abb. 26: Stammdurchmesser 2021-2024.....	26
Abb. 27: 'Talgar Beauty' im dritten Standjahr 2023	27
Abb. 28: Stammzuwachs 2021-2024	27
Abb. 29: Neutriebbildung (cm) der Prüfsorten 2022-2024	28
Abb. 30: Neutriebbildung der Prüfsorten 2022-2024	28
Abb. 31: Bakterienbrand (<i>Pseudomonas syringae</i>) Befall an 'Celina (QTee®)' links und 'Conference' rechts.....	30
Abb. 32: Feuerbrand (<i>Erwinia amylovora</i>) an 'Thimo'.....	31
Abb. 33: Feuerbrand (<i>Erwinia amylovora</i>) an 'Talgar Beauty' links und 'Novembra' ('Xenia®') rechts	32
Abb. 34: Ertragsentwicklung, ESTEBURG, 2022-2024	34

Abb. 35: Einzelfruchtgewichte 2022-2024 im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024	35
Abb. 36: Stammdurchmesser im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024.....	36
Abb. 37: Relativer Ertrag (Ertrag/Stammdurchmesser) im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024	37
Abb. 38: Fruchtgrößen [mm] im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024	38
Abb. 39: Größenklassen im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024	40
Abb. 40: Phänologische Entwicklungsstufen (BBCH-Skala) der Sorten 'Condo', 'Carmen', 'Concorde' und 'Fred' 2022-2024, im Zeitraum 19. März bis 18. Mai	41
Abb. 41: Blühdauer im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024	41
Abb. 42: Fruchtschorfbefall an verschiedenen Birnensorten, ESTEBURG 2023	42
Abb. 43: Fruchtschorfbefall an verschiedenen Birnensorten, ESTEBURG 2024	43
Abb. 44: Ergebnisse der Untersuchung des Befalls mit Birnblattsaugern.....	43
Abb. 45: Marienkäferlarve am Birnenblattsauger 2023.....	44
Abb. 46: Die Sorten 'Thimo' [A], 'Fred' [B] und 'Carmen' [C] am 26.04.2022.....	45
Abb. 47: Die Sorten 'Xenia' [A], 'Celina' [B] und 'Talgar Beauty' [C] am 26.04.22	46
Abb. 48: Lagerung der Birnensorten 'Talgar Beauty' [A] und 'Celina' [B], Standort Jork 2022	49
Abb. 49: Lagerung der Birnensorte 'Thimo', Lagerung der Birnensorten Standort Jork 2022	50
Abb. 50: Kumulierter Zuwachs des Stammumfanges der untersuchten Sorten im Sortiment 2022 bis 2024	51
Abb. 51: Blühintensität im Sortiment Birne 2022 bis 2024.....	52
Abb. 52: Behang im Sortiment Birne 2022 bis 2024.....	53
Abb. 53: Durchschnittlicher Einzelbaumertrag im Sortiment Birne 2022 bis 2024	54
Abb. 54: Der Anteil durch den Birnblattsauger befallener Triebe im Sortiment Birne 2022 bis 2024	55
Abb. 55: Versuchsanlage mit der Sorte Conference	58
Abb. 56: Ertrag 2022 im Schnittversuch bei Conference	59
Abb. 57: Landkarte mit dem Bereich des Hagelereignisses vom 13.05.2023	60
Abb. 58: Durch das Hagelereignis vom 13.05.2023 fast entblätterte Bäume mit abgeschlagenem oder stark beschädigtem Fruchtansatz	60
Abb. 59: Erfrorene junge Birnenfrüchte	61
Abb. 60: Erträge des Schnittversuches 2022-2024	61
Abb. 61: Versuchsanlage in der Sorte 'Conference', Standort Jork/ Borstel 2024	62
Abb. 62: Ernte der Versuchspartzellen in der Sorte 'Conference' am 07.09.2022, Praxisbetrieb Borstel/ Jork.....	63
Abb. 63: Ernte der Sorte 'Conference' am 07.09.2022, Praxisbetrieb Borstel/ Jork.....	63
Abb. 64: Ergebnisse der Berostungsbonitur (%) nach Variante und Jahr.....	64
Abb. 65: Ergebnisse der Fruchtgrößenbonitur (mm) nach Variante und Jahr (2022-2024).....	65
Abb. 66: Ergebnisse der Größenverteilung (mm) nach Variante, Versuchsjahr 2022.....	66

Abb. 67: Ergebnisse der Größenverteilung (mm) nach Variante, Versuchsjahr 2023.....	66
Abb. 68: Ergebnisse der Größenverteilung (mm) nach Variante, Versuchsjahr 2023.....	67
Abb. 69: Ergebnisse der Fruchtgewichtsbonitur (g) nach Variante und Jahr (2022-2024)	68
Abb. 70: Ergebnisse der Ertragsbonitur (kg/Baum) nach Variante und Jahr (2022-2024)	69
Abb. 71: Schematische Darstellung Biodiversitätsmaßnahmen und Lage des Düngeversuchs.....	72
Abb. 72: Birnenblattsaugerbefall an den Trieben 2022 - 2024.....	73
Abb. 73: Birnenblattsaugerbefall an den Früchten 2022–2024.....	73
Abb. 74: Birnenblattsaugerbefall an den Früchten und Trieben (links Larvenbefall, mittig Honigtau vom Lar-venbefall, rechts Triebbefall)	74
Abb. 75: Hagelschaden an den Versuchsbäumen der Sorte 'Alexander Lucas' 2023	74
Abb. 76: Versuchsbäume der Sorte 'Alexander Lucas'	75
Abb. 77: Erträge 2022 - 2024 (mittlerer Ertrag Zahl links Kontrollparzelle ohne BioDiv, rechts mit BioDiv	76
Abb. 78: Baumertrag 2022-2024.....	76
Abb. 79: Kumulierter Zuwachs des Stammumfanges 2022-2024.....	78
Abb. 80: Durchschnittlicher Einzelbaumertrag Düngeversuch 2024.....	79
Abb. 81: Befall durch Birnenblattsauger an Langtrieben Düngeversuch 2022-2024.....	80
Abb. 82: Spritzbelagbildung durch häufige Applikationen.....	82
Abb. 83: Schorfbefall an den Blättern der Langtriebe 2022-2024	83
Abb. 84: Fruchtschäden durch Sonnenbrand bei 'Alexander Lucas'	83
Abb. 85: Sonnenbrandschäden an den Früchten 2022-2024	84
Abb. 86: Blühintensität 2022-2024	85
Abb. 87: Ertrag kg/Baum in den Jahren 2022-2024	86
Abb. 88: Durchschnittliches Fruchtgewicht [g] 2022-2024.....	86
Abb. 89: Reaktion auf eine NeemAzal®-T/S Applikation von 'Talgat Beauty', 'Fred®' CH201	87
Abb. 90: Phytotoxschäden an den Blättern der Sorte 'Talgat Beauty' im zeitlichen Verlauf.....	88
Abb. 91: Schalenfehler zur Ernte an der Sorte 'Fred®'.....	88
Abb. 92: Berostungsbonitur [%] in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'® in den Jahren 2022-2024 unter Anwendung von NeemAzal®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)	90
Abb. 93: Einzelfruchtgewicht [g] der Sorte 'Novembra' ('Xenia'® in den Jahren 2022–2024 unter Anwendung von NeemAzal ®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)	91
Abb. 94: Ergebnisse der Einzelfruchtgewichte [g] in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'® in den Jahren 2022 - 2024 unter Anwendung von NeemAzal ®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)	91
Abb. 95: Primärschorfsaison nach RIMpro 2022.....	94
Abb. 96: Primärschorfsaison nach RIMpro 2023.....	94
Abb. 97: Primärschorfsaison nach RIMpro 2024.....	95
Abb. 98: Schorfbefall an Rosettenblätter 2022-2024.....	96
Abb. 99: Schorfbefall an Blättern der Langtriebe 2022-2024.....	97

Abb. 100: Fruchtschorfbefall 2022-2024	97
Abb. 101: Fruchtberostung 'A. Lucas' und 'Conference' 2022 - 2024.....	98
Abb. 102: : Baumertrag 'A. Lucas' und 'Conference' 2022-2024	99
Abb. 103: Ernte der Versuchspartzen in der Sorte 'Condo' am 07.09.2022	101
Abb. 104: Ernte der Versuchspartzen in der Sorte 'Condo' am 07.09.2022	101
Abb. 105: Sortierband der ESTEBURG, 2022.....	102
Abb. 106: Ergebnisse der Fruchtgrößenbonitur (mm) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022–2024	103
Abb. 107: Einzelfruchtgewicht (g) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024	104
Abb. 108: Berostungsbonitur (%) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024.....	104
Abb. 109: Berostungsbonitur (%) in der Sorte 'Xenia ®' in den Jahren 2022-2024.....	107
Abb. 110: Fruchtgrößenbonitur (mm) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024.....	108
Abb. 111: Einzelfruchtgewichtes (g) in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022-2024.....	109
Abb. 112: Versuchsanlage mit der Sorte 'Conference'	112
Abb. 113: Phänologische Stadien der Sorte 'Conference' 2023	113
Abb. 114: Frostschaen an den Blüten	113
Abb. 115: Anzahl Blütenbüschel und Fruchtanzahl 2023	115
Abb. 116: 'Conference' Blütenstand Kontrollvariante	115
Abb. 117: 'Conference' Blütenstand nach der AlgoVital©Plus 125 l/ha Applikation	116
Abb. 118: Ertragsdaten 2023 der Sorte 'Conference'	116
Abb. 119: Phänologische Stadien der Sorte 'Conference' 2023	118
Abb. 120: Erster Applikationstermin bei der 'Conference' am 05.04.2025.....	118
Abb. 121: Zweiter Applikationstermin bei der 'Conference' am 08.04.2025.....	118
Abb. 122: Frostschaen an jungen Früchten	119
Abb. 123: Blütenbüschel und Früchte pro Baum, 2024	120
Abb. 124: Lebenszyklus der Roten Austernschildlaus (Quelle: Björn Lutsch/LTZ)	121
Abb. 125: Freilegen der überwinternden Weibchen	122
Abb. 126: Adulte Weibchen der Roten Austernschildlaus (Epidiaspis leperii).....	122
Abb. 127: Versuchsaufbau.....	124
Abb. 128: Boniturstellen der Kontrolle/Wasser Variante am 09.02. und am 20.12.2024.....	124
Abb. 129: Bonitur der Variante Abflämmen am 09.02.2022 und am 20.12.2024	125
Abb. 130: Bonitur der Variante Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch) 50 l/ha am 09.02.2022 und am 20.12.2024.....	125
Abb. 131: Bonitur der Variante Essigsäure 30 l/ha am 09.02.2022 und am 20.12.2024.....	126

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der durchgeführten Versuche	12
Tabelle 2: Versuchsplanung Standorte	13
Tabelle 3: Sorten des Öko-Birnensortenversuches	17
Tabelle 4: Birnensorten im Birnensortenversuch an der ESTEBURG, 2022.....	32
Tabelle 5: Darstellung der Erträge, ESTEBURG 2022-2024	33
Tabelle 6: Stammdurchmesser in 2024, relativer Ertrags, durchschnittliches Einzelfruchtgewicht und Fruchtgröße in mm, ESTEBURG 2022–2024	35
Tabelle 7: Größenklassen im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024	39
Tabelle 8: Fruchtbefall Birnenblattsauger in den einzelnen Sorten des	44
Tabelle 9: Ergebnisse der Blühstärkenbonitur nach der Blühskala 1 - 9 (Weißblüte)	45
Tabelle 10: Die Verzweigungsdichte im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024	46
Tabelle 11: Die Neigung zur Verzweigung im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024	47
Tabelle 12: Das Wachstum der Bäume im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024.....	48
Tabelle 13: Die Fruchteigenschaften im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024.....	48
Tabelle 14: Das Aussehen der Sorten im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024	49
Tabelle 15: Lagerung der Birnensorte 'Thimo', Lagerung der Birnensorten Standort Jork 2022.....	50
Tabelle 16: Mittelwerte der Beurteilung von Baumeigenschaften 2022 bis 2024	56
Tabelle 17: Mittelwerte der Beurteilung von Ertrags- und Fruchteigenschaften 2022 bis 2024.....	56
Tabelle 18: Baumbestellung der Sorte 'Talgar Beauty'	57
Tabelle 19: Versuchsdesign Versuch 3	58
Tabelle 20: Versuchsvarianten des Düngeversuchs	71
Tabelle 21: Düngevariante in den Versuchsjahren 2022-2024	77
Tabelle 22: Versuchsplan zur Verträglichkeit von Schwefelpräparaten	81
Tabelle 23: Schema zur Bestimmung der Blühintensität	84
Tabelle 24: Versuchsvarianten am Standort Jork.....	89
Tabelle 25: Versuchsdesign zur Kupferminimierungsstrategie	93
Tabelle 26: Boniturstufen und Anteil der Berostung auf der Fruchtschale	98
Tabelle 27: Temperaturen Anfang April 2023 an der Wetterstation Grafschaft-Gelsdorf	112
Tabelle 28: Versuchsdesign zur Testung natürlicher Phytohormone.....	114
Tabelle 29: Bonitur der Blüten vor der Behandlung	114
Tabelle 30: Versuchsdesign zur Testung natürlicher Phytohormone	117
Tabelle 31: Temperaturen Anfang April 2024, Wetterstation Grafschaft-Gelsdorf	117
Tabelle 32: Temperaturen am Spätfrostereignis 21.-23.04.24, Wetterstation Grafschaft-Gelsdorf	119
Tabelle 33: Versuchsdesign zur Regulierungsstrategie von invasiven Schaderregern 2022-2024	123

1 Einführung

1.1 Gegenstand des Vorhabens

Die Nachfrage für ökologisch erzeugte Birnen kann aufgrund der geringen heimischen Birnenproduktion und begrenzter Lagerfähigkeit der gängigen Sorten derzeit nur durch einen hohen Import gedeckt werden. Ziel des Vorhabens war es, die Gesamtstrategie in der ökologischen Birnenproduktion ganzheitlich unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Bausteine weiterzuentwickeln und zu optimieren. Hierdurch soll sich der Birnenanbau in Deutschland sowohl für ökologisch erzeugende Betriebe als auch für umstellungsinteressierte Betriebsleiter risikoärmer und attraktiver gestalten und somit zur Steigerung der ökologischen Birnenproduktion in Deutschland führen. Durch die ganzheitliche Betrachtung der Bausteine des Gesamtsystems sollen Pflanzenschutzmittel gezielt eingesetzt und somit auf das minimale Maß reduziert werden.

Die drei Säulen eines stabilen langfristigen Anbausystems bestehen aus den folgenden Bausteinen:

1. Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität
2. Managementmaßnahmen zur Reduktion des Auftretens von Schädlingen und Krankheiten
3. Input in Form von Pflanzenbehandlungsmitteln oder Energie

Die aufgeführten Bausteine greifen ineinander über und können nur bei ganzheitlicher Betrachtung der verschiedenen Managementsysteme zu einem Erfolg führen. Daher ist es wichtig, bei der Weiterentwicklung von Gesunderhaltungsstrategien der Kulturpflanzen alle drei Säulen (1. Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität, 2. Managementmaßnahmen zur Reduktion des Auftretens von Schädlingen und Krankheiten, 3. Input in Form von Pflanzenbehandlungsmitteln oder Energie) der Anbaustrategie im ökologischen Obstbau zu betrachten.

1.2 Planung und Ablauf des Projektes

Durch die ganzheitliche Betrachtung aller zur Verfügung stehenden Bausteine zur Stabilisierung und Steigerung der Erträge im biologischen Birnenanbau wurden in dem Projekt folgende Fragestellungen untersucht:

- Prüfung der Birnensorten 'Celina', 'Talgart Beauty', 'Thimo' ('Queen's Forelle®'), 'Novembra®', 'Fred®' (CH201), 'Carmen' für den ökologischen Anbau. Welches Verhalten zeigen sie hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber verschiedenen Schaderregern und Schädlingen und der Verträglichkeit von ökologischen Pflanzenschutzmitteln? Die aufgeführten Sorten zeigten in der Vergangenheit im konventionellen Anbau gute Eigenschaften in Hinblick auf die Baumgesundheit, Erträge, Fruchtqualitäten und Lagereigenschaften.

- Inwieweit kann die Etablierung von Blühstreifen und somit die Förderung von Nützlingen in den Fahrgassen der Birnenanlagen das Auftreten von Schädlingen wie zum Beispiel dem Birnenblattsauger (*Psylla pyri*) beeinflussen? Es wurden Blühstreifen angelegt, um das Vorhandensein natürlicher Gegenspieler zu fördern und somit das Einsparpotential von Pflanzenschutzmitteln durch die Leistung der Nützlinge zu optimieren.
- Welcher Baumschnitt führt bei Birnen zu einem ausgeglichenen Wachstum mit regelmäßigen Erträgen und beugt somit dem Befall von Schaderregern und Schädlingen vor?
- Welche Düngestrategie kann bei Birnen zu einem ausgeglichenen Wachstum und somit zu einem geringeren Krankheits- und Schädlingsbefall führen? Eine angepasste Stickstoffdüngung und eine gezielte Schnittstrategie gehören zu den vorbeugenden Maßnahmen, um die Wüchsigkeit der Birnenanlagen und somit das Auftreten verschiedener Schaderreger wie den Birnenblattsauger (*Psylla pyri*) oder den Birnenschorf (*Venturia pirina*) indirekt zu regulieren. Ein ausgeglichenes Wachstum führt zu einem stabilen Blütenansatz mit regelmäßigen Erträgen.
- Welche Verträglichkeit zeigen die verschiedenen Birnensorten gegenüber ökologischen Pflanzenbehandlungsmitteln insbesondere gegenüber NeemAzal®-T/S und Schwefel.
- Welche Pflanzenbehandlungsmittel (z. B. VitiSan) können alternativ für Kupfer und Schwefel eingesetzt werden und damit zur Kupferminimierungsstrategie beitragen?
- Gibt es Phytotoxizitäten gegenüber den eingesetzten Mitteln? Im Projekt soll ermittelt werden, ob durch den Einsatz von alternativen Präparaten, wie z. B. pflanzenverträgliche Hydrogencarbonate, bei schwefelempfindlichen Sorten eine vergleichbare Wirkung wie durch Schwefel erzielt werden kann. In diesem Zusammenhang wurden auch in der Birnenschorfregulierung die notwendigen Maßnahmen der Kupferreduzierungsstrategie des ökologischen Obstbaus (BÖLN-Projekt: OekoObstCu-Reduktion, FKZ 2815OE072 und FKZ 2815OE113 und-114) weiterentwickelt und umgesetzt.
- Können Applikationen von Algenpräparaten, die verschiedene Phytohormone enthalten, den Fruchtansatz nach Frostereignissen verbessern?

2 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse und andere wesentliche Ereignisse

Das Projekt wurde an den Versuchsstandorten DLR Rheinpfalz, Standort Klein-Altendorf, ÖON Jork und KOB Bavendorf durchgeführt. Freilandversuche wurden an den drei Versuchsstandorten (DLR Rheinpfalz, KOB und ÖON) durchgeführt und wurden je nach Fragestellung parallel bearbeitet, um schneller aussagekräftige Ergebnisse zu erlangen. Die geplanten Versuche wurden randomisiert in vierfacher Wiederholung durchgeführt. Insgesamt konnten an den drei Versuchsstandorten (DLR, ÖON, KOB) 18 Einzelversuche mit 90 Varianten durchgeführt werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht der durchgeführten Versuche

Standort	Versuch	Anzahl Versuche	Anzahl Varianten	Gesamte Anzahl Var.
DLR Rheinpfalz Standort Klein-Altendorf	Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität	1	2	41
	Öko-Birnen Sortentestung	1	8	
	Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt	1	3	
	Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben	1	6	
	Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit den Pflanzenbehandlungsmitteln NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten	1	5	
	Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie	1	4	
	Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostereignis	1	4	
	Phytotox NeemAzal-T/S	1	5	
	Entwicklung einer Regulierungsstrategie von invasiven Schaderregern	1	4	
ÖON Jork	Öko-Birnen Sortentestung	1	8	26
	Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt	1	3	
	Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit den Pflanzenbehandlungsmitteln NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten	1	5	
	Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie	2	5	
KOB Bavendorf	Öko-Birnen Sortentestung	1	8	23
	Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben	3	5	
Summe:		18	90	

An den drei Standorten wurden parallel geeignete Sorten für den Bioanbau geprüft (Tab. 2). Hierzu erfolgten, initiiert durch den Föko Arbeitskreis Birnen, an den Versuchsstandorten und bei den acht

teilnehmenden Praxisbetrieben in Deutschland umfangreiche Untersuchungen. Dabei wurden die Birnensorten auf ihren Anbauwert unter Öko-Bedingungen geprüft. Um ein einheitliches Pflanzmaterial zu garantieren, wurde der Veredlungsauftrag für den Sortenversuch von einer Baumschule mit den Sorten 'Carmen', 'Celina' (nur für Versuchsanstalten), 'Conference', 'Talger Beauty', 'Fred' (CH 201), 'Thimo', 'Novembra®' ('Xenia'®) und 'Harrow Delight' als Befruchter für 'Novembra®' auf der Unterlage Quitte Adams mit der Zwischenveredlung Gellerts Butterbirne durchgeführt. An zwei Versuchstandorten wurden die Fragestellungen der Schnittvarianten, Einfluss der Düngung auf Schaderregern, die Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten auf NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten und Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie untersucht. An einem Standort wurden die Förderung funktionaler Biodiversität und natürlicher Phytohormone zur Erhöhung des Fruchtansatzes geprüft (Tabelle 2).

Tabelle 2: Versuchsplanung Standorte

Versuch	Beschreibung	DLR	ÖON	KOB
Versuch 1	Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität	✓		
Versuch 2	Sortenwahl	✓	✓	✓
Versuch 3	Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt	✓	✓	
Versuch 4	Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben	✓		✓
Versuch 5	Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten	✓	✓	
Versuch 6	Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie	✓	✓	
Versuch 7	Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostereignis	✓		
Versuch 8	Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (<i>Epidiaspis leperii</i>)	✓		



2.1 Versuch 1: Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität

2.1.1 Standort DLR Rheinpfalz

Zur Erhöhung der Artenvielfalt und der Ökosystemdienstleistungen im Obstbau wurden 2022 am Standort DLR Rheinpfalz, Rheinbach auf einem Demeter Praxisbetrieb in Adendorf Biodiversitätsmaßnahmen umgesetzt. Für die Einsaat des Blühstreifens wurde die Mitte der Fahrgasse zuerst mit einem Tiefenlockerer bearbeitet (Abb. 1, Abb. 2). Danach wurde der Einsaatbereich mit einer handgeführten Umkehrfräse (Abb. 3, Abb. 4) innerhalb von drei Wochen zweimal bearbeitet, bevor am 23.06.2022 die Einsaat des Blühstreifens mit einer mittelhohen autochthonen Wildkräutersaatgutmischung (Wuchshöhe bis ca. 60 cm) in der Fahrgassenmitte erfolgte (Abb. 5). Parallel wurden autochthone Ankerpflanzen, Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*), Liguster (*Ligustrum vulgare*) und Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) jeweils am Reihenanfang und -ende gepflanzt (Abb. 6).



Abb. 1: Tiefenlockerer



Abb. 2: Vorbereitung Einsaatbereich



Abb. 3: Handgeführte Umkehrfräse



Abb. 4: Handgeführte Umkehrfräse



Abb. 5: Fahrgassenmitte vor der Einsaat



Abb. 6: Ankerpflanze

Im Jahr 2023 hatten sich die Blühstreifen gut entwickelt (Abb. 7). Die am Reihenanfang gepflanzten Ankerpflanzen wurden in diesem Jahr teilweise bei Mulcharbeiten beschädigt. Zur Förderung von Bestäubern wurden Wildbienenkästen aufgehängt. Die Installation von Vogelnisthilfen dient zur Förderung von Vögeln als Prädatoren von Schadinsekten.



Abb. 7: Blühstreifen in der Fahrgasse

Der Einfluss der durchgeführten Biodiversitätsmaßnahmen werden im Kapitel „Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben mit und ohne Biodiversitätsmaßnahmen beschrieben“ (2.4).



2.2 Versuch 2: Birnensortenversuch zur Sorteneignung im ökologischen Anbau

2.2.1 Standort DLR Rheinpfalz

Ziel des Sortenversuchs ist es die ökologische Birnenproduktion zu optimieren. Hierbei ist insbesondere die geeignete Sortenwahl mit robusteren Sorten eine entscheidende Voraussetzung. Der Sortenversuch wurde an den Versuchsstandorten Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) - Rheinpfalz-, Standort Klein-Altendorf, Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB), Bavendorf und Öko-Obstbau Norddeutschland (ÖON), Jork sowie auf acht Praxisbetrieben der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. aus den Anbauregionen Süd, West, Nord und Ost durchgeführt (Abb. 8).

Teilnehmende Praxis- und Versuchsbetriebe in den Anbauregionen Deutschlands



Abb. 8: Standorte der teilnehmenden Praxis- und Versuchsbetriebe

Praxisbetriebe:

Ein Betrieb im Osten
Drei Betriebe im Süden:
Drei Betriebe im Westen
Ein Betrieb im Norden

Versuchsanstalten:

KOB Bavendorf, Süden
LVWO Weinsberg, Süden
DLR Rheinpfalz, Westen
ÖON Jork, Norden
LLG Quedlinburg, Osten

Die Auswahl geeigneter Birnensorten für den Öko-Birnen- Sortenversuch erfolgte durch Praxiserfahrungen und Versuchsergebnisse an den Versuchsstationen (Tabelle 3). Für den Veredlungsauftrag wurden sieben Prüfsorten und eine Befruchtersorte für Novembra ('Xenia®') ausgewählt. Als Standard Vergleichsorte wurde 'Conference' ausgewählt. Von jeder Sorte wurden 20 Bäume produziert, je nach verfügbarem Platz konnte die Pflanzung um weitere Sorten erweitert werden.

Tabelle 3: Sorten des Öko-Birnensortenversuches

Nr.	Sorte	Anzahl Bäume	Unterlage	Zwischenveredlung	Reifegruppe
1	'Carmen®'	20	Quitte Adams	Gellerts Butterbirne	früh
2	'Celina' ('QTee®') (nur Versuchsanstalten)				früh
3	'Conference'				mittel
4	'Talgat Beauty'				mittel
5	'Fred®'				mittel/spät
6	'Thimo'				mittel/spät
7	'Novembra' ('Xenia®')				spät
8	Harrow Deligt' Bestäuber für 'Novembra'	8			früh/mittel

Nachfolgend werden die sieben Prüfsorten beschrieben. Da es sich hierbei um eine allgemeine Sortenbeschreibung handelt, sind auch Angaben für den integrierten Anbau aufgeführt (z. B. regelmäßig GA 4/7, mit 1-MCPA bis Februar, GA 3 und GA 4/7), die in der ökologischen Produktion nicht zulässig sind (Abb. 9 bis 15).



'Carmen'	
Herkunft	Institut für experimentellen Obstbau Forlì Kreuzung aus Dr. Jules Guyot und Bella-di-Giugno-Birnen (1980)
Reife	Ende Juli / Anfang August
Blüte	Früh, Befruchter u. a. Williams Christ, Conference
Frucht	Mittlere bis große Früchte, länglich und krumm im oberen Bereich, gelb-grüne Schale mit leichtem Roteinschlag und großen Lentizellen
Geschmack	Gut, saftig, schmelzend, aromatisch und saftig
Ertrag	Gut
Wuchs	Mittelstark, halbaufrecht
Lagerfähigkeit	Für eine Sommerbirne gut, je nach Pflückzeitpunkt 4-8 Wochen
Anfälligkeiten	Pseudomonas syringae









Abb. 9: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Carmen'®



'Celina' / QTeeR (Clubsorte)	
Herkunft	Graminor (Norwegen), Harald Stein; 1985
Vermarktungslizenz	Fruchthandel Wouters und ABCz-Gruppe, Belgien
Kreuzung	'Bunte Juli' x 'Williams'
Reife	Anfang bis Mitte August, kurz vor 'Williams', kleines Erntefenster
Blüte	Früh, ein bis zwei Tage vor 'Conference', frostempfindlich
Befruchter	'Conference' (auf gute Bestäubung achten!), 'Kristina'
Frucht	Klein bis mittelgroß, 60 bis 75 mm, homogen, birnenförmig
Ausfärbung	Abhängig von Licht- bzw. Sonnenexposition sowie Behängdichte > / = 50 % flächig braunrote Deckfarbe bei ca. 70 bis 90 % der Früchte
Geschmack	Zur Ernte knackig und süß-saftig, aromatisch; Bei Nachlagerung schmelzend mit sehr gutem Birnenaroma
Ertrag	Mittelhoch, Ausdünnung wichtig wegen Fruchtgröße; Offene Spindel oder Zweiasthcke wegen Licht
Wuchs	Anfangs sehr stark, später mittelstark; Quitte Adams oder Eline mit Zwischenveredlung 'Vereinsdechant'; Wegen Deckfarbe: offene Spindel oder Zweiasthcke
Lagerfähigkeit	Gut ~ Pflücktermin, im Kühllager bei - 0,5 °C bis Dezember / Januar
Anfällig für	Blütenfrost, Bakterienbrand, Feuerbrand (vergleichbar 'Conference' d. h. mittel)
Wenig anfällig für	Sonnenbrandschäden an Blättern, Schorf

Quelle: Sortenbeschreibung, G. Baab, A. Fischer, Öko-Obstbau 1/2020







Abb. 10: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Celina (QTee)'®



'Conference'

Herkunft	Freie Abblüte aus 'Leon Leclerc de Laval' von T. Rivers, Hents, England, 1885
Reife	Ende August / Anfang September
Blüte	Früh
Befruchtung	Durch 'Williams' und 'XeniaR', selbst guter Pollenspender
Frucht	Klein bis mittelgroß (60 bis 75 mm), länglich, etwas bauchig, graubraun mit Netzberostung, weniger Berostung mit Quitte Eline
Geschmack	Gut, süß-saftig, aromatisch, halbschmelzend, feste Schale
Ertrag	Früh einsetzend, hoch, regelmäßig (GA 4/7)
Wuchs	Mittelstark bis schwach, halbaufrecht; Laub ist sehr anfällig für Sonnenbrand, benötigt keine Zwischenveredlung
Lagerfähigkeit	Gut, im Kühllager bei -1 ° bis 0 °C: bis Ende Februar, unter ULO: bis Mai (CO ₂ -empfindlich!)
Anfällig für	Berostung, Sonnenbrand (Blätter), Birnenverfall Wenig anfällig für Schorf und Feuerbrand
Mutanten	'Conference 202' = Standard 'Conference Saels' (CorinaR) = zwei bis drei Wochen früher reifende Clubsorte des belgischen Baumschulers René Nicolai 'Red ConferenceR' derzeit in Test befindliche Rotmutante; Eigentümer: Belgische Fruitveiling (BFV) und Staay Food Group in den Niederlanden

Quelle: Sortenbeschreibung, G. Baab, A. Fischer, Öko-Obstbau 1/2020



Abb. 11: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Conference'

'Talgar Beauty' ('Talgarskaya Krasavitsa')

Herkunft	A. N. Katseiko, Kazakh Research Institute of Fruit Growing and Viticulture
Kreuzung	Freie Abblüte von 'Fondantede Bois', 1960
Reife	Anfang September, mit bzw. unmittelbar nach 'Conference'
Blüte	Mittelspät bis spät, d. h. zwei bis drei Tage nach 'Conference'
Befruchter	'Conference'? – teilweise selbstfertil
Frucht	Schmal (120 bis 140 g = 45 bis 55 mm), lang (50 mm Birne = 100 bis 120 mm), eben, mittelbauchig mit Quittenase
Ausfärbung	Hellrot, flächig gestreift; >= 25 % Deckfarbe bei 60 bis 80 % der Früchte
Geschmack	Knackig, süß-saftig, melonenartig, mittleres Aroma, Snackbirne!
Ertrag	Früh einsetzend, mittelhoch, regelmäßig
Wachstum	Mittelstark bis stark, vital, hohe Affinität mit Quittenunterlagen; anfangs aufrecht – später mehr hängend, winterhart
Lagerfähigkeit	Gut, bis Januar bei -0,5 °C (mit 1-MCP bis Februar)
Anfällig für	Fleischbräune ~ Erntetermin Wenig anfällig gegen Birnblattsauger
Optimaler Erntetermin	Stärkeabbau < 5; Fruchtfleischfestigkeit >= 5,0 kg / cm ²

Quelle: Sortenbeschreibung, G. Baab, A. Fischer, Öko-Obstbau 1/2020



Talgar Beauty



Abb. 12: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Talgar Beauty'

'CH 201' / Fred® (Clubsorte)

Herkunft	Agroscope Wädenswil; Züchter: Danilo Christen (Conthey)
Lizenzrechte	VariCom GmbH ist Inhaber der exklusiven Masterlizenz
Kreuzung	'Harrow Sweet' x 'Verdi'
Reife	Ende September, 20 Tage nach 'Conference'
Blüte	Früh mit 'Conference'
Befruchter	'Conference'?
Frucht	Klein bis mittelgroß (60 bis 75 mm), homogen, birnenförmig, mäßig attraktiv, kaum Berostung, etwas unebene Schale
Ausfärbung	Problematisch, abhängig von Licht- bzw. Sonnenexposition: 30 bis 50 % flächige dunkel-braunrote Deckfarbe bei rund 40 bis 60 % der Früchte
Geschmack	Erst knackig und hart, süß-feinsäuerlich; bei Nachlagerung schmelzend mit sehr gutem Aroma
Erträge	Mittelhoch bis hoch, regelmäßig
Wachstum	Schwach, mittelstark, hängend (Joch); offenbar nicht vollständig mit Quitte verträglich, daher Quitte A / Quitte Adams / Quitte Eline kombiniert mit Zwischenveredlung 'Gellerts' / 'Vereindechant'
Lagerfähigkeit	Gut im Kühllager bei - 0,5 °C bis Mitte Februar, ULO-Lagerung wird derzeit erprobt
Anfällig für	Bakterienbrand, Feuerbrand (vergleichbar 'Conference', d. h. mittel)

Quelle: Sortenbeschreibung, G. Baab, A. Fischer, Öko-Obstbau 1/2020



Fred



Fotos: 10.09.2021



Fred auf Quitte Adams 07.2022

Abb. 13: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Fred®'

'Thimo' / Queen's Forelle® / Saxonia®Thimo

Herkunft	Gisela Mildenerger, Manfred Fischer; Naumburger Zuchtprogramm 1965 bis 1973 (Benannt nach Thimo, Graf von Wettin)
Kreuzung	'Nordhäuser Winterforelle' x 'Madame Verté'
Reifezeit	Mitte bis Ende September
Blüte	Früh, mit 'Conference'
Befruchtung	'Williams', 'Conference'
Frucht	Mittelgroß (200 g), schlank, birnenförmig
Fruchtfarbe	>= 30 bis 50 % braunrote, flächige Deckfarbe bei 50 bis 60 % der Früchte; späte Ausfärbung
Geschmack	Gut bis sehr gut, fest, saftig, aromatisch
Ertrag	Mäßig, trägt überwiegend am zweijährigen Holz
Wachstum	Stark, daher Quitte C kombiniert mit Zwischenveredlung 'Gellerts' / 'Vereinsdechant'
Lagerung	Kurz; bis Dezember
Anfällig für	Nachblüher – (erhöhte Feuerbrandgefahr!), Frostränge, Schalenbräune
Wenig Anfällig für	Schorf

Quelle: Sortenbeschreibung, G. Baab, A. Fischer, Öko-Obstbau 1/2020



Thimo



Abb. 14: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Thimo'



'Nojabrskaja', 'Oksana' / 'Novembra' / 'Xenia'	
Herkunft	Moldawien 1962; Züchterin Xenia Dusutina
Kreuzung	'Triumph de Vienne' x 'Nicolai Krier'
Reife	Mitte bis Ende September, zehn bis 14 Tage nach 'Conference'
Blüte	Sehr Früh
Befruchtung	Durch 'Harrow Delight', 'Pollynia 2', ('Conference')
Frucht	Sehr groß (70 bis 85 mm), grün mit etwas Netzberostung, birnenförmig, etwas unregelmäßig, häufig mit Quittennase
Geschmack	Bei optimalem Behang gut, süß-saftig, mit gutem Birnenaroma, halbschmelzend; bei zu hohem Ertrag fällt der Geschmack deutlich ab
Ertrag	Anfangs mittel und leicht alternierend; Gründe: sehr früher Blühtermin, Ertrag am einjährigen Holz, mäßige Rosettenblattqualität (Blattdüngung, GA 3 und GA 4 / 7); Später sehr hohe und regelmäßige Erträge; Ausdünnung notwendig wegen Geschmacksqualität
Wachstum	Mittelstark, halbaufrecht, trägt am ein-, zwei- und dreijährigen Holz, geeignet für maschinellen Schnitt, benötigt Zwischenveredlung ('Gellerts'/'Vereinsdechant')
Lagerfähigkeit	Gut bis sehr gut, langes Shelf Life, im Kühllager bei -1 ° bis 0 °C bis Januar / Februar, in Kombination mit 1-MCP bis März, unter ULO (2-3 O ₂ ; < 1,2 CO ₂) bis Mai (Kernhausbräune!)
Anfällig für	Birnenverfall und Bakterienbrand (nasse, kalte Blüte!)
Wenig anfällig für	Schorf und Feuerbrand

Quelle: Sortenbeschreibung, G. Baab, A. Fischer, Öko-Obstbau 1/2020

Abb. 15: Sortenbeschreibung der Birnensorte 'Novembra' ('Xenia'®)

Generatives Wachstum

Blütenphänologie

Der Klimawandel beeinflusst die Birnenblüte auf verschiedene Weise. Durch die steigenden Temperaturen über die Wintermonate beginnt die Blütezeit oft früher im Jahr. Wenn die Blüte früher stattfindet, besteht die Gefahr, dass späte Fröste die Blüten schädigen. Insgesamt führt der Klimawandel zu einer Veränderung der traditionellen Blütezeiten. Der Blühzeitpunkt der Birne liegt in der Regel im Frühling, meist zwischen März und April, abhängig von der Sorte und den klimatischen Bedingungen (Abb. 16).

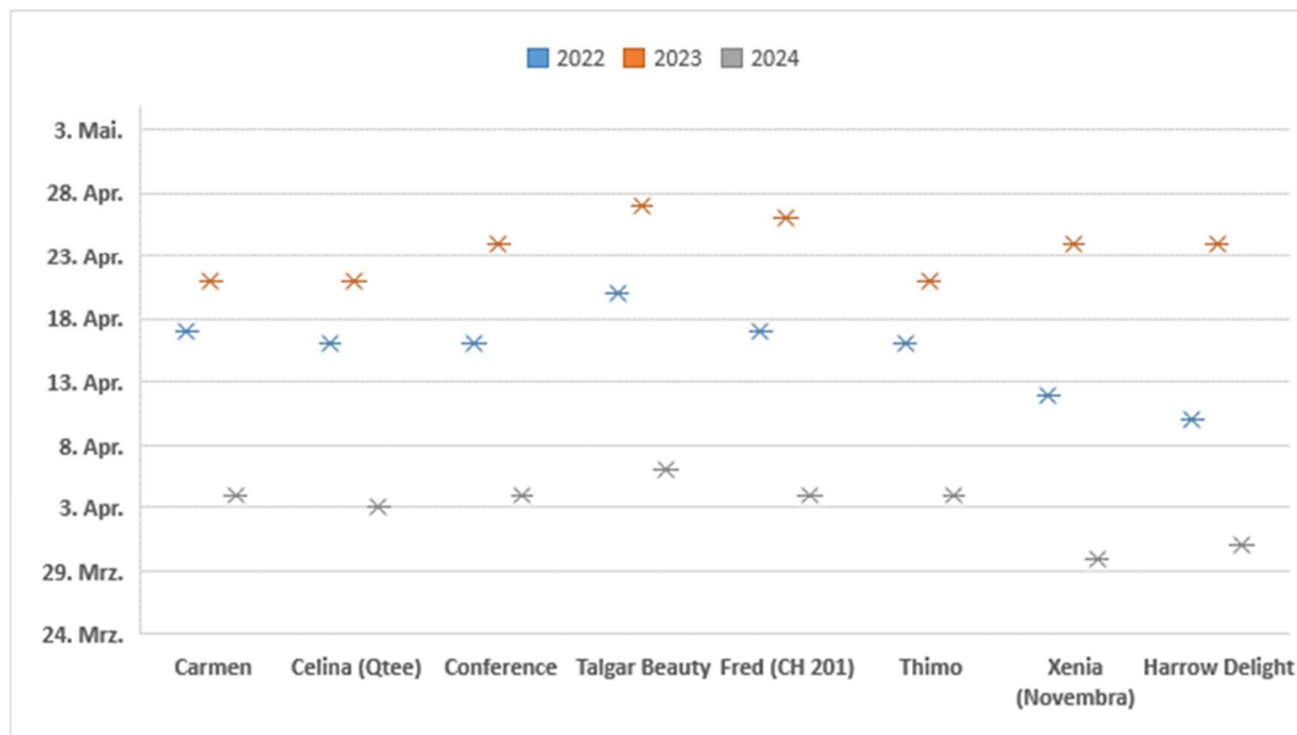


Abb. 16: Tag der Vollblüte 2022 - 2024 bei den getesteten Birnensorten

Als erste der sieben Prüfsorten beginnt bei der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) die Vollblüte fast zeitgleich mit der Befruchtersorte 'Harrow Delight'. Als letzte Birnensorte, mit einer durchschnittlichen Verzögerung von sieben Tagen, beginnt die Vollblüte bei 'Talgar Beauty' (Abb 17 bis 29).



Abb. 17: Blütenphänologie der Sorten 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia'®) im Jahr 2022



Abb. 18: Blütenphänologie der Sorten 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia'®) im Jahr 2023



Abb. 19: Blütenphänologie der Sorten 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia'®) im Jahr 2022

Auch die Blühdauer von Blühbeginn bis Abblüte variiert bei den Prüfsorten zwischen 17 und 22,7 Tage. Die als letzte in die Vollblüte kommende Birnensorte 'Talgar Beauty' weist auch die geringste Blühdauer von 17 Tagen auf. Die längste Blühphase besitzt die Befuchtersorte 'Harrow Delight', wie es für Befruchtersorte auch gewünscht ist. Von den Prüfsorten haben 'Celina (QTee'®)' und 'Novembra' ('Xenia'®) die längste Blühphase mit 20,7 Tagen (Abb. 20).

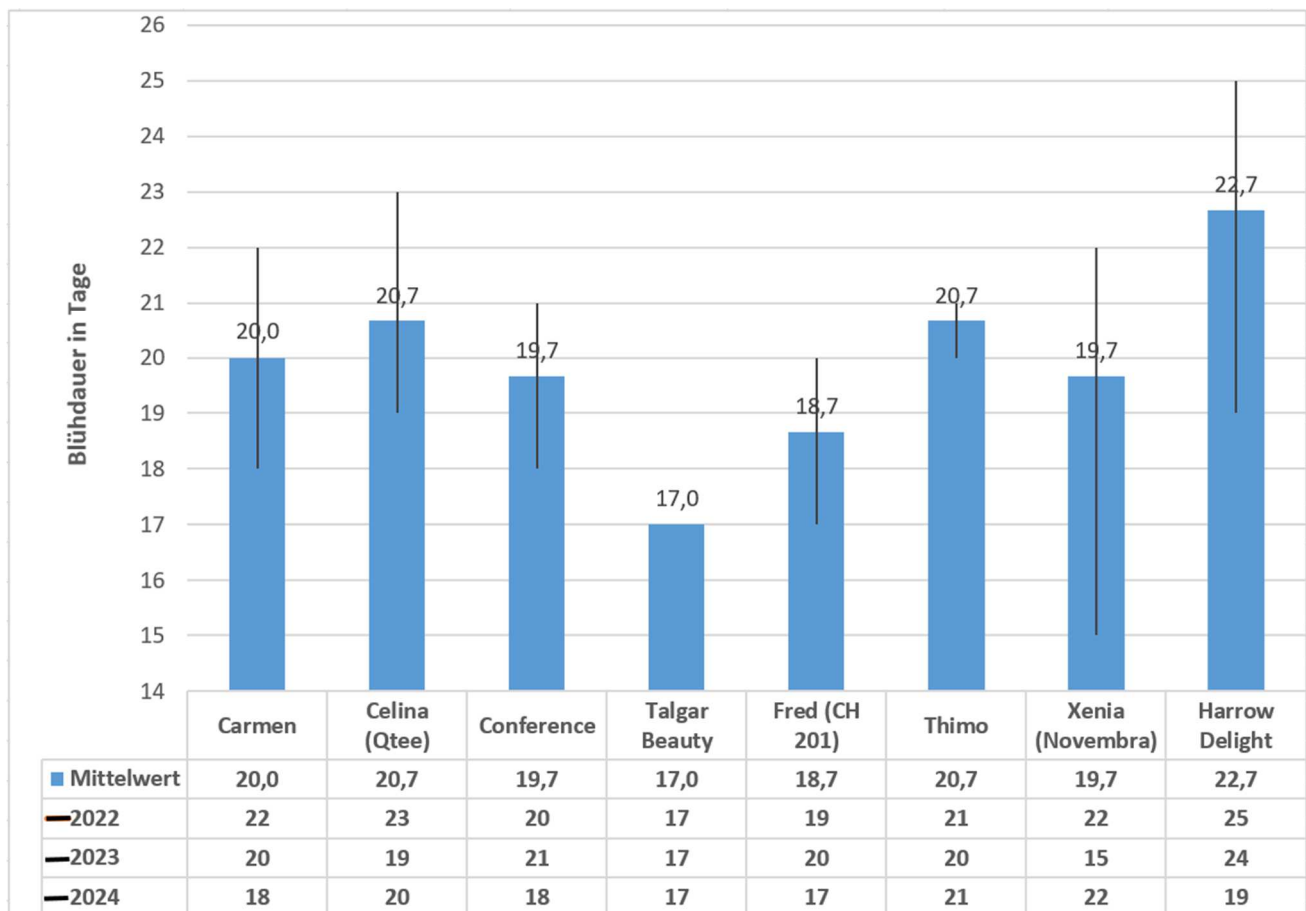


Abb. 20: Blühdauer der Prüfsorten in den Jahren 2022 - 2024

Bonitur-Ergebnisse der Blütenbonitur im Birnensortenversuch

Im Jahr 2023 wurden die Blüten nach dem Frost auf Schäden untersucht und in intakte und erfrorene Blüten unterschieden (Abb. 21). Die meisten intakten Blüten, sowohl am Grundgerüst als auch in der Baumkrone, wurden bei den Sorten 'Talgar Beauty' und 'Fred' festgestellt (Abb. 22). Hierbei zeigt sich insbesondere 'Talgar Beauty' als sehr stabil. Eine höhere Anzahl erfrorener als intakter Blüten wurde bei der Sorte 'Thimo' am Grundgerüst und bei den Sorten 'Carmen' und 'Celina (QTee®)' in der Krone festgestellt.



Abb. 21: Intakte (links) u. erfrorene (rechts) Birnenblüte, Fruchtknoten ist schwarz verfärbt

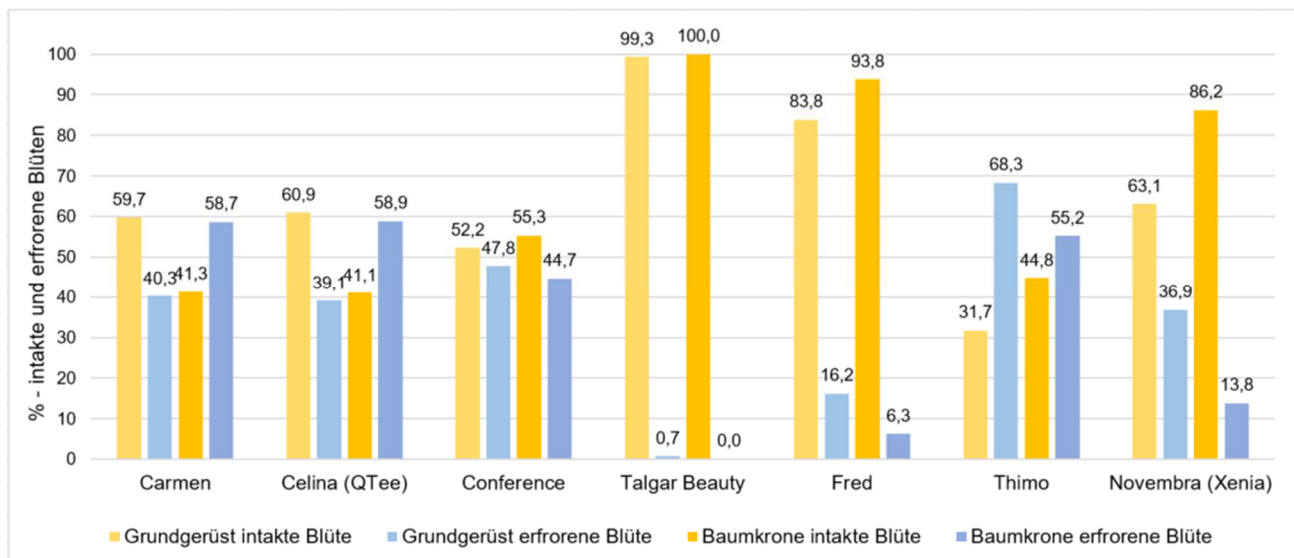


Abb. 22: Ergebnisse der Blütenbonitur nach Frost im Jahr 2023

Die durchschnittliche Ertragsleistung der Prüfsorten am DLR Rheinpfalz, Standort Klein-Altendorf schwankt zwischen dem geringsten Baumertrag bei der Sorte 'Thimo' mit 1,2 kg/Baum und dem höchsten Ertrag bei der Sorte 'Talgar Beauty' mit 7,23 kg/Baum (Abb. 23). Jedoch wurde die Sorte 'Thimo' aufgrund massivem Feuerbrandbefall im Juli 2024 gerodet. Somit sind nur die Erträge von 2021 bis 2023 in die Auswertung eingegangen. Werden nur die Erträge bis 2023 berücksichtigt, ist 'Thimo' mit 1,6 kg/Baum im Vergleich zu 'Talgar Beauty' mit 8,4 kg/Baum die ertragsschwächste Prüfsorte. Der durchschnittliche Ertrag ist unter Berücksichtigung der Anfangserträge zu bewerten. Annähernd ein Vollertrag wurde beginnend ab 2023 erzielt. In 2024 konnte aufgrund von Blütenfrost kein Vollertrag erzielt werden.

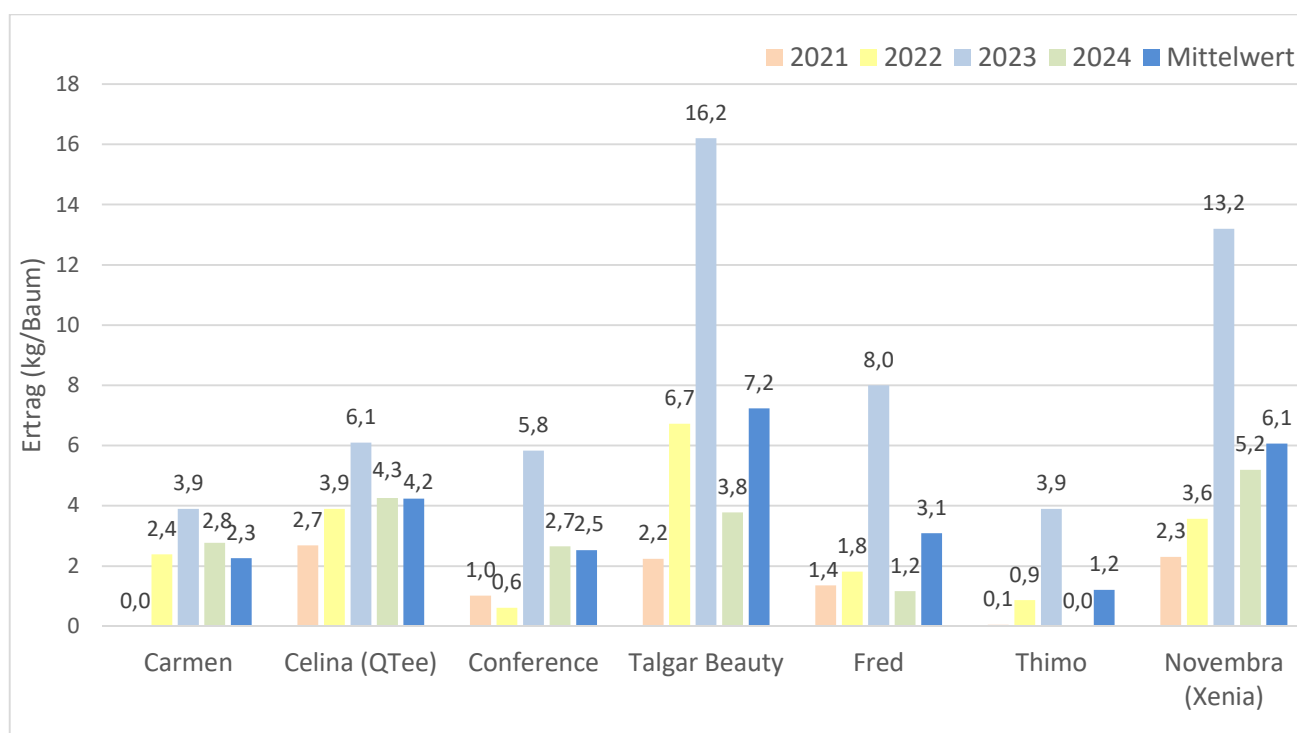


Abb. 23: Baumertrag der Prüfsorten 2021-2024 ('Thimo' 2021-2023)

Werden die Baumerträge bei einer Pflanzdichte von 2215 Bäumen pro Hektar hochgerechnet, so wird die gute Ertragsleistung von 'Talgar Beauty' mit durchschnittlich 16 t/ha gefolgt von 'Novembra' ('Xenia'®) mit 13,4 t/ha ersichtlich (Abb. 24). Im Jahr 2023, in dem annähernd schon ein Vollertrag erreicht werden konnte, erzielte 'Talgar Beauty' mit 35,9 t/ha den bisher höchsten Ertrag.

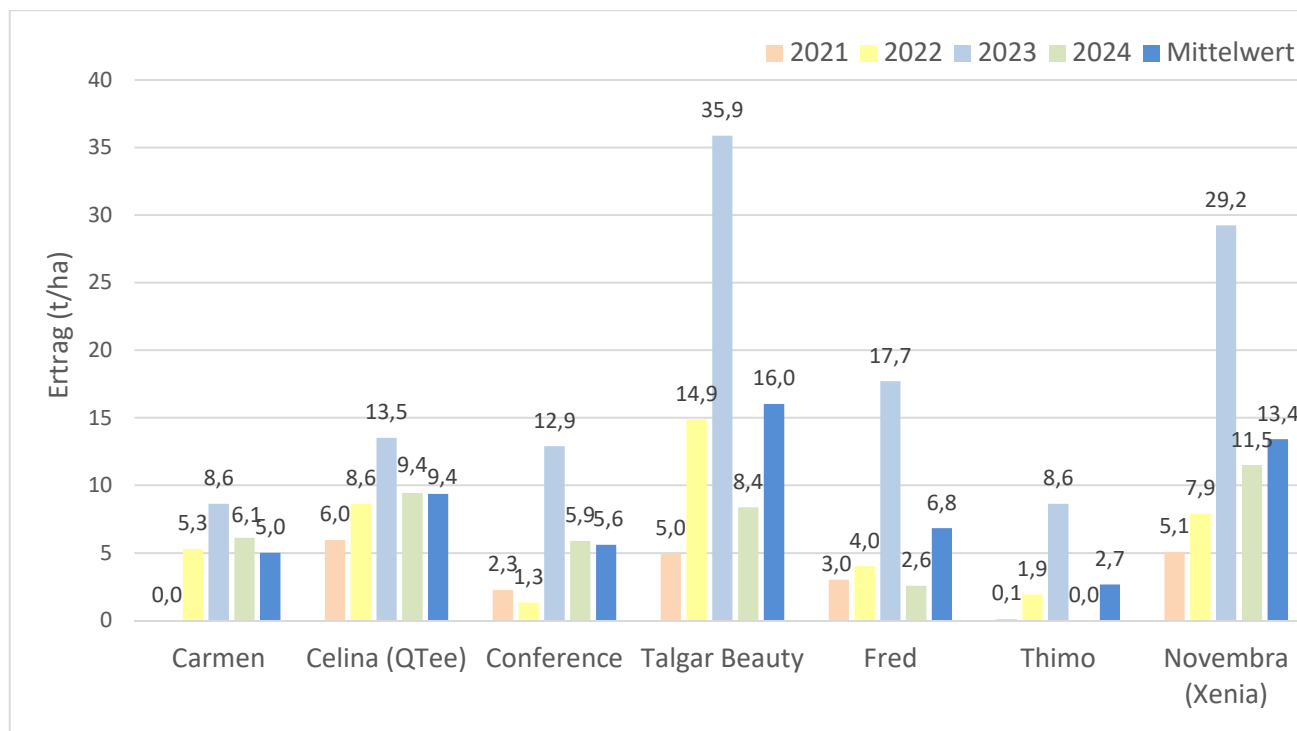


Abb. 24: Hektarertrag der Prüfsorten 2021-2024 ('Thimo' 2021-2023)

Sortierergebnis

Bei den durchschnittlichen Fruchtgewichten weist die Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) mit ca. 330 g Fruchtgewicht von allen Prüfsorten über den gesamten Versuchszeitraum die größten Früchte auf (Abb. 25). Danach folgen die Sorten 'Thimo' mit ca. 258 g und 'Fred'® mit ca. 255 g Fruchtgewicht. Zu den Prüfsorten mit einer mittleren Fruchtgröße gehören 'Carmen'® (201 g), 'Celina (QTee'®) (188 g) und 'Conference' (179 g). Als kleinfrüchtige Sorte mit durchschnittlichen 144 g ist 'Talgar Beauty' zu bezeichnen. Trotz der kleinen Früchte ist 'Talgar Beauty' aufgrund der Frucht- und Anbaueigenschaften eine sehr interessante Prüfsorte, die in der Vermarktung als sogenannte Snackbirne eine Sonderstellung einnehmen kann.

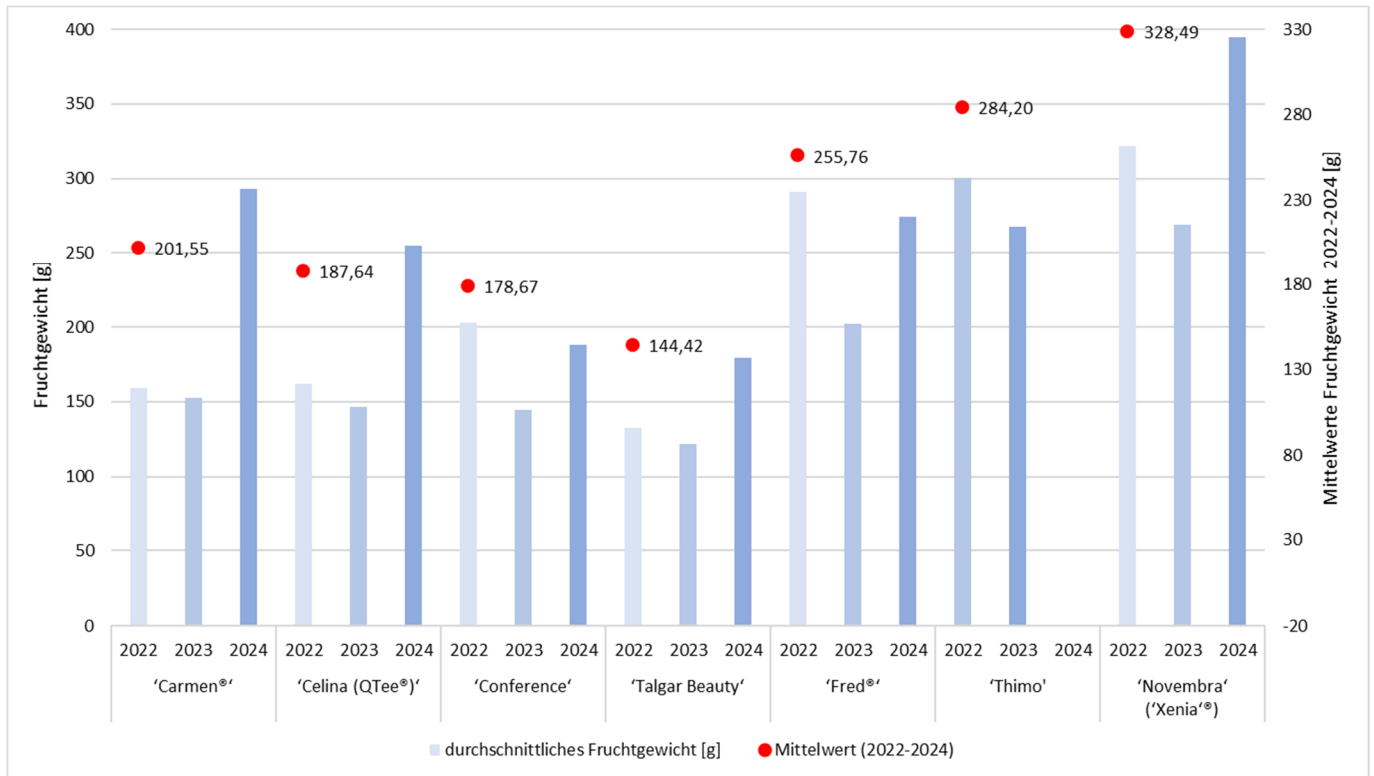


Abb. 25: Fruchtgewichte 2022 bis 2024

Vegetatives Wachstum

Durchschnittlicher Stammdurchmesser

Der durchschnittliche Stammdurchmesser in den Jahren 2021 bis 2024 gibt einen Überblick über das vegetative Wachstum. Dabei befand sich der anfängliche Stammdurchmesser bei durchschnittlich 24 cm. Ausnahmen bildeten die Sorten 'Novembra (Xenia)' mit 25 cm sowie 'Talgar Beauty' und 'Thimo' mit jeweils 29 cm (Abb. 26). Die Sorte 'Talgar Beauty' zeichnet sich durch ein sehr gesundes Blattwerk und Wachstum aus. Bei der Betrachtung der Früchte und des Baumes ist davon auszugehen, dass sie aus einer Kreuzung von einer asiatischen und europäischen Birne entstammt (Abb. 27).

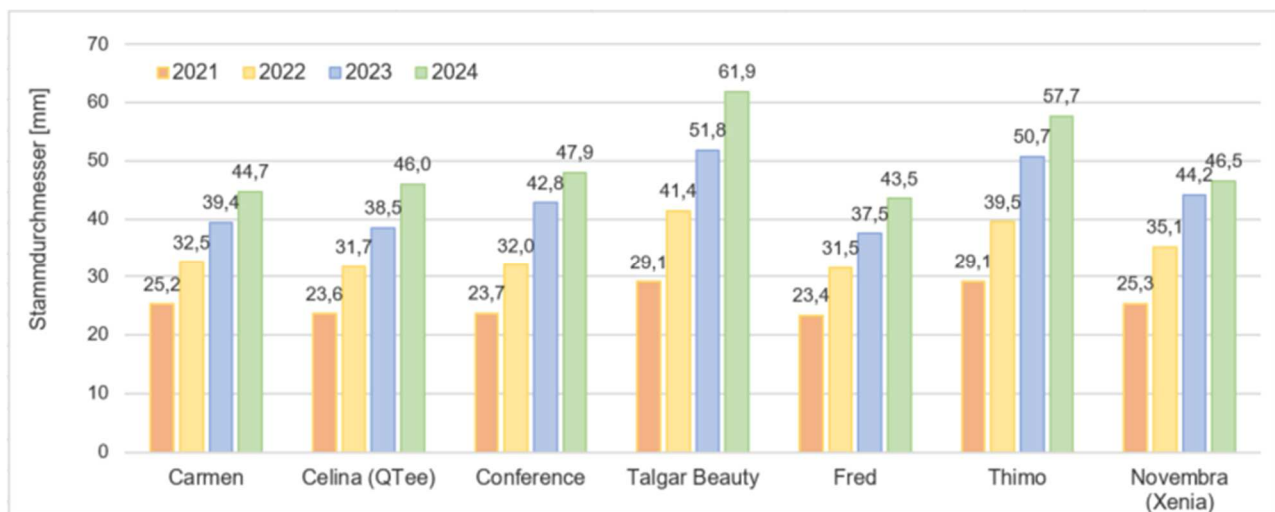


Abb. 26: Stammdurchmesser 2021-2024



Abb. 27: 'Talgar Beauty' im dritten Standjahr 2023

Der jährlich kontinuierlichste Zuwachs des Stammdurchmessers wurde in allen drei Versuchsjahren analog zum Stammdurchmesser bei 'Talgar Beauty' bonitiert (Abb. 28). Vor allem befindet sich der Zuwachs aus dem Zeitraum 2023/2024 deutlich über dem der anderen Sorten.

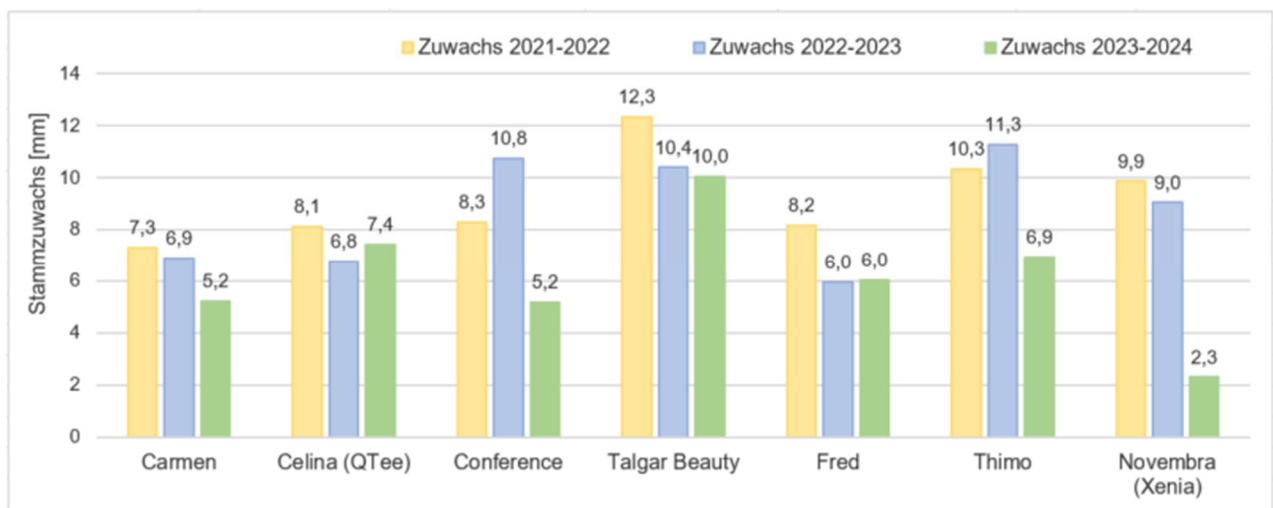


Abb. 28: Stammzuwachs 2021-2024

Durchschnittliches Triebwachstum

Neben dem Stammwachstum gibt die Neutriebbildung eine vergleichende Übersicht des vegetativen Wachstums der Sorten (Abb. 29). In allen Versuchsjahren verzeichneten die Bäume der Sorte 'Thimo'

das höchste Triebwachstum. Im Jahr 2023 bestand das zweithöchste Triebwachstum bei der Sorte 'Carmen®', gefolgt von den Bäumen der Sorte 'Talgar Beauty'. Letztere hatte im Versuchsjahr 2024 das zweithöchste Triebwachstum. Der regelmäßigste Zuwachs über alle Versuchsjahre wurde bei der Sorte 'Carmen' und, wie bei dem Zuwachs des Stammdurchmessers, bei der Sorte 'Celina (QTee®)' festgestellt.

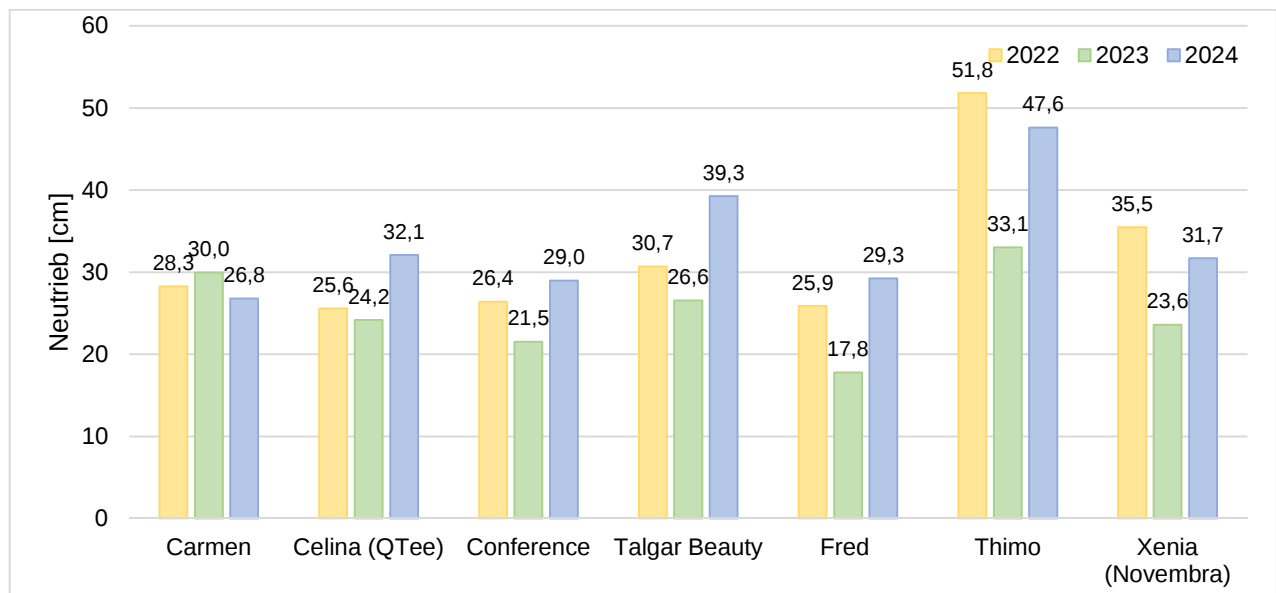


Abb. 29: Neutriebbildung (cm) der Prüfsorten 2022-2024

Des Weiteren wurde die durchschnittliche Anzahl der Neutriebe über 5 cm pro Sorte bonitiert (Abb. 30). In allen drei Versuchsjahren hatten die Bäume der Sorte 'Talgar Beauty' die höchste durchschnittliche Anzahl an Neutrieben, gefolgt von den Sorten 'Fred®' und 'Novembra' ('Xenia®'). Eine gleichmäßige Anzahl der Neutriebbildung war bei den Sorten 'Carmen' und 'Thimo' zu verzeichnen.

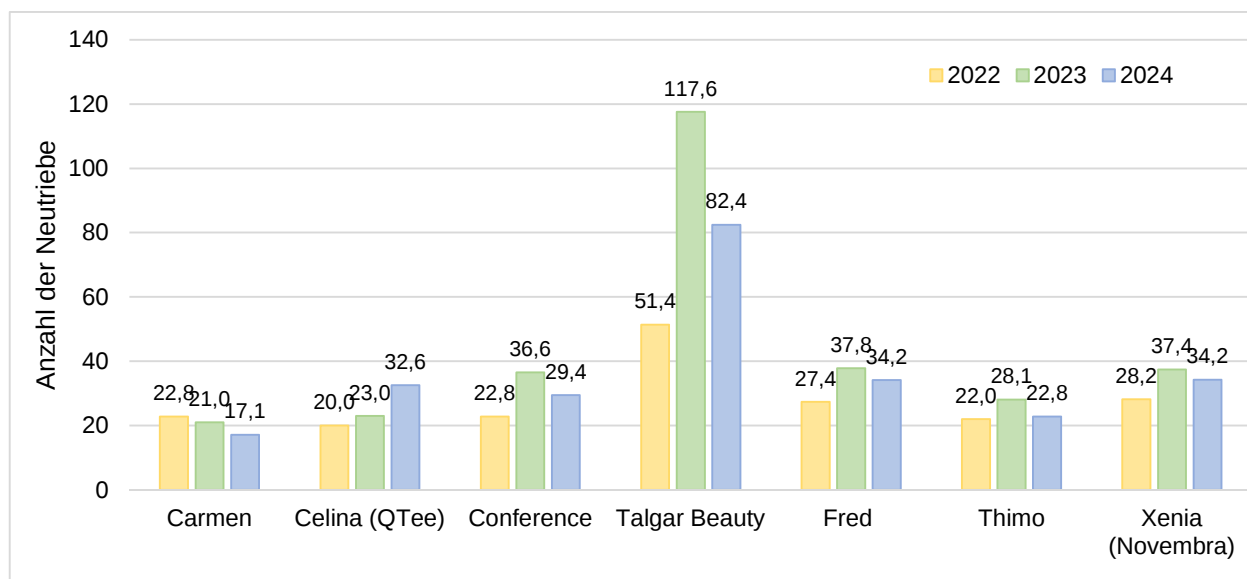


Abb. 30: Neutriebbildung der Prüfsorten 2022-2024

Anfälligkeit gegenüber Schaderregern und Schädlingen

Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*)

Die Ergebnisse der Trieb-Bonituren auf den Befall mit Birnenblattsaugern zeigen im ersten Versuchsjahr den höchsten Befall bei den Sorten 'Celina (QTee®)' und 'Thimo' mit 56 % befallener Triebe (Abb. 29). Dieser Befall wurde auch im folgenden Jahr bei der Sorte 'Thimo' mit 56 % ermittelt. Danach folgten 'Celina (QTee)' und 'Conference' mit 48 %. Im letzten Versuchsjahr war der Befall im Allgemeinen gering, der höchste Befall wurde bei der Sorte 'Novembra' ('Xenia®') mit 12 % ermittelt. 'Carmen®' und 'Talgar Beauty' besaßen über die drei Versuchsjahre mit 24 % den durchschnittlichen geringsten Birnenblattsaugerbefall an den Trieben.

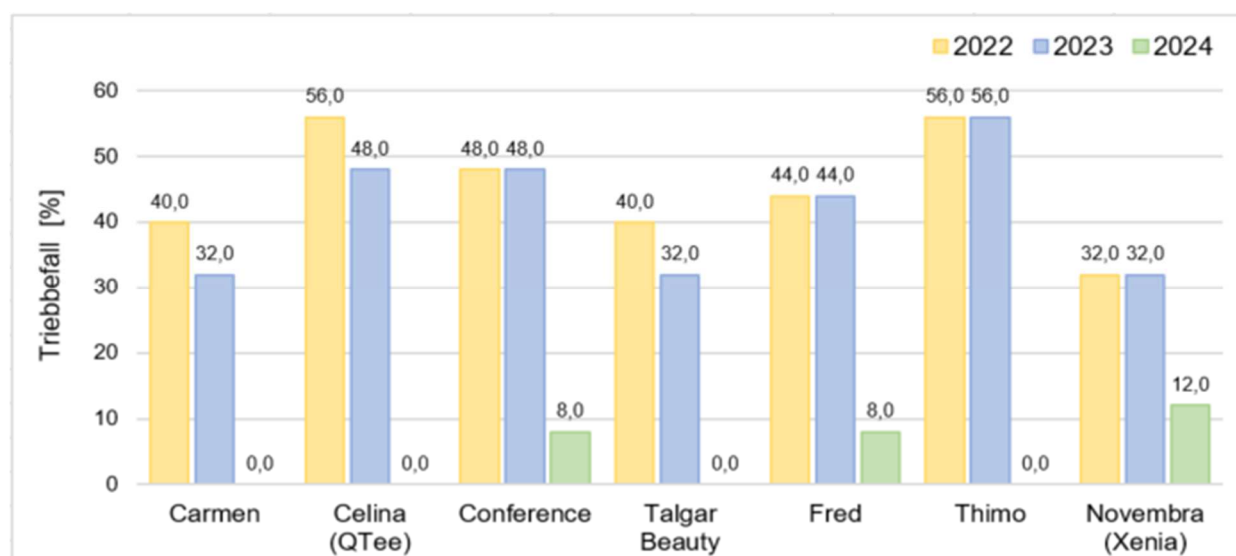


Abb. 29 Triebbefall mit Birnenblattsauger 2022-2024

Die Früchte der Sorte 'Novembra' ('Xenia®') waren im Vergleich mit den getesteten Prüfsorten in den drei Versuchsjahren, trotz des moderateren Triebbefalls, überdurchschnittlich hoch mit Birnenblattsaugern befallen (Abb. 30). Im Jahr 2024 wurde der höchste Befall bei der Sorte 'Fred' (CH 201) festgestellt. Die Sorten 'Carmen' und 'Talgar Beauty' hatten in allen drei Versuchsjahren im Vergleich zu den anderen Prüfsorten einen unterdurchschnittlichen Fruchtbefall mit Birnenblattsaugern.

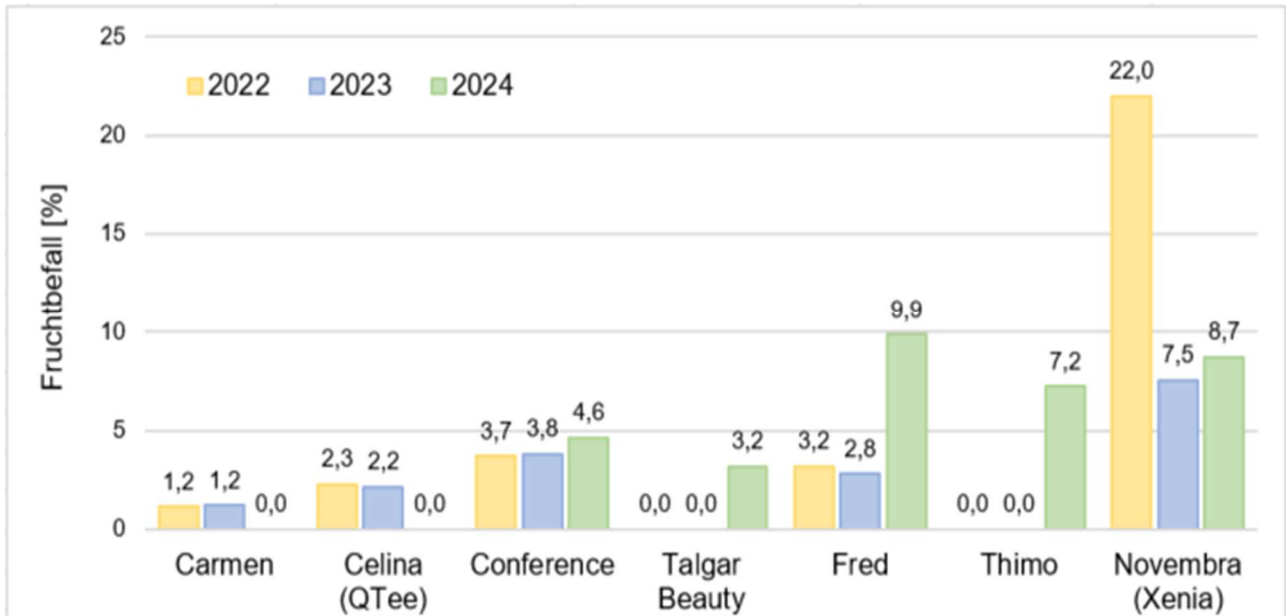


Abb. 30: Fruchtbefall mit Birnenblattsäugern 2022-2024

Birnenschorf (*Venturia pyrina*)

Die Schorfbekämpfung wurde mit der üblichen, den Schorfinfektionen angepassten Schorfbekämpfungsstrategie, die im Bioanbau überwiegend aus Kupfer und Schwefelpräparaten sowie Kaliumhydrogencarbonaten besteht, durchgeführt. In allen drei Versuchsjahren wurde in den Prüfsorte kein Blatt- oder Fruchtschorf festgestellt.

Bakterienbrand (*Pseudomonas syringae*)

Der Bakterienbrand, verursacht durch das Bakterium *Pseudomonas syringae*, ist eine wichtige Krankheit bei Birnen. Er kann sowohl die Blätter, Triebe als auch die Früchte befallen und führt zu verschiedenen Symptomen (Abb. 31). Besonders bei feuchtkalter Witterung während der Blüte erhöht sich die Infektionsgefahr. Zu den anfälligen Prüfsorten, an denen in kühlen, nassen Frühjahren regelmäßig *Pseudomonas syringae* auftrat, zählen 'Celina (QTee®)', 'Conference', 'Carmen®' und 'Novembra' ('Xenia®'). Bei 'Talgar Beauty' wurde in allen Versuchsjahren kein Befall festgestellt.



Abb. 31: Bakterienbrand (*Pseudomonas syringae*) Befall an 'Celina (QTee®)' links und 'Conference' rechts

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*)

Der Feuerbrand, verursacht durch das Bakterium *Erwinia amylovora*, ist eine ernsthafte Pflanzenkrankheit, die vor allem Obstbäume betrifft. Die Krankheit führt dazu, dass die Triebe, Blätter und Blüten schnell welken, braun werden und absterben. Im Jahr 2024 trat erstmals ein Feuerbrandbefall in der Versuchsanlage auf. Ausgang des Befalls war die für ihre Feuerbrandanfälligkeit bekannte Prüfsorte 'Thimo' (Abb. 32).



Abb. 32: Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) an 'Thimo'

Die in der direkten Nachbarschaft gepflanzten Sorten 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia'®) zeigten etwas zeitversetzt ebenfalls Feuerbrandbefall (Abb. 23), der bei 'Thimo' nur noch durch Rodung und bei 'Talgar Beauty' und 'Novembra' ('Xenia'®) durch Rückschnitt in das gesunde Holz gestoppt werden konnte.



Abb. 33: Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) an 'Talgar Beauty' links und 'Novembra' ('Xenia'®) rechts

2.2.2 Standort ÖON Jork

Im Rahmen des ökologischen Birnensortenversuchs wurden in den Versuchsjahren am Standort ÖON in Jork umfangreiche Untersuchungen zur Sorteneignung im ökologischen Anbau durchgeführt. Im vorliegenden Versuch wurden neun unterschiedliche Sorten (Tabelle 4), davon zwei Befruchtersorten ('Harrow Delight' und 'Gräfin Gepa') hinsichtlich ihrer Anbaueigenschaften für die Praxis unter norddeutschen Bedingungen geprüft. Der Versuch wurde mit zwei bis vier Wiederholungen gepflanzt, mit jeweils 10 Bäumen je Wiederholung (Ausnahme 'Gräfin Gepa' und 'Harrow Delight' mit jeweils zwei Bäumen).

Tabelle 4: Birnensorten im Birnensortenversuch an der ESTEBURG, 2022

Nr.	Sorte	Zwischenveredlung	Unterlage	Anzahl Bäume	Bemerkung
1	'Carmen'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	
2	'Celina (Qtee) '	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	Versuchsstationen
3	'Conference'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	
4	'Talgar Beauty'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	
5	'Fred (CH 201) '	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	
6	'Thimo'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	40	
7	'Novembra' (Xenia®)	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	
8	'Harrow Delight'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	2	Befruchter für 'Novembra' (Xenia®)
9	'Gräfin Gepa'		Quitte Adams	2	
10	'Concorde'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	
11	'Condo'	Gellerts Butterbirne	Quitte Adams	20	

Dabei wurden u. a. folgende Bonituren durchgeführt:

Verzweigungsdichte, Neigung zur Verkahlung, Wachstum, Ertragsverhalten, Fruchteigenschaften (Geschmack, Aussehen), Baumgesundheit, Stammdurchmesser

Analyse der physiologischen und marktrelevanten Eigenschaften von Birnensorten (2022-2024)

Durchschnittliche Erträge der Birnensorten im Bundessortenversuch (2022-2024)

Die Tabelle 5 zeigt die durchschnittlichen Erträge (in kg pro Baum) für verschiedene Birnensorten in den Jahren 2022 bis 2024 sowie deren Reifegruppe. Die Reifegruppen werden in "spät", "mittel" und "früh" unterteilt. Zudem wird ein Durchschnittsertrag über den gesamten Zeitraum angegeben.

Tabelle 5: Darstellung der Erträge, ESTEBURG 2022-2024

Sorte	Reifegruppe/ Ernte	Ertrag in kg je Baum (incl. Mostobst)			
		2022	2023	2024	durchschnittl. Ertrag (2022-2024)
Xenia®	spät	6,4	17,9	9,8	11,4
Fred®CH201	spät	3,4	9	9,2	7,2
Conference	mittel	2,4	12	12,2	8,9
Thimo	mittel	2,3	6	9,4	5,9
Talgar Beauty	mittel	5,2	10,4	13,4	9,7
Concorde	mittel	1,6	3,6	4,4	3,2
Condo	mittel	0,5	4,9	4,4	3,3
Celina	früh	1,9	9,3	15,3	8,8
Carmen	früh	0,6	1,2	1,6	1,1

Späte Reifegruppe: 'Novembra' ('Xenia'®) weist mit einem Durchschnittsertrag von 11,4 kg/Baum über die Jahre 2022–2024 den höchsten Ertrag in dieser Gruppe auf. Hier fällt insbesondere 2023 mit 17,9 kg/Baum als Spitzenjahr auf. Aufgrund der kalten Witterung kurz nach der Blüte in 2024 fallen hier die Erträge deutlich geringer aus. 'Fred®CH201' zeigt über den Versuchszeitraum einen deutlich geringeren Durchschnittsertrag von 7,2 kg/Baum.

Mittlere Reifegruppe: 'Conference' erreicht einen Durchschnittsertrag von 8,9 kg/Baum, wobei 2024 mit 12,2 kg/Baum das Jahr mit den höchsten Erträgen darstellt. 'Thimo' bleibt mit einem Durchschnitt von 5,9 kg/Baum hinter den anderen Sorten dieser Gruppe zurück. 'Talgar Beauty' hebt sich mit einem stabilen und vergleichsweise hohen Durchschnittsertrag von 9,7 kg/Baum hervor. Die Werte steigen kontinuierlich an und erreichen 2024 den Spitzenwert von 13,4 kg/Baum. 'Concorde' bildet das Schlusslicht mit einem niedrigen Durchschnitt von 3,2 kg/Baum und gleichbleibend geringen Werten über alle Jahre. Die Sorte 'Condo' weist mit 3,3 kg/Baum einen ähnlich geringen durchschnittlichen Gesamtertrag auf wie die Sorte 'Concorde'.

Frühe Reifegruppe: 'Celina' zeigt mit 8,8 kg/Baum einen hohen Durchschnittsertrag. Besonders im Jahr 2024 wird mit 15,3 kg/Baum ein Höchstwert erreicht. 'Carmen' hat den niedrigsten Durchschnittsertrag über alle Sorten hinweg mit lediglich 1,1 kg/Baum, ihre Erträge bleiben durchgehend sehr gering.

Ertragsentwicklung ausgewählter Birnensorten in den Jahren 2022 bis 2024

Bezogen auf den Gesamtertrag über den gesamten Zeitraum (2022-2024) lassen sich ebenfalls Unterschiede zwischen den Sorten feststellen. Die höchsten aufsummierten Erträge wurden bei Xenia (34,1 kg), Talgar Beauty (29,1 kg), Celina und Conference (jeweils 26,5 kg) verzeichnet. Im mittleren Bereich lagen FredCH201 (21,7 kg) und Thimo (17,8 kg). Die Sorten Condo (9,8 kg), Concorde (9,7 kg) und Carmen (3,5 kg) wiesen die niedrigsten Gesamterträge auf (Abb. 34).

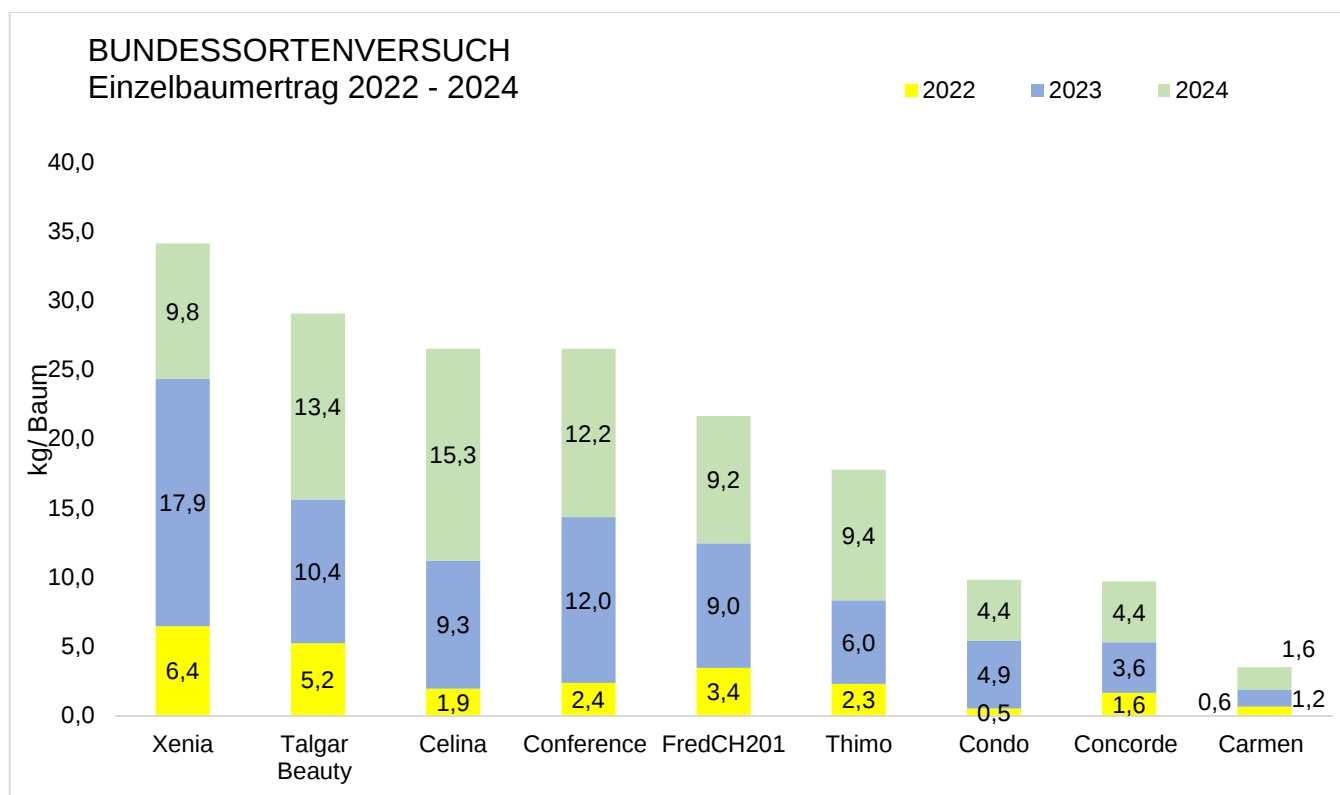


Abb. 34: Ertragsentwicklung, ESTEBURG, 2022-2024

Auswertung der Ertragsergebnisse im Bundessortenversuch

Die Tabelle 6 enthält Angaben zum Stammdurchmesser, relativen Ertrag, Fruchtgewicht, Fruchtgröße sowie der Handelswarensortierung für neun Birnensorten.

Tabelle 6: Stammdurchmesser in 2024, relativer Ertrags, durchschnittliches Einzelfruchtgewicht und Fruchtgröße in mm, ESTEBURG 2022–2024

Sorte	Stammdurchmesser in cm (2024)	Relativer Ertrag kg/cm ² Std (2024)	Einzelfruchtgewicht in [g] (Ø 2022-2024)	Fruchtgröße in [mm] (Ø 2022-2024)
Xenia	4,6	2,1	308,8	82
Fred®CH201	4,8	1,9	211,5	72,4
Conference	5,3	2,3	203,2	68,8
Thimo	4,5	2,1	220,8	71,9
Talgar Beauty	5,4	2,5	138,7	55,4
Concorde	3,2	1,4	191,3	67,1
Condo	3,1	1,4	267,8	79
Celina	4,9	3,1	173,6	68,7
Carmen	5,0	0,3	167,0	64,2

Fruchtgewicht (g) der einzelnen Sorten im Bundessortenversuch

‘Xenia’® liefert die schwersten Früchte mit einem durchschnittlichen Gewicht von 305,7 g. ‘Fred®CH201’ und ‘Thimo’ produzieren Früchte mit mittlerem Gewicht (ca. 211 g), während ‘Talgar Beauty’ die leichtesten Früchte (durchschnittlich 137,8 g) liefert. Die Fruchtgröße (Durchmesser in mm) variiert ebenfalls: ‘Novembra’ (‘Xenia’®) hat mit 81,5 mm die größten Früchte, während ‘Talgar Beauty’ mit 54,9 mm die kleinsten Früchte aufweist (Abb. 35).

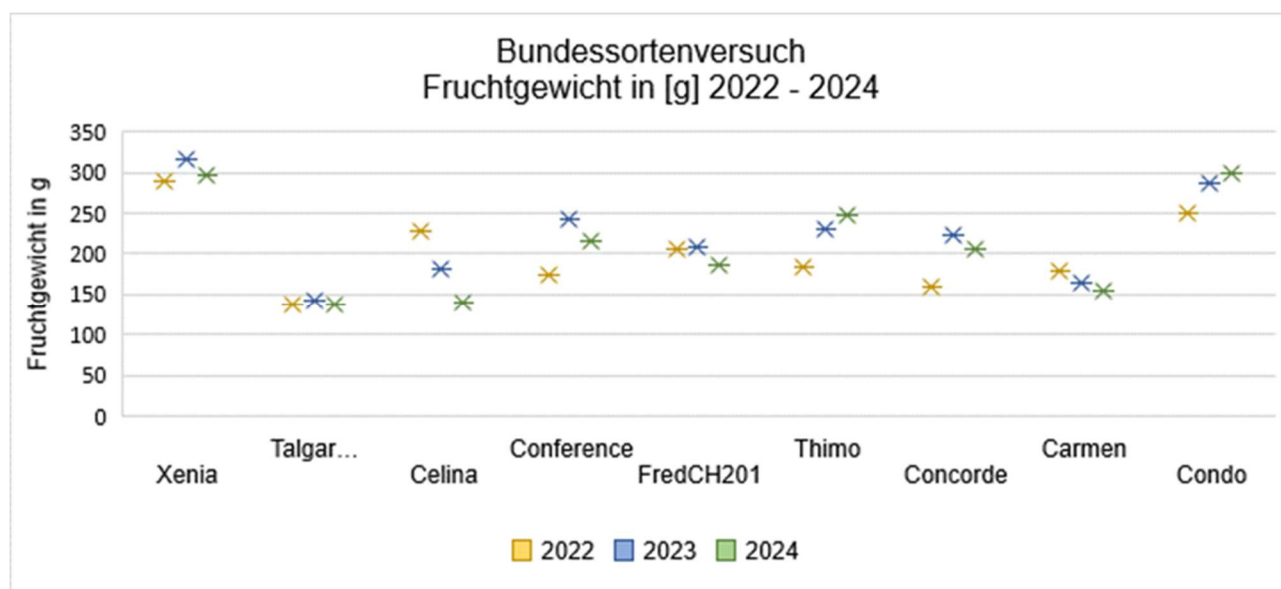


Abb. 35: Einzelfruchtgewichte 2022-2024 im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Durchschnittlicher Stammdurchmesser der einzelnen Sorten im Bundessortenversuch

Das Diagramm zeigt den durchschnittlichen Stammdurchmesser verschiedener Birnensorten über drei Jahre (2022-2024) im Rahmen des Bundessortenversuchs in der Region Jork (ÖON, ESTEBURG). Die analysierten Sorten umfassen 'Condo', 'Concorde', 'Thimo', 'Novembra' ('Xenia'®), 'Fred', 'Celina', 'Carmen', 'Conference' und 'Talger Beauty'. Die Daten für jedes Jahr werden in Form von Balkendiagrammen dargestellt (brauner Balken: 2022; gelber Balken: 2023; blauer Balken: 2024 (Abb. 36).

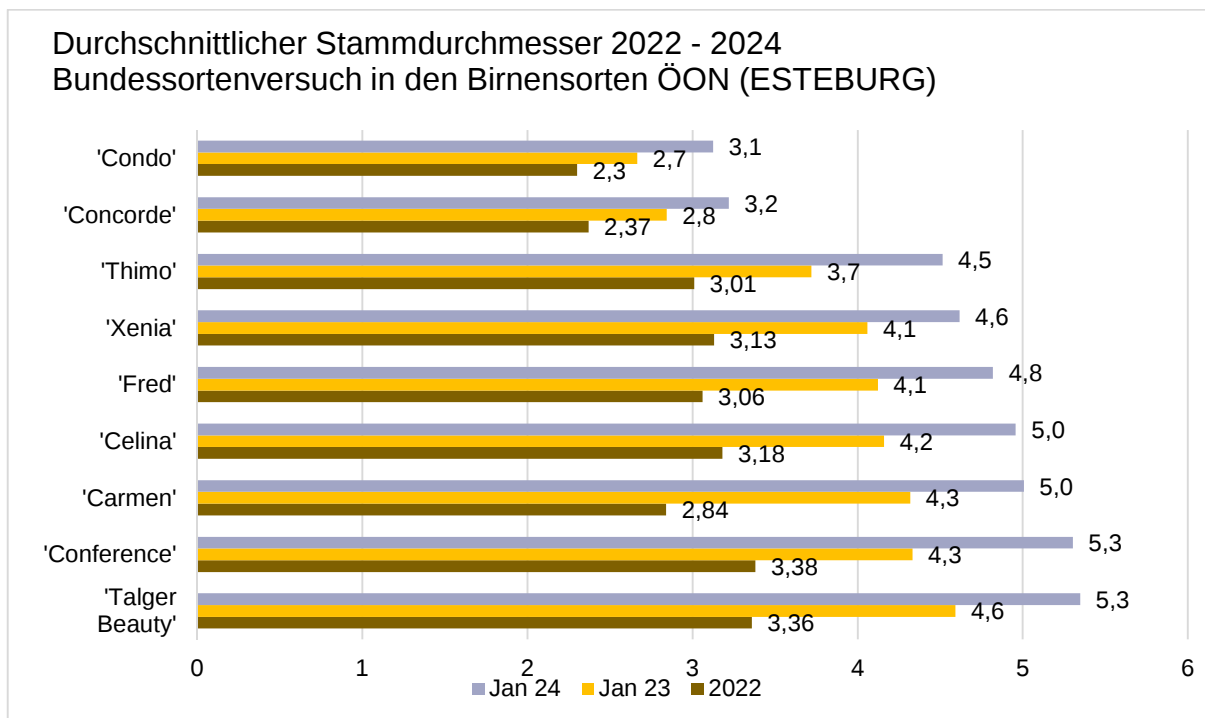


Abb. 36: Stammdurchmesser im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Die Sorten 'Condo' und 'Concorde' weisen einen Anstieg im Stammdurchmesser auf, wobei 'Concorde' in allen Jahren etwas größere Durchmesser zeigt. 'Thimo' und 'Novembra' ('Xenia'®) zeigen eine stärkere Zunahme, insbesondere zwischen den Jahren 2023 und 2024. 'Novembra' ('Xenia'®) erreicht 4,6 cm im Jahr 2024. Die Sorten 'Fred', 'Celina' und 'Carmen' weisen einen stetigen, vergleichsweise linearen Zuwachs auf und erreichen im Jahr 2024 beide etwa 5,0 cm. 'Conference' und 'Talger Beauty', diese beiden Sorten zeigen den größten Stammdurchmesser. Besonders 'Talger Beauty' wächst sehr gleichmäßig und erreicht einen Wert von 5,3 cm im Jahr 2024.

Relativer Ertrag der einzelnen Sorten im Bundessortenversuch

Der Stammdurchmesser (2024) variiert zwischen 3,2 cm ('Concorde') und 5,4 cm ('Talgar Beauty'). Die relativen Erträge (kg/cm Stammdurchmesser) sind wie folgt: 'Celina' zeigt mit 3,1 kg/cm den höchsten relativen Ertrag, gefolgt von 'Talgar Beauty' mit 2,5 kg/cm, Sorten wie 'Concorde' (1,4 kg/cm) und insbesondere 'Carmen' (0,3 kg/cm) weisen sehr niedrige relative Erträge auf. Die

anderen Sorten liegen mit relativen Erträgen zwischen 1,9 und 2,3 kg/cm im mittleren Bereich (Abb. 37).

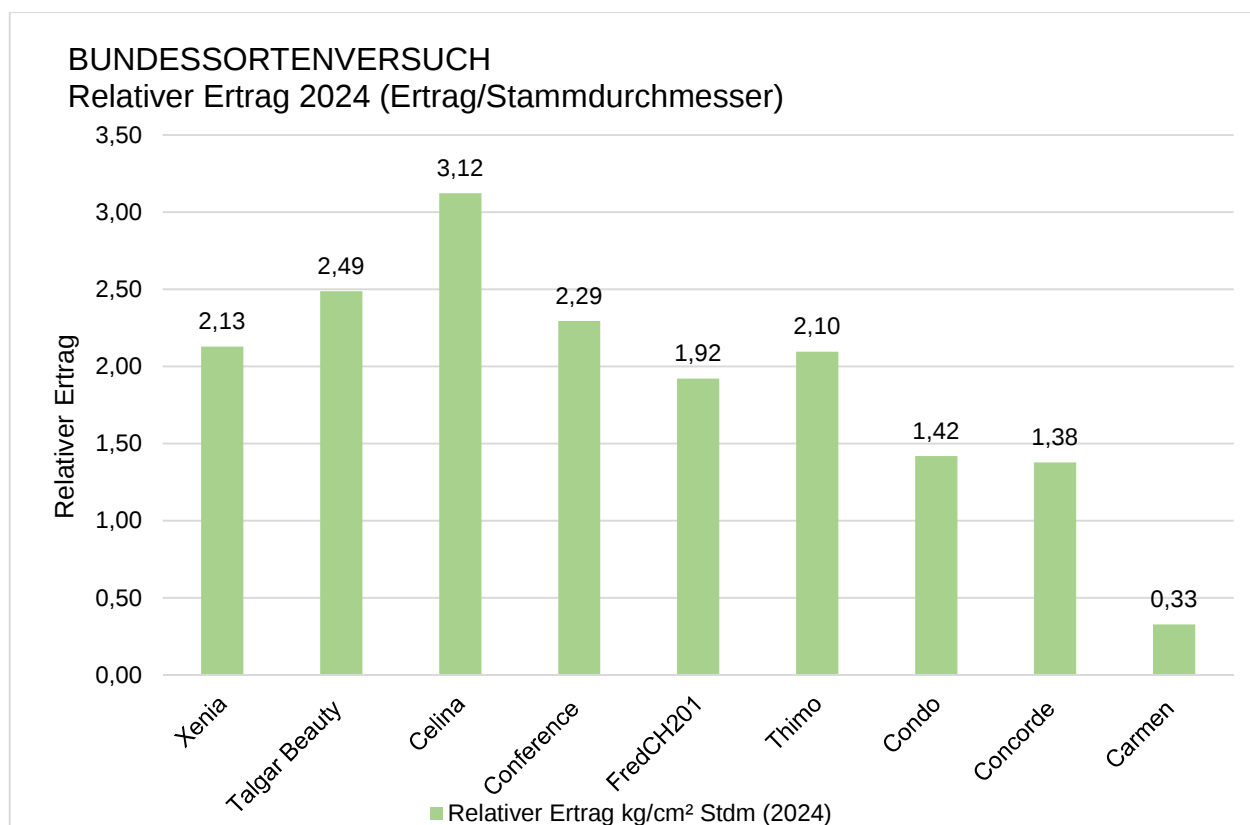


Abb. 37: Relativer Ertrag (Ertrag/Stammdurchmesser) im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Bewertung der Fruchtgrößen verschiedener Birnensorten

Die vorliegende Grafik zeigt die Ergebnisse zur Bewertung der Fruchtgröße (in mm) der verschiedenen Birnensorten. Ziel der Untersuchung waren die Quantifizierung und der Vergleich der durchschnittlichen Fruchtgrößen über mehrere Jahre hinweg. Die grafische Auswertung der Fruchtgrößen (Abb. 38) basiert auf den Mittelwerten aus den Jahren 2022 bis 2024, wobei die einzelnen Erntejahre farblich unterschieden dargestellt sind (Gelb: 2022, Blau: 2023, Grün: 2024). Die ideale Fruchtgröße für Birnen liegt in der Regel im Bereich von 60 bis 85 mm Durchmesser, Früchte die diesen Bereich unter- oder überschreiten sind nur schwer vermarktbar.

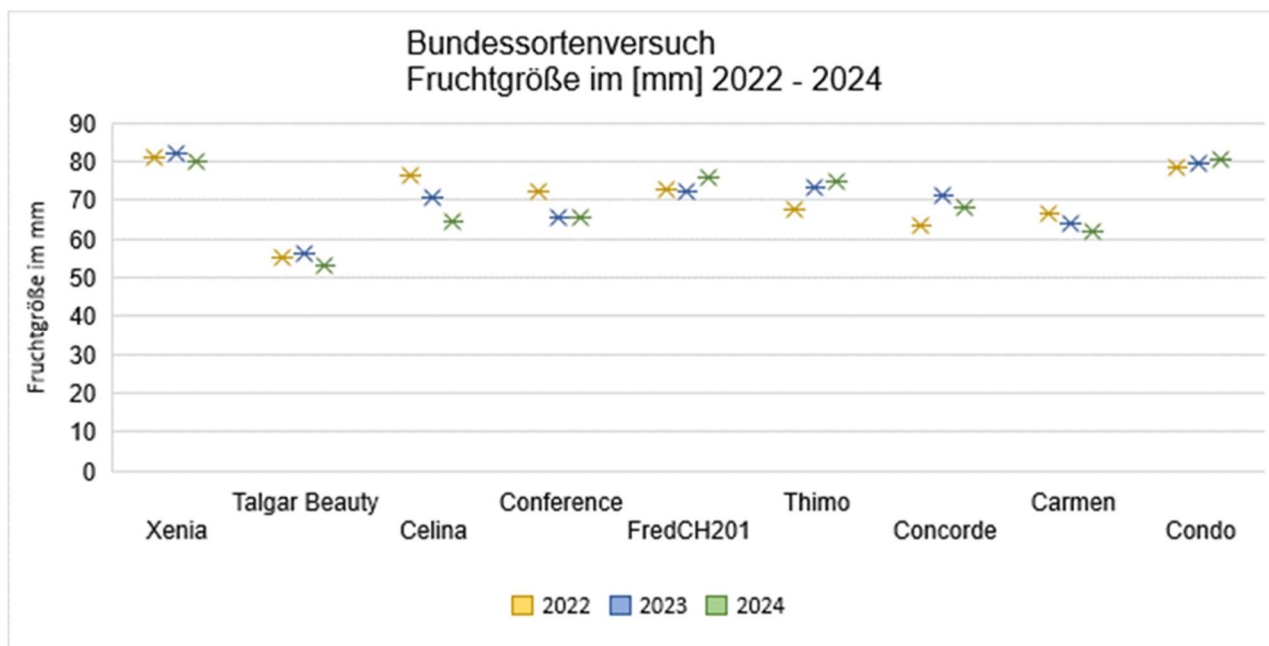


Abb. 38: Fruchtgrößen [mm] im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Zwischen den Sorten bestehen signifikante Unterschiede hinsichtlich der durchschnittlichen Fruchtgröße. Großfruchtige Sorten wie 'Alessia' und 'Novembra' ('Xenia'®) erzielen die höchsten Mittelwerte. Die Sorte 'Talgar Beauty' weist mit durchschnittlich 54 mm die geringste Fruchtgröße auf und liegt damit deutlich unterhalb der marktüblichen Zielspanne.

Die Auswertung der Fruchtgrößenverteilung zeigt bei der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) einen Anteil von 73 % an Früchten innerhalb der idealen Größenklasse (60 - 85 mm). Gleichzeitig entfallen 24 % auf übergroße Früchte (> 85 mm) und 4 % auf Früchte unterhalb von 60 mm. Die Sorte 'Conference' liefert mit 90 % den höchsten Anteil an marktfähigen Früchten, wobei 10 % zu klein (< 60 mm) sind. Übergroße Früchte treten hier nicht auf. Ein vergleichbar hoher Anteil marktfähiger Früchte zeigt sich auch bei 'Thimo' (90 %), wobei 9 % zu klein und lediglich 1 % übergroß sind. Bei der Sorte 'Celina' befinden sich 83 % der Früchte in der optimalen Größenklasse, jedoch ist der Anteil zu kleiner Früchte mit 17 % vergleichsweise hoch. Übergroße Früchte wurden hier nicht verzeichnet. Die Sorte 'Carmen' erreicht 74 % marktfähige Früchte, jedoch sind 26 % kleiner als 60 mm. Auch bei dieser Sorte fehlen übergroße Früchte vollständig. Die Sorte 'Concorde' weist mit 87 % einen hohen Anteil an ideal großen Früchten auf, während 13 % zu klein sind. Übergrößen sind ebenfalls nicht vorhanden. Bei 'Fred®CH201' befinden sich 91 % der Früchte in der Zielkategorie, 7 % sind zu klein und 2 % übergroß. Die kleinfruchtige Sorte 'Talgar Beauty' weist mit 92 % den höchsten Anteil an zu kleinen Früchten auf, während lediglich 8 % die Handelsgröße erreichen. Übergroße Früchte treten hier nicht auf.

Handelswarensortierung nach Fruchtgrößenklassen

Eine differenzierte Sortierung der Früchte wurde vorgenommen (Tabelle 7). Die Sortierdaten basieren auf Mittelwerten aus den Jahren 2022 bis 2024 und unterteilen sich in die Größenklassen < 60 mm, 60 - 75 mm, 70 - 85 mm, 60 - 85 mm und > 85 mm. Die Angaben in Prozent geben an, welcher Anteil

der Gesamtproduktion einer Sorte auf die jeweilige Größenklasse entfällt. Die höchsten Anteile kleiner Früchte (< 60 mm) zeigen 'Talgar Beauty' (90,0 %) und 'Carmen' (21,3 %), wohingegen 'Condo' (0,2 %) und 'Novembra' ('Xenia'®) (3,3 %) in dieser Kategorie nur geringe Werte aufweisen. Die Größenklasse 70 - 85 mm, die den oberen Bereich der Handelsnorm darstellt, wird vor allem von den Sorten 'Novembra' ('Xenia'®) (62,8 %), 'Fred®CH201' (54,5 %) und 'Thimo' (44,8 %) dominiert. Dagegen erreichen 'Talgar Beauty' und 'Carmen' in dieser Klasse kaum nennenswerte Anteile. In der Größenklasse 60–75 mm, die den unteren Bereich der Handelsnorm bildet, zeigen Sorten wie 'Carmen' (72 %) und 'Fred®CH201' (64 %) die höchsten Anteile. 'Talgar Beauty' verzeichnet hier mit 8,3 % den geringsten Wert. Besonders hohe Anteile marktfähiger Früchte in der zusammengefassten idealen Größenklasse von 60 - 85 mm weisen 'Thimo' (92,6 %), 'Fred®CH201' (92,2 %) und 'Celina' (87,0 %) auf. Übergroße Früchte (> 85 mm) treten hauptsächlich bei 'Novembra' ('Xenia'®) (26,4 %) und 'Condo' (16,7 %) auf.

Tabelle 7: Größenklassen im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Sorte	Ertrag Sortierung in % (Ø 2022-2024)				
	Handelswaren Sortierung				>85 mm
	<60 mm	60-75 mm	70-85mm	60-85mm	
Xenia	3,3	24,2	59,2	69,8	26,4
Fred®CH201	5,8	57,7	61,0	92,2	2,1
Conference	13,1	76,7	30,4	86,8	0,0
Thimo	6,7	67,3	55,3	92,6	0,7
Talgar Beauty	90,0	10,0	0,1	9,9	0,1
Concorde	10,4	82,8	27,1	89,2	0,3
Condo	0,2	22,9	75,1	83,1	16,7
Celina	12,3	64,8	45,0	87,0	0,6
Carmen	21,3	75,6	8,4	78,5	0,2

Verteilung der Fruchtgrößen nach Vermarktungsklassen

Die prozentuale Verteilung der Fruchtgrößen ist in Abbildung 39 veranschaulicht. Die Darstellung berücksichtigt drei Fruchtgrößenkategorien: < 60 mm (zu kleine Früchte, rosa markiert), 60 - 85 mm (ideale Handelsgröße, hellgrün markiert) und > 85 mm (übergroß, dunkelgrün markiert). Die Sorten sind entlang der x-Achse dargestellt, während die y-Achse die jeweiligen prozentualen Anteile ausweist. Der Fokus liegt auf der Kategorie 60 - 85 mm, da diese für den Handel besonders relevant ist. Die grafische Auswertung unterstreicht, dass Sorten wie 'Thimo', 'Fred®CH201' und 'Conference' die höchsten Anteile an marktfähiger Handelsware aufweisen. Dagegen liefern Sorten wie 'Talgar Beauty' oder 'Carmen' einen hohen Anteil an kleineren Früchten. Bei der Beurteilung der Fruchtgröße von 'Talgar Beauty' ist zu berücksichtigen, dass sie nicht unter den normalen Qualitätsnormen in Bezug auf die Fruchtgröße und Fruchtgewicht bewertet werden kann. Gerade durch ihrer Fruchtform und

ihren Geschmack besitzt sie hohe Wiedererkennungsmerkmal der ein hohes Potenzial ist bei der Vermarktung besitzt und die Sorte daher sehr interessant macht.

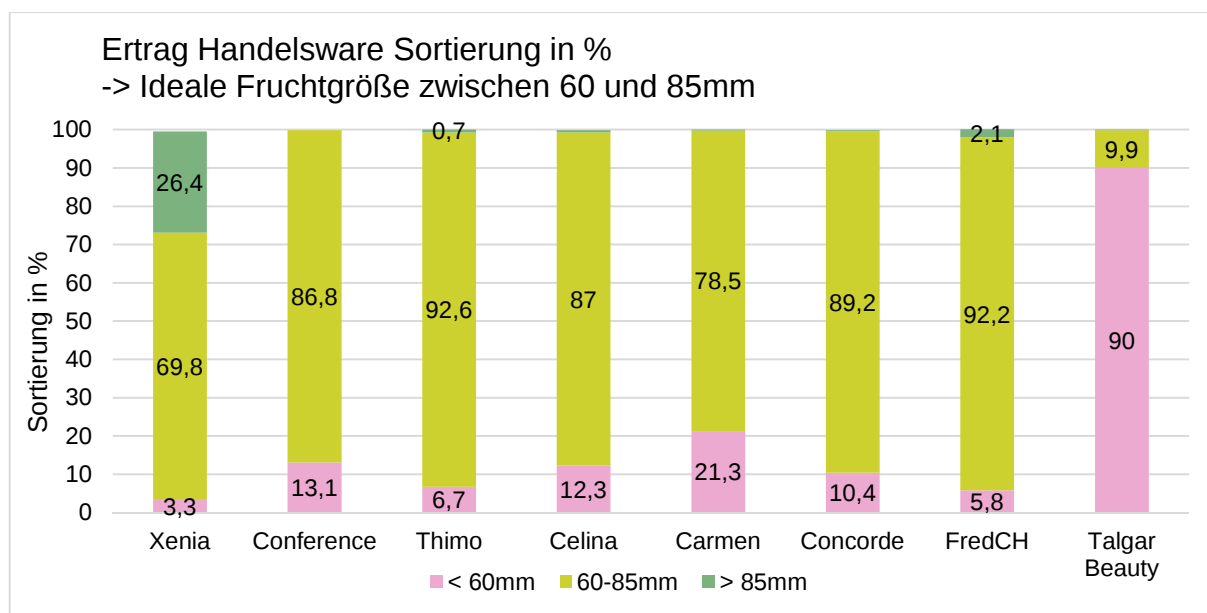


Abb. 39: Größenklassen im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Blühphänologie der einzelnen Sorten im Bundessortenversuch

Die Grafik (Abb. 40) zeigt die phänologischen Entwicklungsstufen (BBCH-Skala) der Sorten 'Condo', 'Carmen', 'Concorde' und 'Fred' für die Jahre 2022 bis 2024 im Zeitraum vom 19. März bis 18. Mai. Die Punkte in der Grafik repräsentieren den Fortschritt der phänologischen Stadien zu unterschiedlichen Zeitpunkten, wobei verschiedene Farben für die Jahre verwendet werden (2022: Schwarz, 2023: Grün, 2024: Magenta). Die BBCH-Skala beschreibt die Entwicklungsstadien von Pflanzen. Für den dargestellten Zeitraum sind die folgenden Stadien besonders relevant: BBCH 57 bis 67: Beginn der Blütenentwicklung bis zum vollständigen Ende der Blütezeit.

Die durchschnittliche Blühdauer der untersuchten Sorten variiert zwischen 23 Tagen ('Novembra' ('Xenia'®)) und 28 Tagen ('Thimo') (Abb. 41).

Blühphänologie

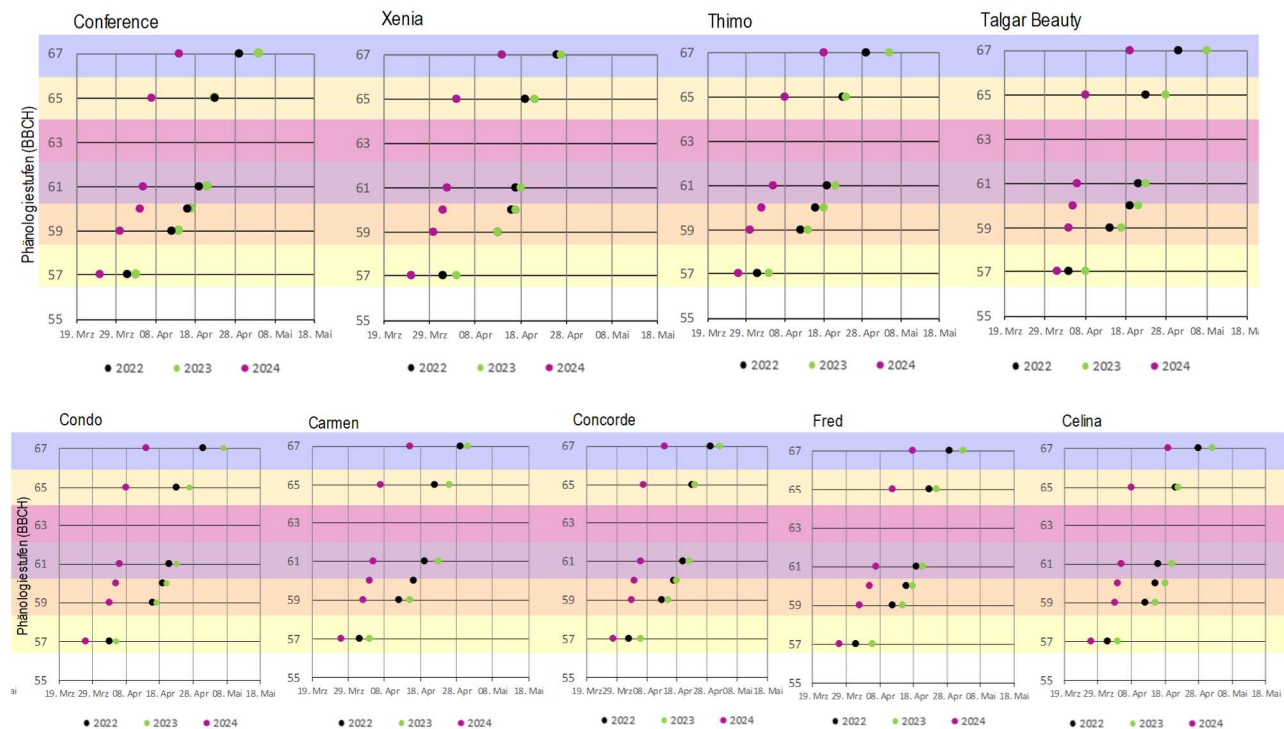


Abb. 40: Phänologische Entwicklungsstufen (BBCH-Skala) der Sorten 'Condo', 'Carmen', 'Concorde' und 'Fred' 2022-2024, im Zeitraum 19. März bis 18. Mai

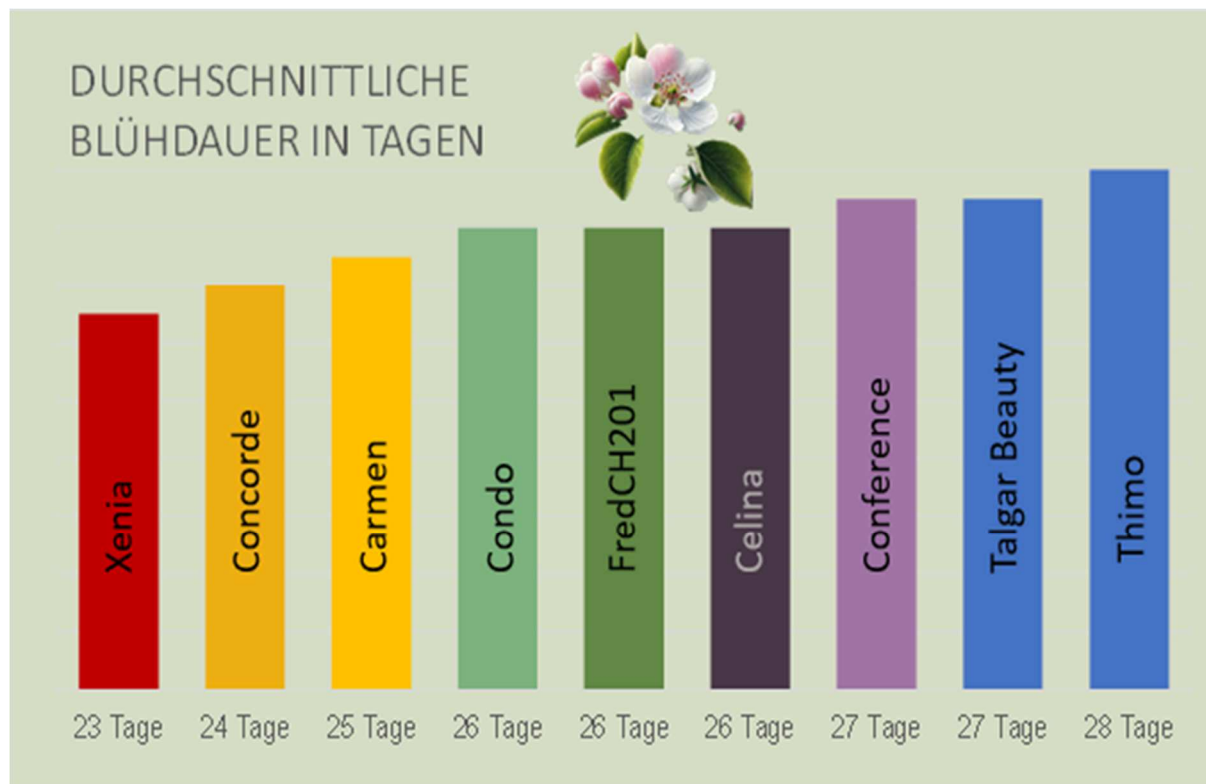


Abb. 41: Blühdauer im ökologischen Birnensortenversuch, ESTEBURG 2022-2024

Bonitur-Ergebnisse zum Fruchtschorf 2023 und 2024 der einzelnen Sorten im Bundessortenversuch

Im Jahr 2023 wurde im Rahmen des Bundessortenversuchs der Fruchtschorfbefall an verschiedenen Birnensorten erhoben (Abb. 42). Der Befall wurde als Anteil befallener Früchte [%] angegeben.

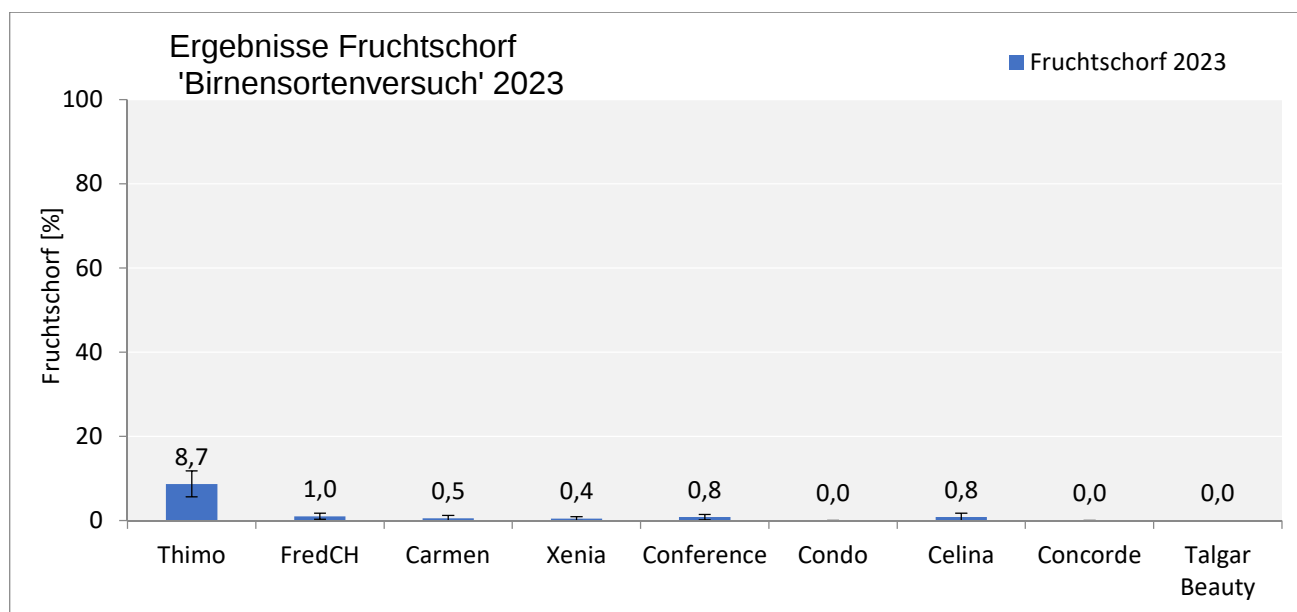


Abb. 42: Fruchtschorfbefall an verschiedenen Birnensorten, ESTEBURG 2023

Die Sorte 'Thimo' wies mit etwa 8 % den höchsten Fruchtschorfbefall auf. Alle anderen untersuchten Sorten ('FredCH', 'Carmen', 'Novembra' ('Xenia'®), 'Conference', 'Condo', 'Celina' und 'Concorde') zeigten Befallsraten unterhalb von 1 %, die Sorten 'Concorde' und 'Condo' wiesen nahezu keinen Fruchtschorfbefall auf.

Im Jahr 2024 wurde im Rahmen des Bundessortenversuchs der Befall der Früchte mit Fruchtschorf bei verschiedenen Birnensorten erfasst (Abb. 43). Der Fruchtschorfbefall wurde als prozentualer Anteil befallener Früchte dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Befall in allen geprüften Sorten insgesamt sehr niedrig ausfiel. Die Sorte 'Thimo' wies mit etwa 5 % den höchsten Fruchtbefall auf, während bei allen anderen Sorten ('FredCH', 'Carmen', 'Novembra' ('Xenia'®), 'Conference', 'Condo', 'Celina' und 'Concorde') der Fruchtschorfbefall unterhalb von 1 % lag. Besonders hervorzuheben ist, dass in den Sorten 'Concorde' und 'Condo' praktisch kein Fruchtschorfbefall festgestellt wurde.

In beiden Versuchsjahren 2023 und 2024 wurde bei den meisten untersuchten Birnensorten nur ein sehr geringer Fruchtschorfbefall festgestellt. Auffällig war dabei, dass 'Thimo' in beiden Jahren einen höheren Befall zeigte als die übrigen Sorten, wenngleich die Befallsstärke im Jahr 2024 gegenüber 2023 rückläufig war (ca. 8 % auf ca. 5 %). Alle anderen getesteten Sorten ('FredCH', 'Carmen', 'Novembra' ('Xenia'®), 'Conference', 'Condo', 'Celina' und 'Concorde') bestätigten in beiden Jahren eine sehr geringe Anfälligkeit gegenüber Fruchtschorf. Die Sorte 'Talgar Beauty' wies in allen Prüffahren keine Blatt- und Fruchtschorf auf und besaß einen sehr guten Blattstand.

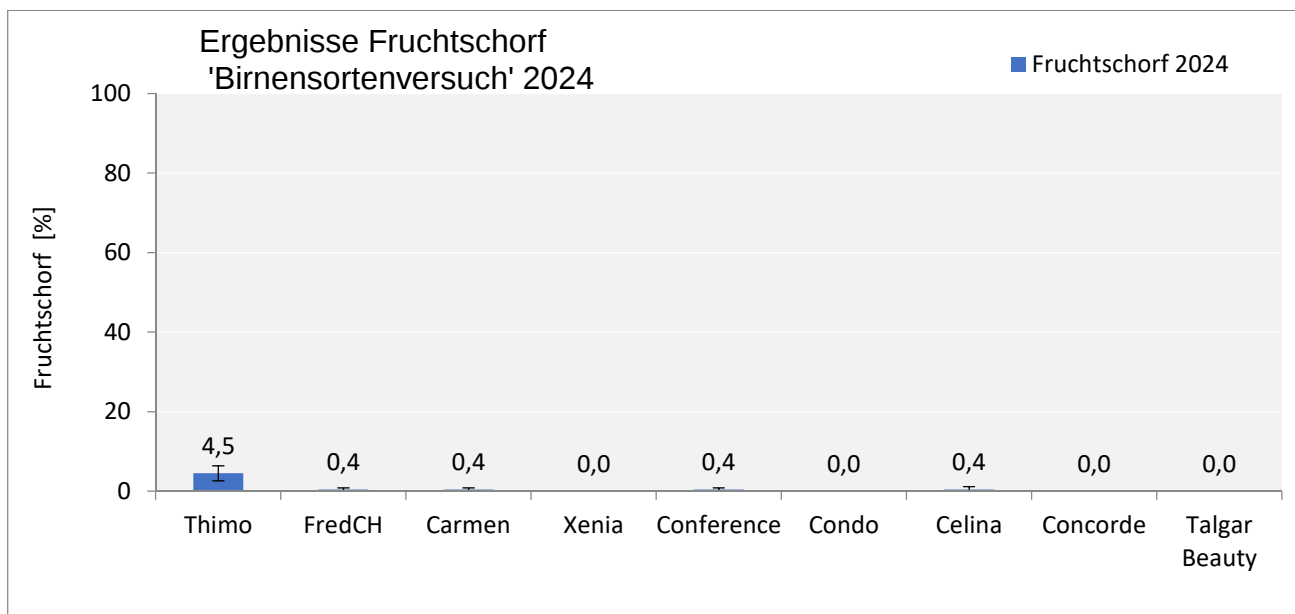


Abb. 43: Fruchtschorfbefall an verschiedenen Birnensorten, ESTEBURG 2024

Bonitur-Ergebnisse zum Birnenblattsauger im Birnensortenversuch

Am 09. Juli 2023 wurde im Rahmen des Bundessortenversuchs eine Bonitur der Früchte hinsichtlich des Befalls durch den Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*) durchgeführt (Abb. 44). Pro Sorte wurden jeweils 500 Früchte nach einem definierten Schema auf das Vorkommen von Birnenblattsaugerlarven untersucht. Dabei wurde die Birnenblattsaugerlarven auf den Früchten nachfolgendem Schema bonitiert:

Birnenblattsauger Frucht Junibonitur

500 Früchte je Sorte

1 = keine Larven

2 = 1-5 Larven

3 = 6-20 Larven

4 = über 20 Larven

Abb. 44: Ergebnisse der Untersuchung des Befalls mit Birnenblattsaugern

Die Ergebnisse dieser Erhebung sind in Tabelle 8 dargestellt. Dabei zeigte sich, dass der Fruchtbefall in allen getesteten Sorten über 15 % lag. Einzige Ausnahme bildete die als tolerant eingestufte Sorte 'Talgar Beauty', bei der lediglich ein Fruchtbefall von 1,6 % festgestellt wurde. Damit konnte die geringe Anfälligkeit dieser Sorte gegenüber dem Birnenblattsauger bestätigt werden. Aufgrund der in der Folge einsetzenden starken und langanhaltenden Niederschläge wurden am zweiten Boniturermin am 16. Juli 2023 keine Birnenblattsauger mehr an den Früchten der Versuchsbäume festgestellt. Auch entwickelte sich eine Nützlingspopulation, die zur Reduzierung der Birnenblattsauger führte (Abb. 45). In den Versuchsjahren 2022 und 2024 hingegen konnte bei keiner der geprüften Sorten ein relevanter Fruchtbefall durch den Birnenblattsauger beobachtet werden.

Tabelle 8: Fruchtbefall Birnenblattsauger in den einzelnen Sorten des Birnensortenversuches, Juli 2023

Sorte	Fruchtbefall Birnenblattsauger	
	Birnenblattsauger [Index 1-4]	% befallener Früchte
Novembra (Xenia)	1,2	12,90%
Talgar Beauty	1,0	1,60%
Fred	1,2	15,90%
Conference	1,4	21,30%
Thimo	1,4	28,80%
Concorde	1,3	19,60%
Celina (Qtee)	1,2	18%
Condo	1,3	15,40%
Carmen	1,3	17,90%



Abb. 45: Marienkäferlarve am Birnenblattsauger 2023

Bonitur-Ergebnisse zum Feuerbrand im Birnensortenversuch

Von den neun untersuchten Birnensorten konnte in 2022 Feuerbrand ausschließlich bei der Sorte 'Talgar Beauty' (im Pflanzjahr) nachgewiesen werden. In 2023 trat dieser auch in den Sorten 'Novembra' ('Xenia'®) und 'Thimo' auf.

Blühstärke und -entwicklung in den Versuchsjahren 2022 - 2024

Im Rahmen der durchgeführten Versuche wurde in den Jahren 2022 bis 2024 zum Zeitpunkt der Vollblüte eine Blühstärkenbonitur nach der Blühskala 1 - 9 (Weißblüte) vorgenommen (Abb. 46, Abb. 47). Die Blühstärken wurden jährlich im April an den Versuchsbäumen bewertet (Tabelle 9). Die Ergebnisse der Blühstärkenbonitur zeigten Unterschiede zwischen den Jahren. Im Versuchsjahr 2022 wurde eine eher schwächere Blüte festgestellt, was sich in den entsprechenden Blühstärkewerten

widerspiegelte. Dagegen wurde im Jahr 2023 eine deutlich stärkere Blüte beobachtet, insbesondere bei der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®), die die stärkste Blühstärke aufwies. In den Jahren 2022 und 2023 lagen die Blühstärken der Sorte 'Condo' und 'Celina' ebenfalls im mittleren bis oberen Bereich. Im Jahr 2024 zeigte sich insgesamt eine schwächere Blüte in den meisten Sorten, was die natürliche Schwankung im Blühverhalten widerspiegelt.

Die durchschnittlichen Blühstärkewerte über die Jahre 2022 bis 2024 verdeutlichen die unterschiedlichen Blühverhalten der Sorten. Besonders hervorzuheben ist, dass die Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) mit einem durchschnittlichen Wert von 5,1 eine besonders starke Blüte aufwies, gefolgt von den Sorten 'Condo' (Ø 4,1) und 'Celina' (Ø 3,8). Im Vergleich dazu zeigten Sorten wie 'Carmen' und 'Conference' eine tendenziell schwächere Blüte im Durchschnitt über alle Jahre hinweg.

Tabelle 9: Ergebnisse der Blühstärkenbonitur nach der Blühskala 1 - 9 (Weißblüte)

Nr.	Sorte	Blühstärke 2022*	Blühstärke 2023*	Blühstärke 2024*	Ø 2022-2024
1	'Fred'	4,0	5,2	5,1	4,8
2	'Carmen'	1,7	4,7	4,8	3,7
3	'Conference'	2,2	4,7	5,5	4,1
4	'Condo'	3,9	5,5	2,9	4,1
5	'Talger Beauty'	3,6	4,9	5,7	4,7
6	'Thimo'	2,7	4,9	5,8	4,5
7	'Novembra' ('Xenia'®)	3,5	7,3	4,6	5,1
8	'Celina'	2,4	5,6	3,3	3,8
9	'Concorde'	3,3	5,1	5,0	4,5

*Blühbesatz: 1 keiner, 2 sehr niedrig, 3 niedrig, 4 niedrig-mittel, 5 mittel, 6 mittel-hoch, 7 hoch, 8 sehr hoch, 9 Weißblüte

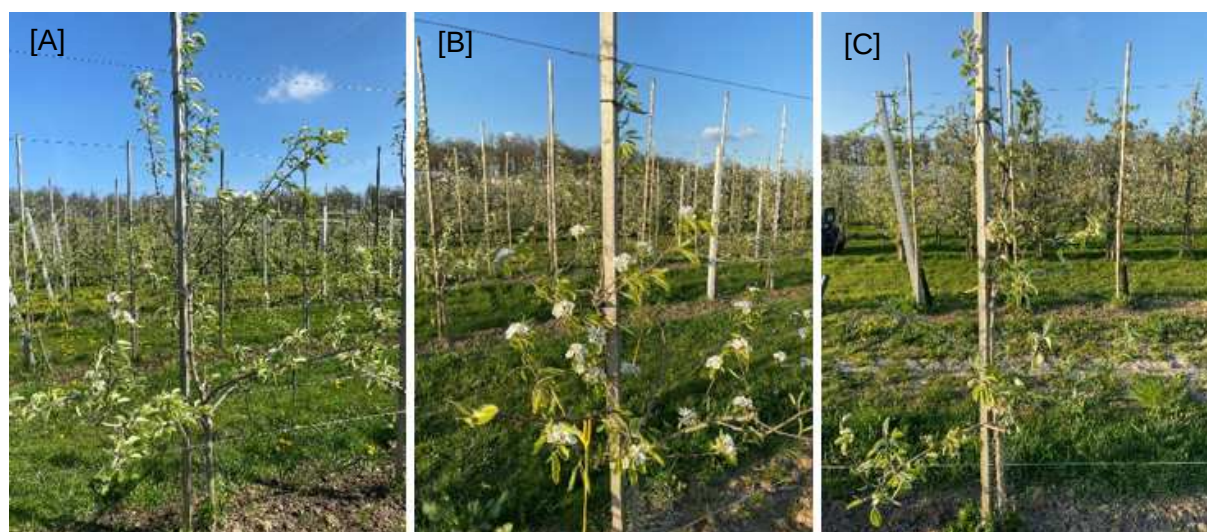


Abb. 46: Die Sorten 'Thimo' [A], 'Fred' [B] und 'Carmen' [C] am 26.04.2022

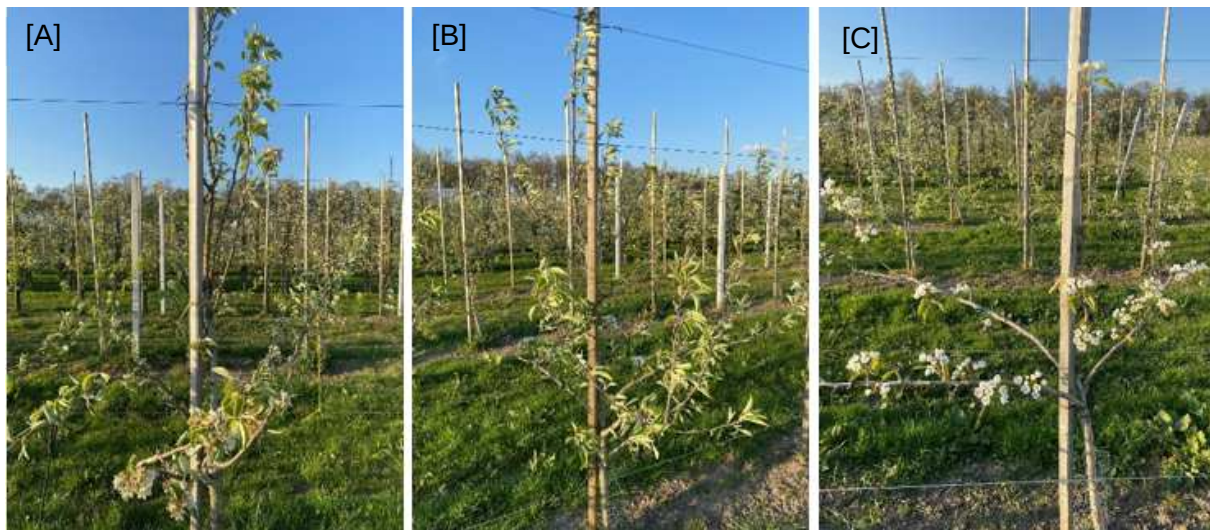


Abb. 47: Die Sorten 'Xenia' [A], 'Celina' [B] und 'Talgar Beauty' [C] am 26.04.22

Ergebnisse der Baumeigenschaften 2022-2024

Verzweigungsdichte (2022-2024)

Im Zeitraum von 2022 bis 2024 wurden die Baumeigenschaften der untersuchten Birnensorten hinsichtlich der Verzweigungsdichte bewertet. Die Verzweigungsdichte wurde auf einer Skala von 1 bis 9 eingeschätzt, wobei eine 1 für eine sehr lockere und eine 9 für eine sehr dichte Verzweigung steht. Die Ausprägung der Verzweigungsdichte wurde in den Jahren 2022 bis 2024 für jede Sorte ermittelt und die Ergebnisse in Tabelle 10 zusammengefasst.

Tabelle 10: Die Verzweigungsdichte im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024

Nr.	Sorte	2022	2023	2024	Ø 2022-2024
1	'Carmen'	5	6	6	5,7
2	'Celina (Qtee)'	7	6	7	6,7
3	'Conference'	7	5	6	6,0
4	'Talgar Beauty'	3	6	6	5,0
5	'Fred'	7	7	7	7,0
6	'Thimo'	6	4	6	5,3
7	'Novembra (Xenia)'	7	6	6	6,3
8	'Condo'	7	6	7	6,7
9	'Concorde'	7	6	6	6,3

* Ausprägungsstufe (Wertung (1-9): 1 sehr locker, 3 locker, 5 mittel, 7 dicht, 9 sehr dicht

Neigung zur Verkahlung

Im Zeitraum von 2022 bis 2024 wurde die Neigung zur Verkahlung der verschiedenen Birnensorten im Rahmen des Versuchs bewertet. Diese Eigenschaft wurde auf einer Skala von 1 bis 9 eingeschätzt, wobei 1 eine sehr geringe Verkahlung und 9 eine sehr starke Verkahlung bedeutet. Die Bewertung erfolgte jährlich, und die Ergebnisse wurden in Tabelle 11 zusammengefasst.

Tabelle 11: Die Neigung zur Verzweigung im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024

Nr.	Sorte	2022	2023	2024	Ø 2022-2024
1	'Carmen'	5	5	5	5,0
2	'Celina (Qtee) '	3	3	3	3,0
3	'Conference'	3	2	3	2,7
4	'Talgar Beauty'	6	3	5	4,7
5	'Fred'	3	2	3	2,7
6	'Thimo'	5	4	5	4,7
7	'Novembra (Xenia ®) '	4	3	4	3,7
8	'Condo'	3	3	3	3,0
9	'Concorde'	3	3	3	3,0

* Ausprägungsstufe (Wertung (1-9): 1 sehr gering, 3 gering, 5 mittelstark, 7 stark, 9 sehr stark

Wachstum

Im Zeitraum von 2022 bis 2024 wurde das Wachstum der untersuchten Birnensorten anhand einer Skala von 1 bis 9 bewertet, wobei 1 für ein sehr geringes Wachstum und 9 für ein sehr starkes Wachstum steht. Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse der Wachstumsbewertung für jede Sorte über die drei Versuchsjahre hinweg sowie den Durchschnittswert über den gesamten Zeitraum. Die Auswertung des Wachstums zeigt klare Unterschiede zwischen den verschiedenen Sorten. Die Sorten 'Celina (Qtee)' und 'Novembra (Xenia®)' erzielten die höchsten durchschnittlichen Wachstumswerte von jeweils 8,0. Beide Sorten zeigten über die drei Jahre hinweg eine sehr starke Wachstumsentwicklung und belegten in allen Jahren den höchsten Wert der Skala. Die Sorten 'Conference' und 'Talgar Beauty' erzielten ebenfalls relativ hohe Wachstumswerte, mit einem Durchschnitt von 7,0. Die Sorte 'Carmen' wies mit einem Durchschnitt von 6,3 ein mittleres bis starkes Wachstum auf. In den Jahren 2022 bis 2024 zeigte sie ein leicht ansteigendes Wachstum, beginnend bei einem Wert von 5 im Jahr 2022 und steigenden auf 7 in den Folgejahren. Die Sorten 'Thimo' und 'Condo' erreichten ebenfalls einen durchschnittlichen Wachstumswert von 6,3. 'Thimo' zeigte 2023 und 2024 eine stabile Wachstumsentwicklung, während 'Condo' in den Jahren 2022 und 2023 einen konstanten Wert von 6 aufwies und im Jahr 2024 auf 7 anstieg, was auf eine moderate Steigerung des Wachstums im dritten Jahr hinweist.

Tabelle 12: Das Wachstum der Bäume im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024

Nr.	Sorte	2022	2023	2024	Ø 2022-2024
1	'Carmen'	5	7	7	6,3
2	'Celina (Qtee)'	8	8	8	8,0
3	'Conference'	7	7	7	7,0
4	'Talgar Beauty'	6	7	8	7,0
5	'Fred'	4	4	4	4,0
6	'Thimo'	6	6	7	6,3
7	'Novembra' (Xenia [®])'	8	8	8	8,0
9	'Condo'	6	6	7	6,3
10	'Concorde'	6	7	7	6,6

* Ausprägungsstufe (Wertung (1-9): 1 sehr gering, 3 gering, 5 mittelstark, 7 stark, 9 sehr stark

Die Fruchteigenschaften der untersuchten Birnensorten wurden über den Zeitraum von 2022 bis 2024 bewertet, wobei der Geschmack auf einer Skala von 1 bis 9 beurteilt wurde. Hierbei stand 1 für „extrem schlecht“, 3 für „schlecht“, 5 für „mittel“, 7 für „gut“ und 9 für „sehr gut“. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 zusammengefasst.

Tabelle 13: Die Fruchteigenschaften im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024

Nr.	Sorte	2022	2023	2024	Ø 2022-2024
1	'Carmen'	5	3	5	4,3
2	'Celina (Qtee)'	8	7	7	7,3
3	'Conference'	6	6	6	6,0
4	'Talgar Beauty'	8	8	8	8,0
5	'Fred'	5	5	4	4,7
6	'Thimo'	7	7	6	6,7
7	'Novembra (Xenia)'	9	9	8	8,7
8	'Condo'	5	6	6	5,7
9	'Concorde'	5	5	6	5,3

* Geschmack (Wertung (1-9): 1 extrem schlecht, 3 schlecht, 5 mittel, 7 gut, 9 sehr gut

Die Bewertung des Aussehens (Tabelle 14) der untersuchten Birnensorten wurde auf einer Skala von 1 bis 9 vorgenommen, wobei 1 für „extrem schlecht“, 3 für „schlecht“, 5 für „mittel“, 7 für „gut“ und 9 für „sehr gut“ stand (Abb. 48, Abb. 49).

Tabelle 14: Das Aussehen der Sorten im Untersuchungszeitraum 2022 bis 2024

Nr.	Sorte	2022	2023	2024	Ø 2022-2024
1	'Carmen'	7	7	7	7,0
2	'Celina (Qtee) '	8	8	8	8,0
3	'Conference'	4	4	5	4,3
4	'Talgar Beauty'	8	8	8	8,0
5	'Fred'	6	6	6	6,0
6	'Thimo'	4	8	7	6,3
7	'Novembra (Xenia)'	3	6	6	5,0
8	'Condo'	6	6	6	6,0
9	'Concorde'	6	5	6	5,7

* Aussehen (Wertung (1-9): 1 extrem schlecht, 3 schlecht, 5 mittel, 7 gut, 9 sehr gut



Abb. 48: Lagerung der Birnensorten 'Talgar Beauty' [A] und 'Celina' [B], Standort Jork 2022



Abb. 49: Lagerung der Birnensorte 'Thimo', Lagerung der Birnensorten Standort Jork 2022

Bewertung des Gesamteindrucks

Die Bewertung des Gesamteindrucks (Tabelle 15) der verschiedenen Birnensorten über die Jahre 2022 bis 2024 wurde auf einer Skala von 1 bis 9 vorgenommen, wobei 1 für „extrem schlecht“, 3 für „schlecht“, 5 für „mittel“, 7 für „gut“ und 9 für „sehr gut“ stand. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 15 dargestellt. Die Sorten 'Novembra (Xenia)' und 'Talgar Beauty' erzielten mit einem durchschnittlichen Gesamteindruck von 8,7 bzw. 8,3 die höchsten Werte. Die Sorte 'Thimo' zeigte ebenfalls sehr gute Ergebnisse mit einem Durchschnitt von 7,3. Die Sorte 'Fred' sticht mit den niedrigsten Bewertungen hervor und erzielte im Durchschnitt nur 3,3. Besonders im Jahr 2022 und 2023 wurde der Gesamteindruck als eher schwach bewertet.

Tabelle 15: Lagerung der Birnensorte 'Thimo', Lagerung der Birnensorten Standort Jork 2022

Nr.	Sorte	2022	2023	2024	Ø 2022-2024
1	'Carmen'	7	6	7	6,7
2	'Celina (Qtee)'	7	7	7	7,0
3	'Conference'	6	6	7	6,3
4	'Fred'	3	3	4	3,3
5	'Thimo'	8	7	7	7,3
6	Novembra (Xenia)'	9	9	8	8,7
7	Talgar Beauty'	8	9	8	8,3
8	'Condo'	6	7	6	6,3
9	'Concorde'	7	6	6	6,3

Gesamteindruck: 1 extrem schlecht, 3 schlecht, 5 mittel, 7 gut, 9 sehr gut

2.2.3 Standort KOB

Für die Prüfung der Sorteneignung im ökologischen Anbau wurde am KOB ein Sortiment mit den Birnensorten 'Conference', 'Novembra' ('Xenia'®), 'Fred', 'Talgar Beauty', 'Thimo', 'Celina' und 'Carmen' aufgepflanzt. Ursprünglich sollte die Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) sowohl auf der Unterlage Quitte Adams, als auch auf der Unterlage Pyrodwarf getestet werden. Zum Zeitpunkt der Sortimentspflanzung wurde aber die Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) auf der Unterlage Pyrodwarf seitens der beauftragten Baumschule nicht mitgeliefert. Somit konnte für das Sortiment nur 'Novembra' ('Xenia'®) auf der Unterlage Quitte Adams verwendet werden. Zusätzlich wurde im Sortiment vereinzelt die Sorte 'Harrow Delight' integriert, die lediglich als Befruchtersorte für die aufgepflanzten Birnensorten dient.

Stammumfang - Zuwachs

Die Abbildung 50 zeigt den jährlich ermittelten, durchschnittlichen Stammzuwachs der untersuchten Sorten, kumuliert aufgetragen über die Versuchsjahre 2022 bis 2024. Die Bonitur wurde mit Hilfe einer digitalen Schieblehre an allen Bäumen je Sorte jährlich im Februar an der farblich markierten Stelle 20 cm über der Veredlungsstelle erfasst. Auf Grundlage des vorjährigen Stammumfanges konnte mittels des jeweiligen Jahres der durchschnittliche Stammzuwachs errechnet werden. Von links nach rechts in kumuliert ansteigendem Stammzuwachs in den drei Versuchsjahren angeordnet. Den geringsten Stammzuwachs zeigte die Sorte 'Conference' mit 33 mm auf. Der höchste durchschnittliche Stammzuwachs konnte an der Sorte 'Talgar Beauty' mit 75 mm gemessen werden. Dazwischen lagen wie folgt die Sorten 'Fred', 'Novembra' ('Xenia'®), 'Carmen', 'Celina' und 'Thimo' mit Zuwachswerten von 35 mm bis 58 mm.

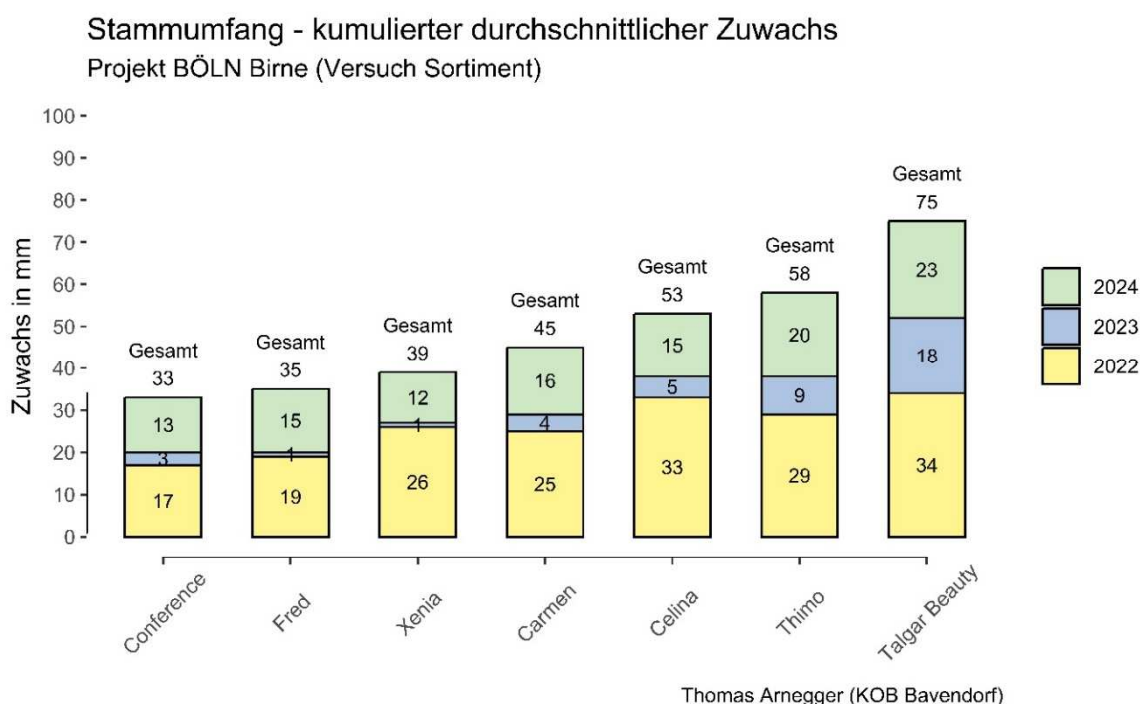


Abb. 50: Kumulierter Zuwachs des Stammumfanges der untersuchten Sorten im Sortiment 2022 bis 2024

Blühintensität

Die Blühintensität bzw. Blühwilligkeit wurde in den Jahren 2022 bis 2024 mit einem ansteigenden 9-stufigen Bonitur-Schema evaluiert. Die Stufe 1 bedeutet hierbei „keine Blüte“ (nur Blattknospen) vorhanden und steigt dann bis Stufe 9 „Weißblüte“ an, in der jede Knospe eine Blütenknospe ist. Für einen ausreichend guten Ertrag wird eine Blühintensität der Stufe 6 (rote vertikale Linie) angestrebt. In Abbildung 51 ist die ermittelte Blühintensität an den untersuchten Sorten in den Jahren 2022 bis 2024 dargestellt. Im Versuchsjahr 2022 zeigten alle untersuchten Sorten mit Werten zwischen 1 und 5 eine geringe Blühintensität. In den Versuchsjahren 2023 und 2024 lag die Blühintensität mit Werten von 6 bis 9 an allen untersuchten Sorten im angestrebten Bereich bzw. deutlich höher.

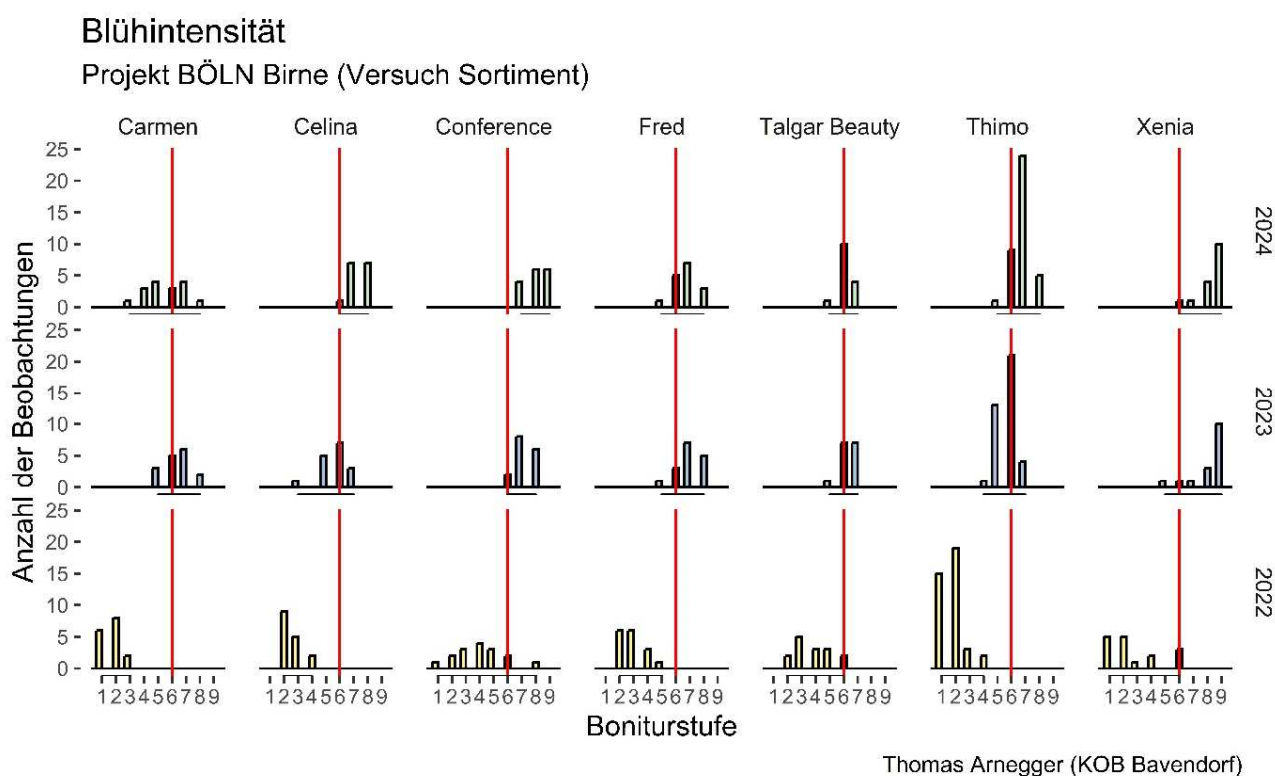


Abb. 51: Blühintensität im Sortiment Birne 2022 bis 2024

Behang

Analog zur Blühintensität wurde der Behang mit dem gleichen 9-stufigen ansteigenden Boniturschema erfasst. Die Behangsbonitur zeigt die Fruchtgarnierung, unter Berücksichtigung des entsprechenden Baumalters. Wie bei der Blühintensität, wird auch bei der Behangsbonitur ein Wert von Stufe 6 (rote vertikale Linie) für einen mittleren bis guten Ertrag angestrebt. In Abbildung 30 ist der Behang an den untersuchten Birnensorten in den Jahren 2022 bis 2024 dargestellt.

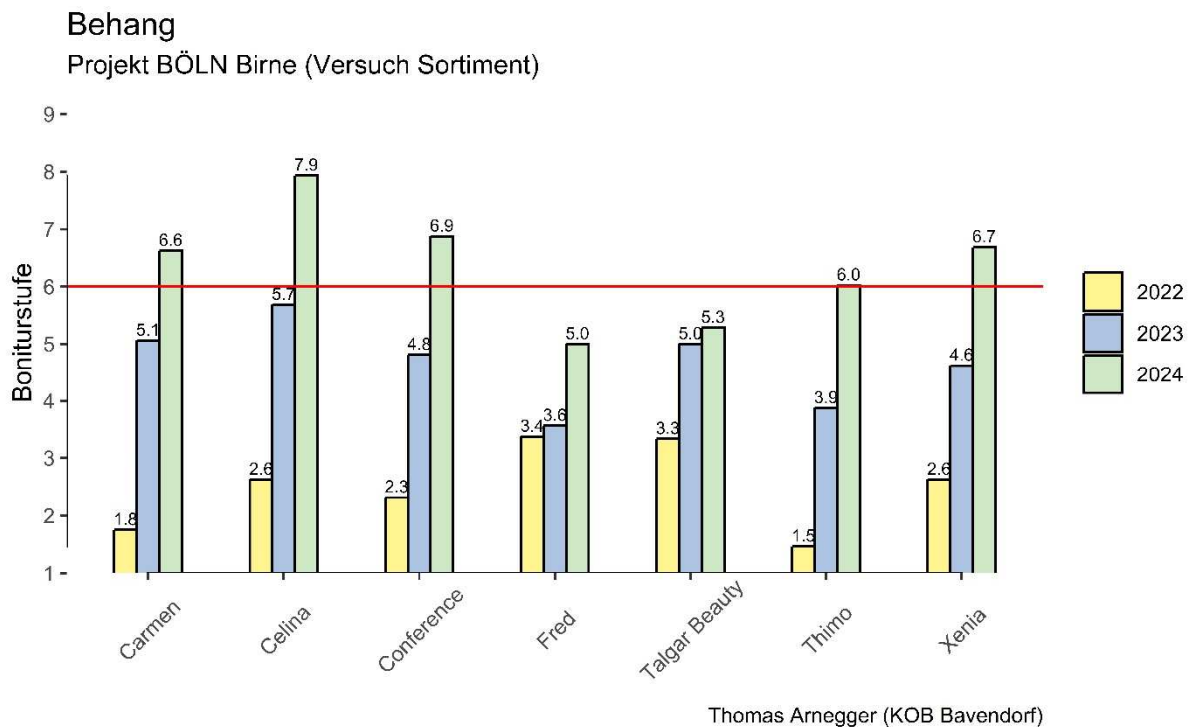


Abb. 52: Behang im Sortiment Birne 2022 bis 2024

Der durchschnittliche Behang lag in 2022 mit Werten zwischen 1,5 und 3,4 bei allen Sorten auf einem sehr niedrigen Niveau. Im darauffolgenden Versuchsjahr 2023 konnte mit Werten von 3,6 bis 5,7 ein höherer aber immer noch unterdurchschnittlicher Behang bei allen Sorten beobachtet werden. In 2024 zeigten die untersuchten Sorten mit Werten zwischen 5,0 und 7,9 einen ausreichenden bis sehr guten Behang. Die beiden Sorten 'Fred' und 'Talgar Beauty' zeigten mit Werten von 5,0 bzw. 5,3 einen sehr leichten Unterbehang im direkten Jahresvergleich mit allen anderen untersuchten Sorten. An den Sorten 'Thimo', 'Carmen', 'Novembra' ('Xenia'®) und 'Conference' konnte mit Werten zwischen 6,0 und 6,9 ein optimaler bis leichter Überbehang festgestellt werden. Die Sorte 'Celina' neigte in diesem Jahr (2024) mit einem Wert von 7,9 zu einem Überbehang.

Ertrag

Zum jeweiligen Erntetermin der untersuchten Sorten wurde der Ertrag jedes einzelnen Baumes erfasst. In Abbildung 53 ist der kumulierte, durchschnittliche Einzelbaumertrag jeder Sorte in den Versuchsjahren 2022 bis 2024 abgebildet. Die kumulierten Erträge der geprüften Sorten sind von links nach rechts ansteigend angeordnet. In den drei Versuchsjahren konnte an der Sorte 'Thimo' mit 9,29 kg das geringste kumulierte Erntegewicht festgestellt werden. Die Sorten 'Carmen', 'Fred' und 'Conference' zeigten mit 13,0 kg bis 14,20 kg ein mittleres Ertragsverhalten. Die höchsten Einzelbaumerträge konnte an den beiden Sorten 'Celina' und 'Talgar Beauty' mit 30,2 kg bzw. 33,2 kg ermittelt werden.

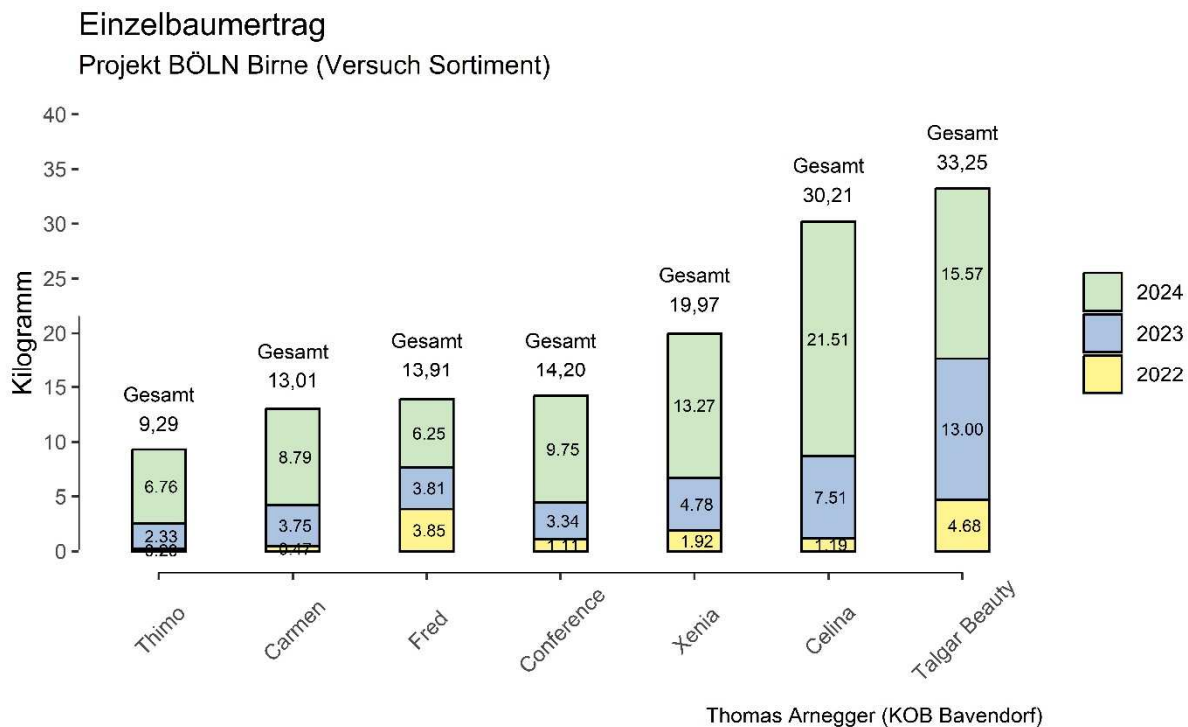
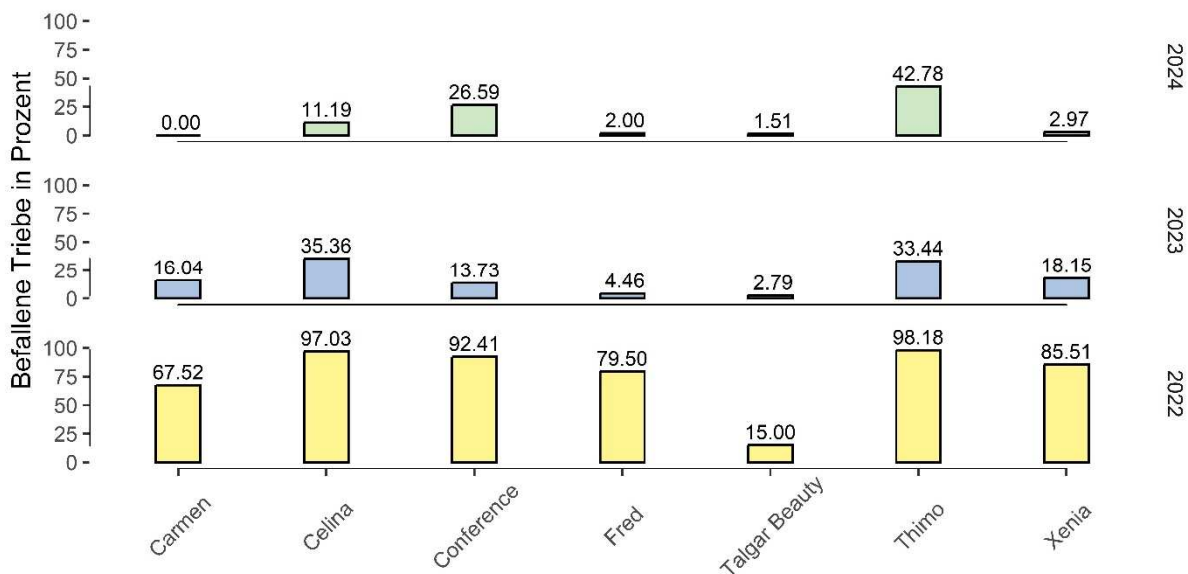


Abb. 53: Durchschnittlicher Einzelbaumertrag im Sortiment Birne 2022 bis 2024

Birnenblattsauger an Langtrieben

Der Befall durch den Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*) wurde an 100 Trieben nach dem einfachen Boniturschema "Befall ja/nein" über die Versuchsjahre 2022 bis 2024 ermittelt. In Abbildung 54 sind zum einen die geprüften Birnensorten von links nach rechts, sowie das jahrestypische Befallsniveau der drei einzelnen Versuchsjahre 2022 bis 2024 von unten nach oben aufgetragen. Der Vergleich aller Sorten über die drei Versuchsjahre, zeigt ein sich abschwächendes, jahrestypisches Befallsaufkommen des Birnenblattsaugers. Im Jahr 2022 lag das Befallsniveau an vier von fünf Sorten zwischen 70 % bis über 95 %. In den folgenden zwei Versuchsjahren 2023 und 2024 nahm das Befallsaufkommen mit Werten zwischen 3 % und 35 % (2023) bzw. 0 % bis 27 % bei den meisten Sorten stetig ab. In allen drei Versuchsjahren gehörte die Sorte 'Talgar Beauty' mit Befallswerten von 15 % (2022), 2,8 % (2023) und 1,5 % (2024) zu den am geringsten befallenen Sorten. Demgegenüber konnte in allen drei Versuchsjahren bei der Sorte 'Thimo' mit Werten von 98,2 % (2022), 33,4 % (2023) und 42,8 % ein erhöhter Befall durch den Birnenblattsauger an den Langtrieben beobachtet werden.

Birnblattsauger an Langtrieben Projekt BÖLN Birne (Versuch Sortiment)



Thomas Arnegger (KOB Bavendorf)

Abb. 54: Der Anteil durch den Birnblattsauger befallener Triebe im Sortiment Birne 2022 bis 2024

Fazit

Birnensortenversuch zur Sorteneignung im ökologischen Anbau

Bei dem vom Föko Arbeitskreis initiierten ökologischen Birnensortenversuch wurden an den Versuchsstandorten (DLR Rheinpfalz, Rheinbach; KOB Bavendorf und ÖON, Jork), sowie den acht teilnehmenden Praxisbetrieben in ganz Deutschland aufgepflanzt. Untersuchungen zur Sorteneignung im ökologischen Anbau wurden durchgeführt. Ziel des Sortenversuchs war es, die ökologische Birnenproduktion zu optimieren. Hierbei ist insbesondere die geeignete Sortenwahl mit robusteren Sorten eine entscheidende Voraussetzung.

Die Auswertung der Bewertungen der Teilnehmer des Öko-Birnen-Sortenversuchs zeigen, dass bei den wichtigen Kategorien Ertragsverhalten und Geschmack die Sorte 'Talgar Beauty' die beste Bewertung erhalten hat (Tabelle 16, Tabelle 17). Die Sorte wird in der Privatvermarktung überwiegend sehr gut angenommen. Der Geschmack wird als erfrischend, saftig, knackig mit feinsüßlichem Aroma beschrieben. 'Talgar Beauty' kann als eine hervorragende Snackbirne mit hohem Wiedererkennungswert bezeichnet werden.

Tabelle 16: Mittelwerte der Beurteilung von Baumeigenschaften 2022 bis 2024

Verzweigung		Verkahlung		Wachstum	
Ausprägungsstufe	Note	Ausprägungsstufe	Note	Ausprägungsstufe	Note
sehr locker	1	sehr gering	1	sehr gering	1
locker	3	gering	3	gering	3
mittel	5	mittelstark	5	mittelstark	5
dicht	7	stark	7	stark	7
sehr dicht	9	sehr stark	9	sehr stark	9

Sorte	Verzweigung	Sorte	Neigung zur Verkahlung	Sorte	Wachstum
Carmen	3,50	Carmen	4,14	Carmen	4,43
Celina (Qtee)	5,38	Celina (Qtee)	3,63	Celina (Qtee)	6,13
Conference	4,21	Conference	3,14	Conference	4,50
Talgar Beauty	5,75	Talgar Beauty	3,17	Talgar Beauty	6,83
Fred (CH 201)	5,79	Fred (CH 201)	2,57	Fred (CH 201)	3,29
Thimo	4,07	Thimo	4,83	Thimo	6,00
Novembra (Xenia)	5,57	Novembra (Xenia)	3,79	Novembra (Xenia)	4,71

Tabelle 17: Mittelwerte der Beurteilung von Ertrags- und Fruchteigenschaften 2022 bis 2024

Ertrag		Geschmack		Aussehen		Gesamteindruck	
Ertrag	Note	Geschmack	Note	Aussehen	Note	Gesamteindruck	Note
extrem schlecht	1	extrem schlecht	1	extrem schlecht	1	extrem schlecht	1
schlecht	3	schlecht	3	schlecht	3	schlecht	3
mittel	5	mittel	5	mittel	5	mittel	5
gut	7	gut	7	gut	7	gut	7
sehr gut	9	sehr gut	9	sehr gut	9	sehr gut	9

Sorte	Ertragsverhalten	Sorte	Geschmack	Sorte	Aussehen	Sorte	Gesamteindruck
Carmen	4,13	Carmen	6,14	Carmen	6,57	Carmen	5,14
Celina (Qtee)	5,80	Celina (Qtee)	6,75	Celina (Qtee)	7,50	Celina (Qtee)	6,50
Conference	5,11	Conference	6,00	Conference	5,00	Conference	5,57
Talgar Beauty	7,57	Talgar Beauty	7,67	Talgar Beauty	6,50	Talgar Beauty	6,50
Fred (CH 201)	4,38	Fred (CH 201)	4,14	Fred (CH 201)	3,86	Fred (CH 201)	3,43
Thimo	3,57	Thimo	6,50	Thimo	7,83	Thimo	6,00
Novembra (Xenia)	6,22	Novembra (Xenia)	7,00	Novembra (Xenia)	5,29	Novembra (Xenia)	6,43

Aus der derzeitigen Sortenprüfung konnte eine Sorte herauskristallisiert werden. Die Sorte 'Talgar Beauty' zeigte sich als eine interessante Birnensorte für den Bioanbau. 'Talgar Beauty' wurde am Kazakh Scientific Research Institute of Fruit Growing and Viticulture (Kasachisches wissenschaftliches Forschungsinstitut für Obst- und Weinbau), Kasachstan aus einer freien Abblüte von 'Fondantede Bois' 1960 selektiert, wobei nur die Muttersorte bekannt ist. Bei der Betrachtung der Früchte und des Baumes ist davon auszugehen, dass es sich um eine Kreuzung aus einer asiatischen und europäischen Birne handelt. Dies würde auch, aufgrund der Nashieigenschaften, die Robustheit gegenüber Schaderregern wie Birnenschorf (*Venturia pyrina*) sowie dem Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*) erklären. Zudem ist die Sorte wenig frostempfindlich. Die Sorte wird in der Vermarktung bei den Direktvermarktung überwiegend als sehr gut beschrieben. Der Geschmack wird als erfrischend, saftig, knackig mit feinsüßlichem Aroma aufgeführt. 'Talgar Beauty' kann als eine hervorragende Snackbirne mit hohem Wiedererkennungswert bezeichnet werden.

Auf Basis der genannten Eigenschaften und Bewertungen der Teilnehmer des Öko-Birnen-Sortenversuchs ist 'Talgar Beauty' eine für den ökologischen Birnenanbau geeignete Sorte. Daher wurde aufgrund der gewonnenen Projektergebnisse eine Einführung in den ökologischen Obstbau lanciert. Über das Föko-Arbeitsnetzwerkes wurde eine Baumbestellung organisiert, die mit jeweils über 6000

Bäumen für die Pflanzsaison 2024/25 und 2025/26 als Ergebnis des Projektes die Einführung einer robusten Birnensorte in die Praxisbetriebe darstellt (Tabelle 18).

Tabelle 18: Baumbestellung der Sorte 'Talgar Beauty'

Bestellung	Pflanzsaison 2024/25		Pflanzsaison 2025/26		
Unterlage	Quitte A ZV Conference	Quitte BA29 ZV Conference	Quitte A ZV Conference	Quitte Adams ZV Comice	Quitte Eline ZV Comice
Stückzahl Vorbestellung	4541	1490	600	4100	1680
	6031		6380		



2.3 Versuch 3: Schnittvarianten im Vergleich zum Praxiswinterschnitt

Der Schnitt von Obstgehölzen ist ein entscheidender Ertragsfaktor und hat einen deutlichen Einfluss auf das Auftreten von Schaderregern und Schädlingen. Durch den Schnitt werden die Vitalität und das Wachstum der Birnbäume bestimmt. Wichtig ist es, dass das Fruchtholz ständig erneuert und altes, abgetragenes Holz entfernt wird, um ein harmonisches Gleichgewicht zwischen generativem und vegetativem Wachstum zu erreichen. Bei den verschiedenen Obstarten und Sorten ist die Vorgehensweise beim Schnitt unterschiedlich. Im Vergleich zu dem Standard praxisüblicher Handschnitt wurden zwei neuere vielversprechende Schnittmethoden getestet, um das beste Schnittverfahren zu entwickeln.

2.3.1 Standort DLR Rheinpfalz

Der Versuch wurde am DLR Rheinpfalz auf einem Demeter Praxisbetrieb in Adendorf bei der Sorte 'Conference' im Frühjahr 2022 angelegt (Abb. 55). Die drei Schnittvarianten wurden bei Projektbeginn 2022 vor dem Vegetationsbeginn geschnitten (Tabelle 19: Versuchsdesign Versuch 3 Tabelle 19). Für jede Variante standen 60 Bäume zur Verfügung, die mit je 15 Bäume pro Wiederholung in einer randomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen verteilt wurden. In den Jahren 2022 bis 2024 konnte in diesem Versuch aufgrund von einem schlechten Fruchtansatz (2022), einem starken Hagelereignis (13.05.2023) und starken Spätfrostschäden (Frosträchte vom 21. auf den 22. 04. und 22. auf den 23.04.2024) keine auswertbaren Ergebnisse ermittelt werden.



Abb. 55: Versuchsanlage mit der Sorte Conference

Tabelle 19: Versuchsdesign Versuch 3

Nr.	Beschreibung der Varianten
1	Praxisüblicher Handschnitt
2	TÜV Schnitt: T=TOD schneiden, Ü= in den Übergang zweijähriges in einjähriges Holz schneiden, V=Klickschnitt auf 4 Augen der einjährigen Verlängerung
3	Mechanischer Schnitt

Versuchsjahr 2022

Aufgrund eines sehr schlechten Fruchtansatzes konnte im ersten Versuchsjahr mit Baumerträgen zwischen 0,31 bis 0,46 kg/Baum und einem berechneten Hektarertrag von 0,67 bis 1,01 t/ha kein aussagekräftiges Ergebnis erzielt werden (Abb. 56)

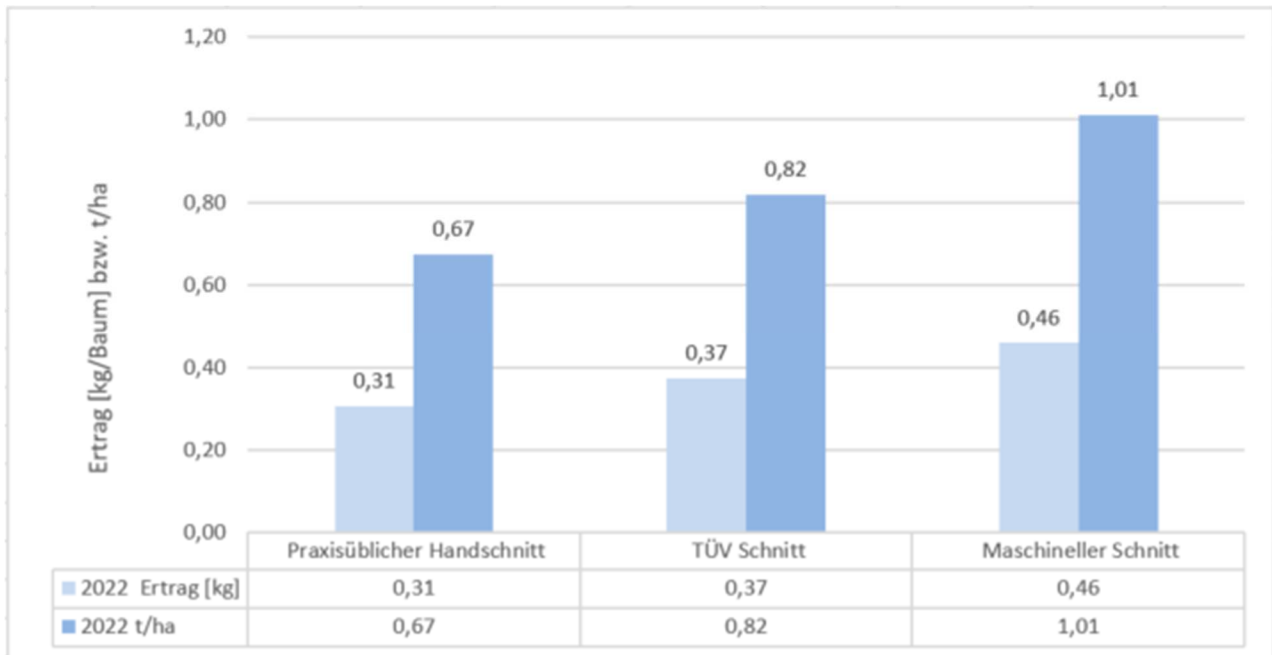


Abb. 56: Ertrag 2022 im Schnittversuch bei Conference

Versuchsjahr 2023

Im Versuchsjahr 2023 wurde der Schnittversuch in der vegetationsfreien Zeit geschnitten und die Versuchsbäume besaßen einen sehr guten Blütenbesatz. Nach der Blüte und vor dem Junifruchtfall war ein guter Fruchtansatz vorhanden, der einen guten Ertrag mit auswertbaren Ergebnissen erwarten ließ. Jedoch wurde das Gebiet durch ein sehr starkes Hagelereignis am 13.05.2023 getroffen (Abb. 57). Die Versuchsanlage befand sich im Zentrum des Hagelereignisses und wurde dementsprechend sehr stark geschädigt. Neben den Holzschäden wurde das vorhandene Blattwerk fast vollständig zerstört (Abb. 58). Aufgrund der massiven Blattschädigungen wurden die noch verbliebenen Früchte komplett abgestoßen, sodass keine Früchte geerntet werden konnten.

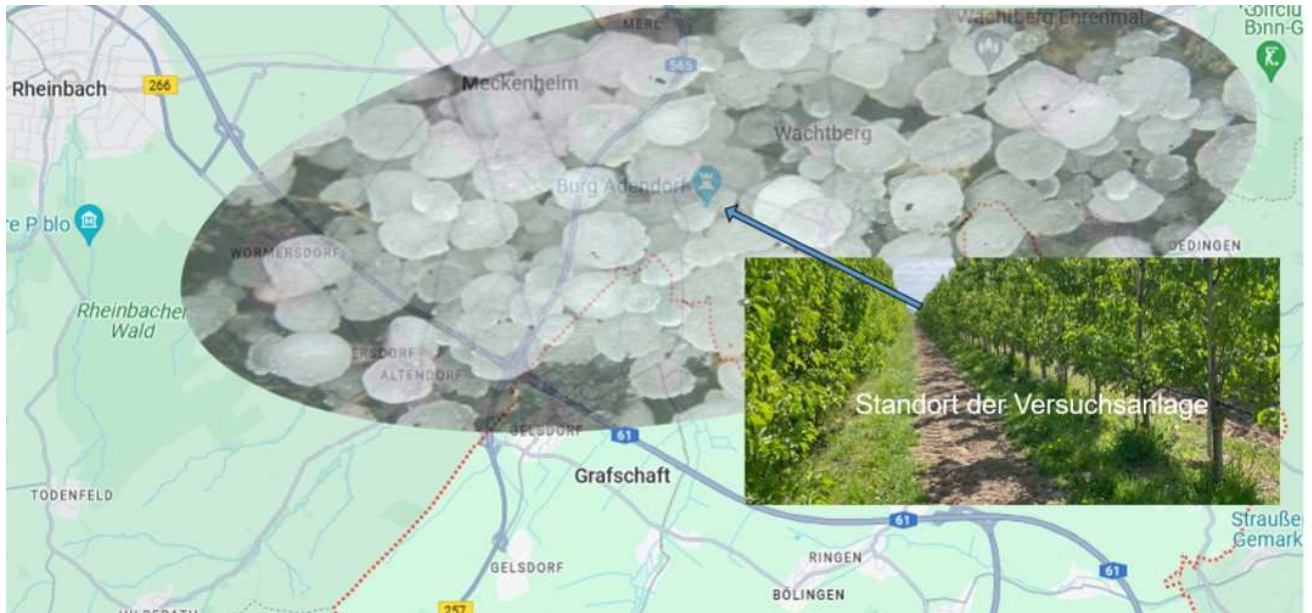


Abb. 57: Landkarte mit dem Bereich des Hagelereignisses vom 13.05.2023



Abb. 58: Durch das Hagelereignis vom 13.05.2023 fast entblätterte Bäume mit abgeschlagenem oder stark beschädigtem Fruchtansatz

Versuchsjahr 2024

Im Versuchsjahr 2024 wurde der Schnittversuch, wie in den vorherigen Jahren während der vegetationsfreien Zeit geschnitten und die Versuchsbäume besaßen trotz dem starken Hagelereignis aus dem Vorjahr einen guten Blütenbesatz. Durch Spätfröste in den beiden Nächten vom 21.04. bis 23.04.2024 wurden die sehr frostempfindlichen jungen Birnenfrüchte massiv geschädigt, sodass sie abstarben (Abb. 58).



Abb. 59: Erfrorene junge Birnenfrüchte

In den Versuchsjahren 2022 bis 2024 konnten aufgrund der witterungsbedingten Extremereignisse keine verwertbaren Versuchsergebnisse gewonnen werden, die eine Aussage über die Auswirkungen der Schnittmethoden auf den Ertrag erlauben (Abb. 60).

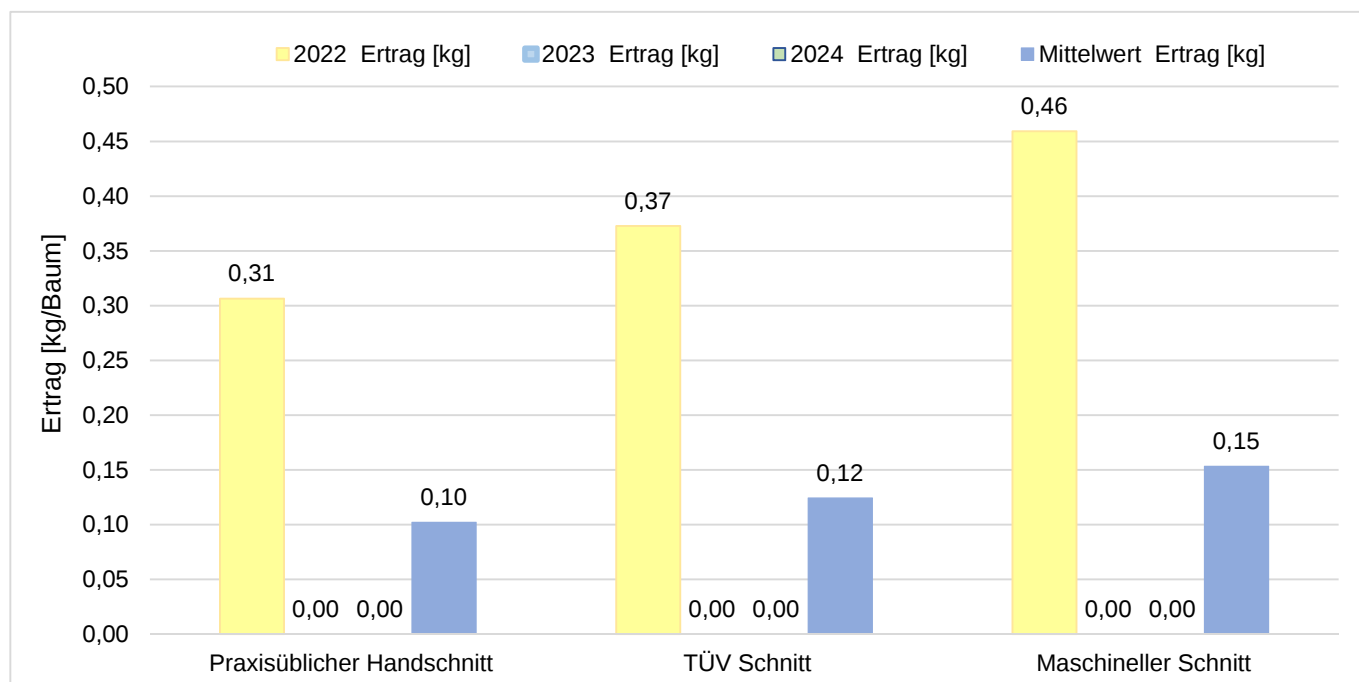


Abb. 60: Erträge des Schnittversuches 2022-2024

2.3.2 Standort ÖON Jork

Die Evaluierung verschiedener Schnittvarianten im Vergleich zum praxisüblichen Schnitt wurde auf einem Praxisbetrieb in Jork/Borstel in der Sorte 'Conference' im Versuchsjahr 2022 angelegt und in den Versuchsjahren 2023 und 2024 fortgeführt (Abb. 61).



Abb. 61: Versuchsanlage in der Sorte 'Conference', Standort Jork/ Borstel 2024

Bei der Sorte 'Conference' wurde jeweils im Winter - am 8. März 2022, 1. März 2023 sowie am 28. Februar 2024 - der Schnitt der Versuchsbäume entsprechend der jeweiligen Versuchsvarianten durchgeführt. Der praxisübliche Schnitt erfolgte durch den Betriebsleiter, während der TÜV-Schnitt in Zusammenarbeit mit einem Berater des ÖON e.V. durchgeführt wurde. Der maschinelle Schnitt wurde unter Berücksichtigung der Joch-Erziehung (Querdrähte) unter Einsatz einer elektrischen Akku-Heckenschere vorgenommen. Die Versuchsvarianten erfolgten analog zu dem Schnittversuch am DLR Rheinpfalz (Tabelle 19: Versuchsdesign Versuch 3 Tabelle 19).

Zur Analyse der Auswirkungen verschiedener Schnittvarianten auf das Ertragsverhalten und die Fruchtqualität wurden in den Versuchsjahren 2022-2024 folgende Bonituren an den Früchten durchgeführt:

- Erfassung der Berostung
- Farb- und Größensortierung im Vergleich zum praxisüblichen Handschnitt
- Bestimmung des durchschnittlichen Ertrags pro Baum
- Ermittlung der durchschnittlichen Fruchtanzahl pro Baum

Die Ernte der Versuchsbäume der Sorte 'Conference' fand in den jeweiligen Versuchsjahren am 7. September 2022, 8. September 2023 sowie am 30. August 2024 statt. In jeder Versuchsvariante wurden pro Wiederholung acht Bäume vollständig abgeerntet und die Früchte separat in Bodenseekisten erfasst (Abb. 62; Abb. 63). Die anschließende Auswertung wurde mit der Sortiermaschine der ESTEBURG durchgeführt.



Abb. 62: Ernte der Versuchspartellen in der Sorte 'Conference' am 07.09.2022, Praxisbetrieb Borstel/ Jork



Abb. 63: Ernte der Sorte 'Conference' am 07.09.2022, Praxisbetrieb Borstel/ Jork

Im Rahmen der Ernteerfassung wurden der Einzelbaumertrag (Gewicht in kg und Fruchtanzahl) sowie das durchschnittliche Fruchtgewicht und die Fruchtberostung bestimmt. Zusätzlich erfolgte eine Größensortierung mithilfe der Sortiermaschine, wobei die Früchte ab einer Größe von 45 mm in 5-mm-Schritten klassifiziert wurden, wobei die Früchte ab einer Größe von 45 mm in 5-mm-Schritten klassifiziert wurden.

Berostungsbonitur – nach Schnittvariante und Jahr in der Sorte ‚Conference‘ 2022 - 2024

Die Untersuchung der mittleren Berostung zeigt geringe Unterschiede zwischen den angewendeten Schnittmethoden. In allen Varianten wies die Sorte ‚Conference‘ eine sortentypische Berostung auf (Abb. 64). Die höchste durchschnittliche Berostung wurde bei der Handschnitt-Methode mit 86,4 % verzeichnet. Etwas niedriger fiel der Wert beim Maschinenschnitt mit 83,2 % aus, während der TÜV-Schnitt mit 80,2 % die geringste Berostung zeigte. Ein Vergleich der drei Versuchsjahre verdeutlicht, dass im Jahr 2022 eine stärkere Berostung an den Früchten auftrat als in den Jahren 2023 und 2024. Da der Witterungsverlauf während der Blüte sowie in den darauffolgenden Wochen als maßgeblicher Einflussfaktor für die Entstehung von Fruchtberostung gilt, ist anzunehmen, dass dieser einen größeren Einfluss auf das Berostungsniveau hatte als die jeweilige Schnittmethode.

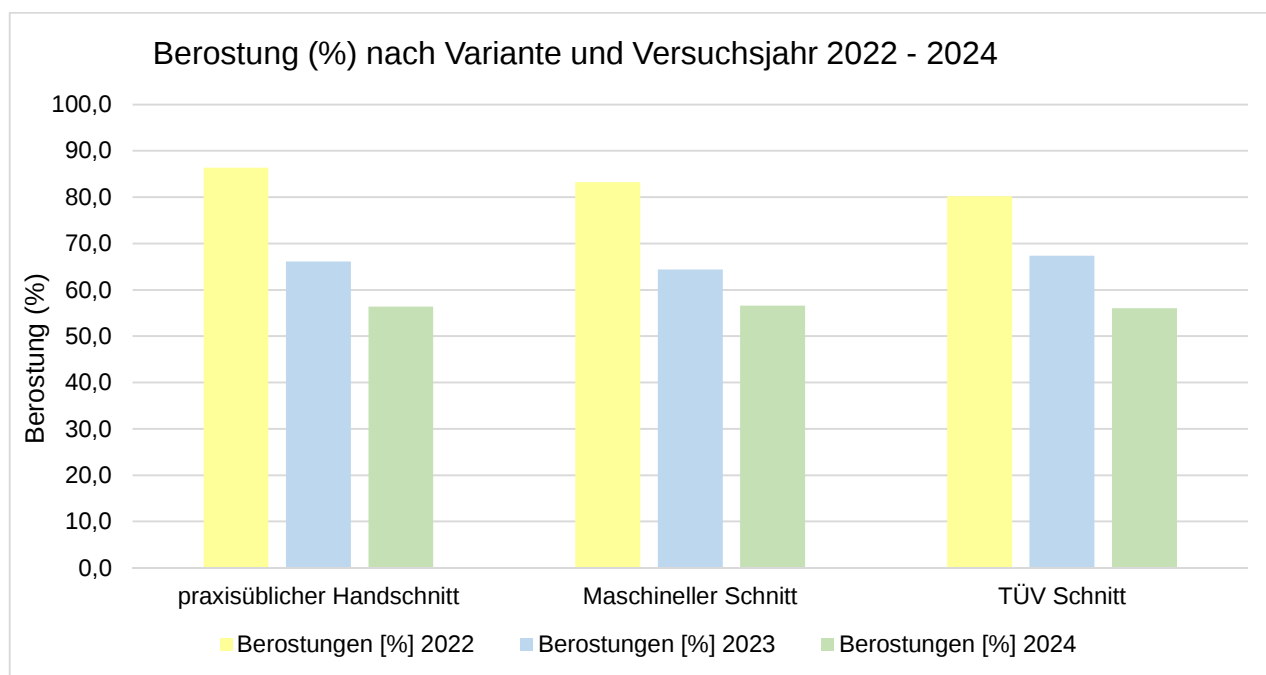


Abb. 64: Ergebnisse der Berostungsbonitur (%) nach Variante und Jahr

Größenverteilung - nach Schnittvariante und Jahr in der Sorte ‚Conference‘ 2022 - 2024

Die Analyse der mittleren Fruchtgröße, dargestellt in Millimetern, zeigt nur geringe Unterschiede zwischen den untersuchten Schnittmethoden (Abb. 65). Bei der Bildung des Mittelwertes über die drei Versuchsjahre ist kein Unterschied zwischen der Variante praxisüblicher Handschnitt und maschineller Schnitt mit durchschnittlich 60,3 mm vorhanden. Einen geringfügig geringeren Fruchtdurchmesser mit 59,4 mm wurde bei dem TÜV Schnitt ermittelt.

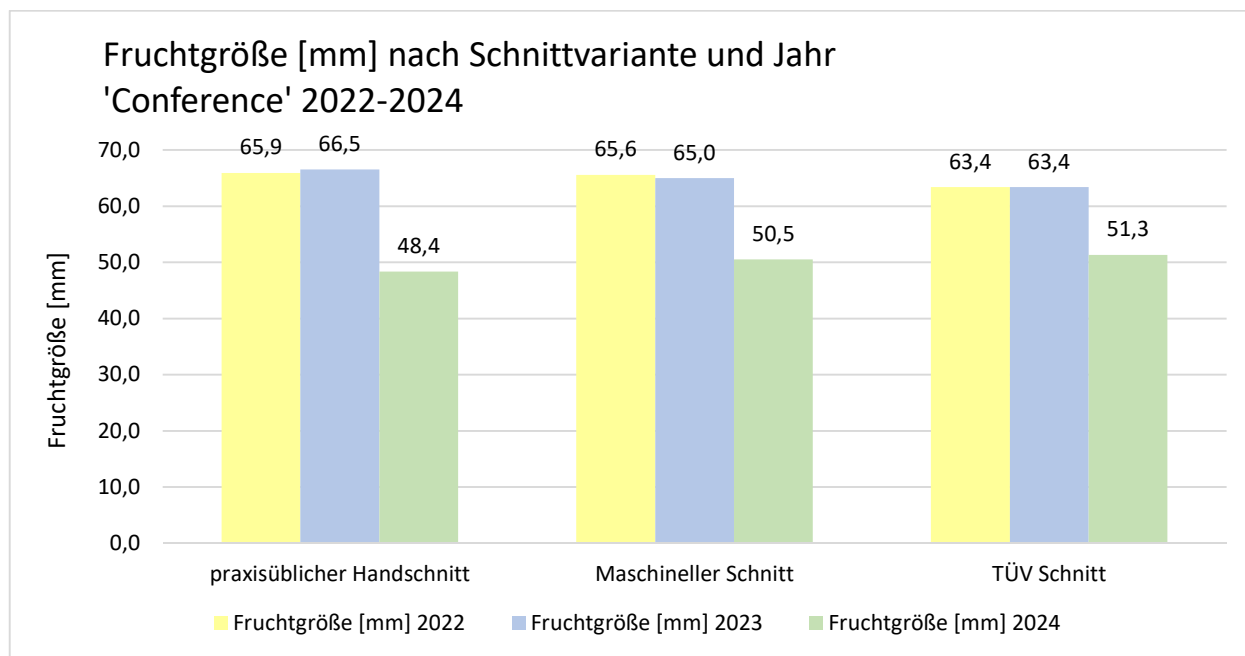


Abb. 65: Ergebnisse der Fruchtgrößenbonitur (mm) nach Variante und Jahr (2022-2024)

Dichtediagramm ‚Conference‘ - Größenverteilung für die Versuchsjahre nach Schnittvariante und Jahr in der Sorte ‚Conference‘ 2022-2024

Die dargestellten Dichtediagramme zeigen die Fruchtgrößenverteilung in 5-mm-Klassen für die drei Schnittvarianten „Praxisüblich“, „Maschinenschnitt“ und „TÜV Schnitt“ in den Versuchsjahren 2022, bis 2024 (Abb. 66, Abb. 67, Abb. 68). Über alle drei Jahre hinweg zeigt sich eine stabile Hauptverteilung der Fruchtgrößen im Bereich von 60 - 70 mm mit jährlichen Schwankungen im Anteil kleinerer (< 60 mm) und größerer (> 70 mm) Früchte. Eine eindeutige Tendenz zugunsten einer bestimmten Schnittmethode hinsichtlich der Fruchtgrößenverteilung lässt sich nicht ableiten.

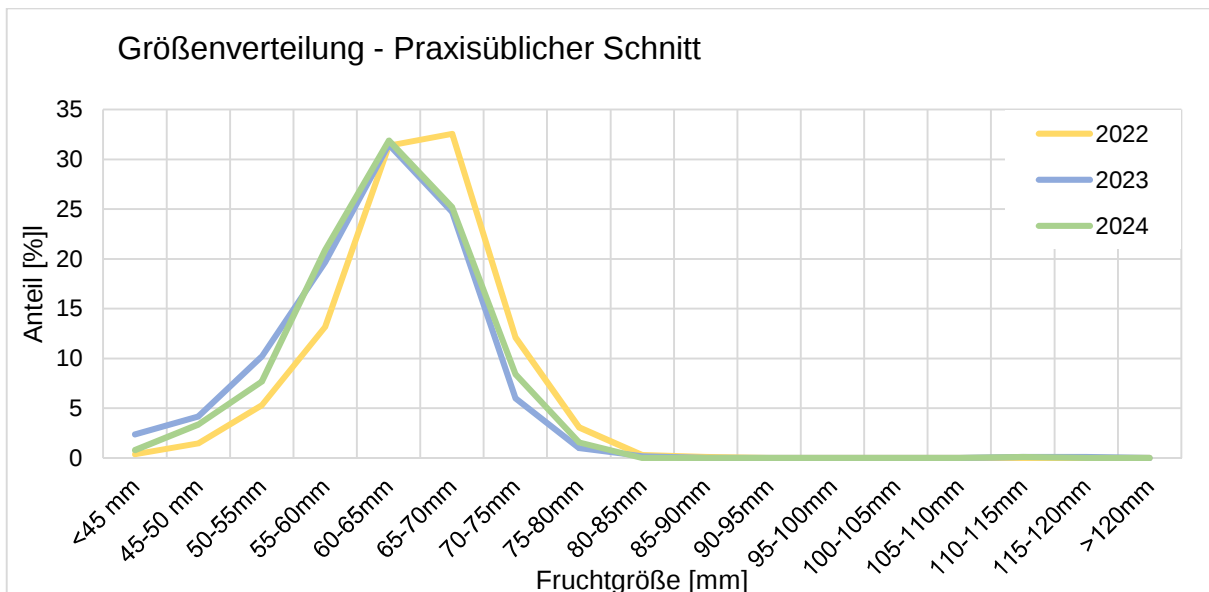


Abb. 66: Ergebnisse der Größenverteilung (mm) nach Variante, Versuchsjahr 2022

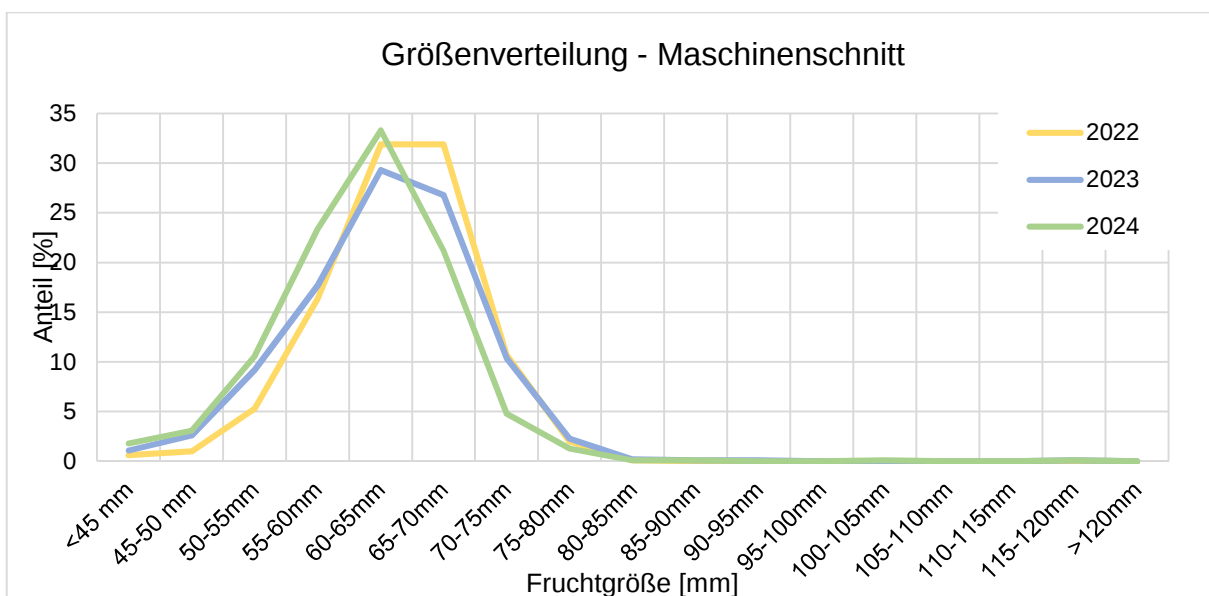


Abb. 67: Ergebnisse der Größenverteilung (mm) nach Variante, Versuchsjahr 2023

Im Jahr 2022 lagen die Größenverteilungen der Früchte in allen drei Varianten überwiegend in den Klassen zwischen 60 - 70 mm. In der Variante „Praxisüblich“ wurden die höchsten Anteile in den Klassen 60 - 65 mm (31,4 %) und 65 - 70 mm (32,6 %) festgestellt. Ein ähnliches Verteilungsmuster zeigt sich in der Variante „Maschinenschnitt“, mit ebenfalls hohen Anteilen in den genannten Klassen (jeweils 31,9 %). In der Variante „TÜV Schnitt“ war die Verteilung etwas breiter gefächert, wobei der Hauptanteil in der Klasse 60 - 65 mm (34,6 %) lag, gefolgt von 65 - 70 mm (23,0 %) und auch erhöhten Anteilen in den kleineren Klassen (50 - 60 mm).

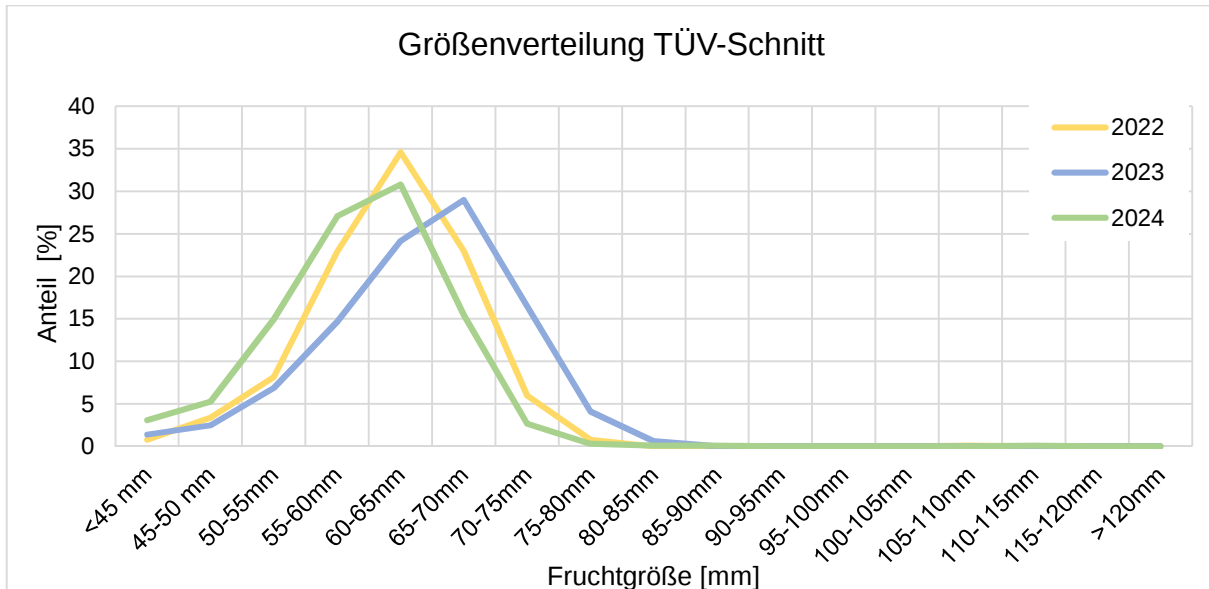


Abb. 68: Ergebnisse der Größenverteilung (mm) nach Variante, Versuchsjahr 2023

Die Fruchtgrößenverteilung verschob sich im Jahr 2023 insgesamt leicht in Richtung größerer Klassen. Die Variante „Praxisüblich“ zeigte erneut die höchsten Anteile in der Klasse 60 - 65 mm (31,5 %) und 65 - 70 mm (24,7 %). In der Variante „Maschinenschnitt“ zeigte sich eine stärkere Streuung mit erhöhten Anteilen auch in den Klassen 70 - 75 mm (10,4 %) und 75 - 80 mm (2,3 %). Die Variante „TÜV Schnitt“ wies die breiteste Verteilung auf, mit einem relativ gleichmäßigen Übergang zwischen 60 - 75 mm sowie vergleichsweise hohen Anteilen auch in der Klasse 70 - 75 mm (16,5 %). Im dritten Versuchsjahr wurde insgesamt eine weitere Verschiebung hin zu größeren Fruchtgrößen beobachtet. In der Variante „Praxisüblich“ waren die größten Anteile erneut in den Klassen 60 - 70 mm (31,9 % und 25,2 %) zu verzeichnen. Die Variante „Maschinenschnitt“ zeigte einen dominanten Anteil in der Klasse 60 - 65 mm (33,3 %), gefolgt von 55 - 60 mm (23,4 %), allerdings mit einem höheren Anteil an kleineren Früchten (< 60 mm) im Vergleich zu den Vorjahren. In der Variante „TÜV Schnitt“ zeigte sich eine deutliche Konzentration auf die Klassen 55 - 65 mm (57,9 % gesamt), während die Anteile in den größeren Klassen (> 70 mm) geringer ausfielen als in den anderen Varianten.

Einfluss der Schnittmethode auf das mittlere Fruchtgewicht

Das vorliegende Balkendiagramm (Abb. 69) veranschaulicht den Einfluss verschiedener Schnittmethoden auf das durchschnittliche Fruchtgewicht (in Gramm) der Birnen. Im Rahmen des dreijährigen Versuchs wurde ebenfalls das durchschnittliche Fruchtgewicht der Birnensorte 'Conference' in Abhängigkeit von drei unterschiedlichen Schnittmethoden untersucht. Die Erhebungen erfolgten getrennt für die Versuchsjahre 2022 bis 2024. Die Ergebnisse zeigen Unterschiede zwischen den einzelnen Schnittmethoden, wenngleich witterungsbedingte Einflüsse zwischen den Jahren als zusätzlicher Faktor berücksichtigt werden müssen. Über den gesamten Zeitraum 2022 bis 2024 ist eine Abnahme des durchschnittlichen Einzelfruchtgewichts in allen Varianten zu beobachten. Während im Jahr 2022 der „Praxisübliche“ Schnitt durchgehend die höchsten Fruchtgewichte erzielte, verlagerte sich das Gewichtsniveau im Jahr 2024 zugunsten der Varianten „Maschinenschnitt“ und „TÜV

Schnitt“. Die Unterschiede zwischen den Schnittvarianten zeigen sich im Kontext natürlicher Schwankungen zwischen den Versuchsjahren und lassen keine eindeutige Überlegenheit einer Variante in Bezug auf das Einzelfruchtgewicht erkennen.

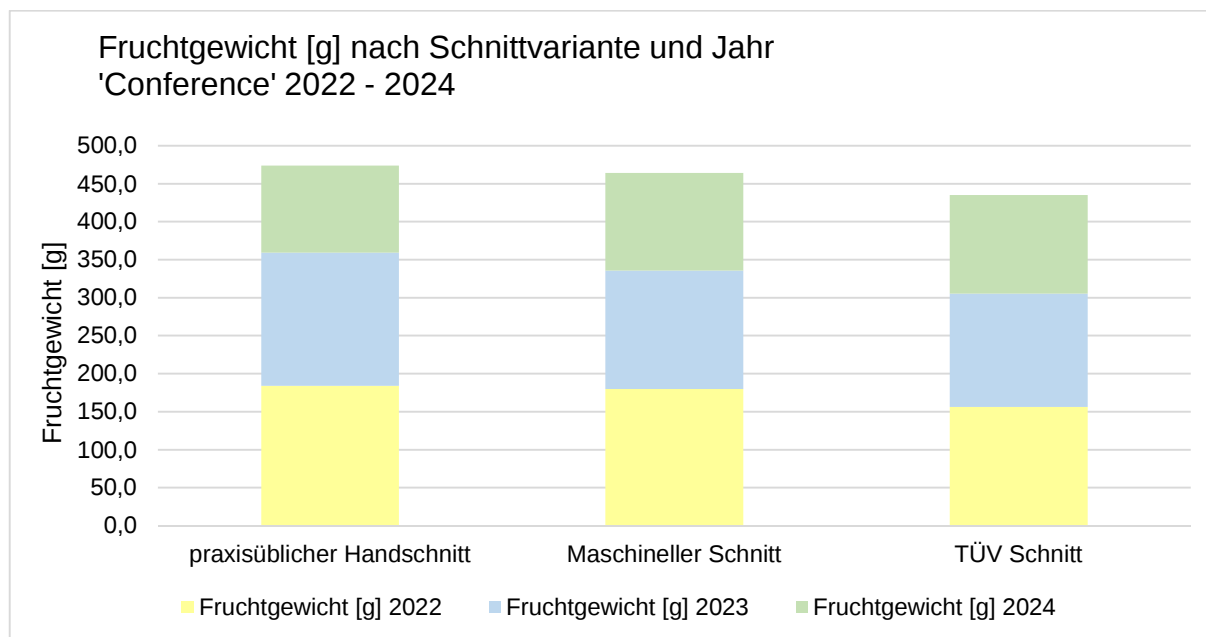


Abb. 69: Ergebnisse der Fruchtgewichtsbonitur (g) nach Variante und Jahr (2022-2024)

Im Jahr 2022 lagen die mittleren Einzelfruchtgewichte in allen Varianten auf vergleichsweise hohem Niveau. Die Variante „Praxisüblich“ wies mit 184,1 g den höchsten durchschnittlichen Fruchtgewicht auf. In der Variante „Maschinenschnitt“ wurde ein etwas niedrigeres Fruchtgewicht von 179,7 g erfasst. Der „TÜV Schnitt“ zeigte mit 156,3 g das geringste durchschnittliche Einzelfruchtgewicht im Vergleich, jedoch in ähnlicher Größenordnung. Im zweiten Versuchsjahr lagen die durchschnittlichen Fruchtgewichte etwas unter dem vom Vorjahr. Die Variante „Praxisüblich“ blieb mit 175,3 g führend, obwohl ein Rückgang gegenüber 2022 zu verzeichnen war. Das durchschnittliche Fruchtgewicht in der Variante „Maschinenschnitt“ sank auf 156,0 g. Der „TÜV Schnitt“ erreichte mit 148,9 g erneut den niedrigsten Wert unter den drei Varianten. Insgesamt verringerte sich die Differenz zwischen den Verfahren, wobei sich eine konvergente Tendenz hinsichtlich des Einzelfruchtgewichts andeutete. Im dritten Versuchsjahr wurde ein weiterer Rückgang der Fruchtgewichte festgestellt, wobei sich die Reihenfolge der Mittelwerte gegenüber den Vorjahren veränderte. Die Variante „TÜV Schnitt“ wies mit 129,8 g das höchste durchschnittliche Fruchtgewicht auf. Der „Maschinenschnitt“ lag mit 128,5 g nur geringfügig darunter. Die Variante „Praxisüblich“ verzeichnete mit 114,5 g den niedrigsten Durchschnittswert im betrachteten Zeitraum. Die Verteilung der Mittelwerte war in diesem Jahr deutlich enger, wobei sich ein Niveau unterhalb der Vorjahre etablierte.

Ertrag/ Baum nach Schnittvariante und Jahr in der Sorte ‚Conference‘ 2022-2024

Die dargestellten Mittelwerte zeigen den durchschnittlichen Fruchtertrag pro Baum in Kilogramm für die drei Schnittvarianten „Praxisüblich“, „Maschinenschnitt“ und „TÜV Schnitt“ über die Versuchsjahre 2022, 2023 und 2024 (Abb. 70). Über die drei Versuchsjahre hinweg zeigen sich jahresweise unterschiedliche Ertragsmuster zwischen den Varianten. Während in 2022 und 2023 jeweils andere Schnittmethoden den höchsten Ertrag lieferten, war in 2024 insgesamt ein Rückgang auf niedrigem Niveau festzustellen, wobei sich der „TÜV Schnitt“ als ertragsstärkste Variante erwies.

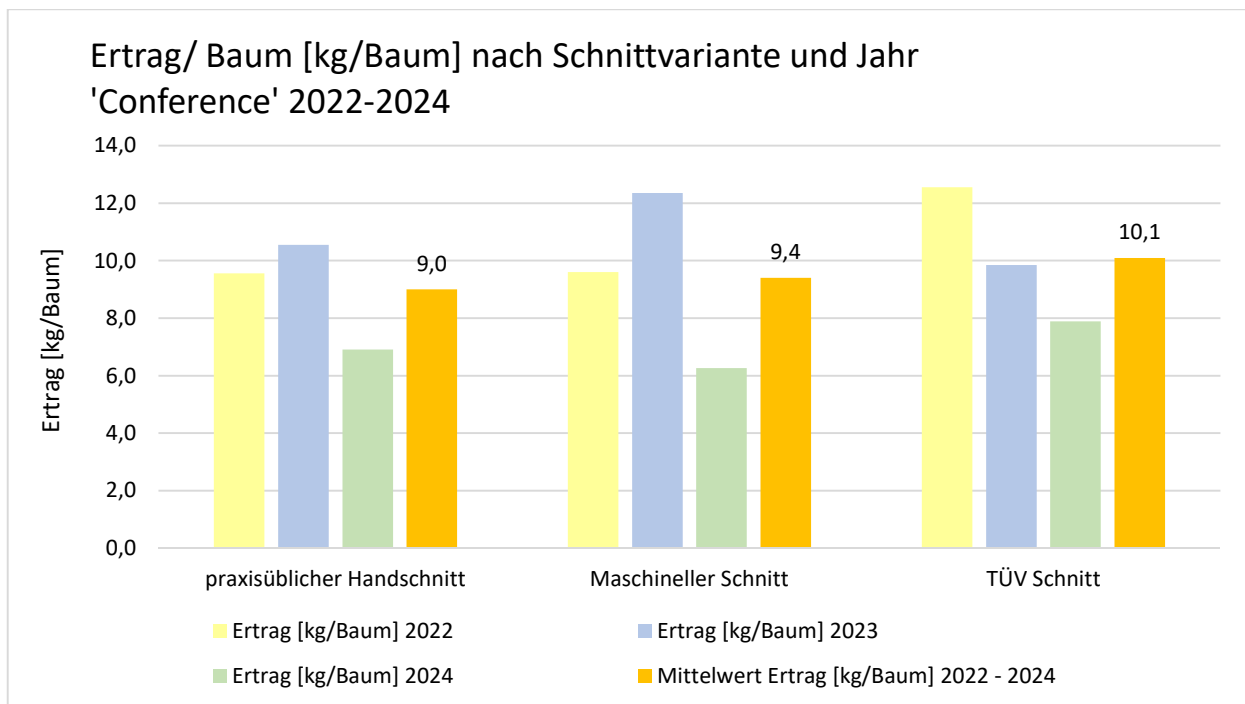


Abb. 70: Ergebnisse der Ertragsbonitur (kg/Baum) nach Variante und Jahr (2022-2024)

Im ersten Versuchsjahr wiesen die Varianten vergleichbare Ertragsniveaus auf, mit einer Ausnahme. Die Varianten „Praxisüblich“ und „Maschinenschnitt“ lagen jeweils bei 9,6 kg/Baum. Die Variante „TÜV Schnitt“ zeigte mit 12,5 kg/Baum einen deutlich höheren Ertrag als die übrigen Verfahren. Der Unterschied zum nächstniedrigeren Wert betrug 2,9 kg/Baum. Im Jahr 2023 stiegen die Erträge in zwei der drei Varianten gegenüber dem Vorjahr an. Der höchste Wert wurde in der Variante „Maschinenschnitt“ mit 12,4 kg/Baum erreicht. Der „Praxisübliche“ Schnitt erzielte mit 10,5 kg/Baum ebenfalls einen Anstieg im Vergleich zu 2022. Der „TÜV Schnitt“ verzeichnete hingegen einen Rückgang auf 9,8 kg/Baum. Im dritten Versuchsjahr war ein Rückgang des Ertragsniveaus über alle Varianten hinweg zu beobachten. Die Variante „TÜV Schnitt“ wies mit 7,9 kg/Baum den höchsten Ertrag auf. Der „Praxisübliche“ Schnitt lag mit 6,9 kg/Baum im mittleren Bereich. Der niedrigste Wert wurde in der Variante „Maschinenschnitt“ mit 6,3 kg/Baum erreicht. Die Unterschiede zwischen den Varianten waren in diesem Jahr weniger stark ausgeprägt als in den Vorjahren. Über die drei Versuchsjahre konnte der Variante „TÜV Schnitt“ mit durchschnittlich 10,1 kg/Baum den höchsten Ertrag erzielen, gefolgt vom „Maschinenschnitt“ mit 9,4 kg/Baum und dem „Praxisüblich“ mit 9,0 kg/Baum.

Zusammenfassung

Am Standort Jork wurde im Zeitraum 2022-2024 ein mehrjähriger Feldversuch zur Untersuchung verschiedener Schnittmethoden in der Birnensorte 'Conference' durchgeführt. Ziel des Versuches war es, die Auswirkungen des praxisüblichen Schnitts, des maschinellen Schnitts sowie des sogenannten „TÜV Schnitts“ auf verschiedene Qualitäts- und Ertragsparameter zu analysieren. Bewertet wurden dabei u. a. Berostung, Fruchtgröße, Fruchtgewicht sowie der Gesamtertrag pro Baum.

Die Ergebnisse der dreijährigen Versuchsreihe zeigen, dass sich die gewählte Schnittmethode zwar in einzelnen Jahren und Parametern auf die Fruchtqualität und den Ertrag auswirkte, jedoch keine Variante in allen untersuchten Merkmalen konstant überlegen war. Die Berostung fiel in allen Varianten sortentypisch aus, wobei die geringsten Werte im „TÜV Schnitt“ registriert wurden. Die Fruchtgrößen und -gewichte unterlagen interannuell deutlichen Schwankungen, die maßgeblich durch Witterungseinflüsse bestimmt wurden. Während der „Praxisübliche“ Schnitt in den ersten beiden Jahren tendenziell größere und schwerere Früchte hervorbrachte, zeigten im letzten Versuchsjahr die alternativen Schnittmethoden leicht bessere Werte. Auch bei der Betrachtung der Erträge zeigten sich keine klaren Trends zugunsten einer Methode: In einzelnen Jahren dominierten unterschiedliche Schnittvarianten, wobei der „TÜV Schnitt“ im Mittel über alle Jahre leicht höhere Erträge lieferte.

Fazit

Die Untersuchungen am Standort Jork verdeutlichen, dass unterschiedliche Schnittmethoden bei der Sorte 'Conference' gewisse Unterschiede in Bezug auf Fruchtqualität und Ertrag hervorrufen können. Diese Effekte sind jedoch stark durch jahresbedingte, insbesondere klimatische, Einflüsse überlagert. In keinem Parameter zeigte sich über alle drei Jahre hinweg eine durchgängig überlegene Schnittvariante. Der „TÜV Schnitt“ wies jedoch tendenziell höhere durchschnittliche Erträge auf und stellt damit eine interessante Alternative zum praxisüblichen Schnitt dar. Der Maschinenschnitt zeigte vergleichbare Ergebnisse, bei weitgehend gleichbleibender Fruchtqualität schließen lässt.



2.4 Versuch 4: Schaderreger und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben

2.4.1 Standort DLR Rheinpfalz

Im nachfolgend beschriebenen Düngerversuch sollte das Aufkommen von Schaderregern bzw. Schädlingen unter Berücksichtigung des Wachstums und der Ertragsleistung in Abhängigkeit von unterschiedlich hohen Stickstoffdüngegaben (0 (Kontrolle) / 20 / 40 / 60 / 80 kg rein N/ha/Jahr) geprüft werden. Der Versuch wurde an den Versuchsstandorten DLR Rheinpfalz, Rheinbach und KOB, Bavendorf durchgeführt. Zur Überprüfung des Einflusses wurden der organischen Handelsdünger Vinasse im Vergleich zu Champost (10 l/Baum/Jahr) gedüngt (Tabelle 20). Das Auftreten und die Populationsentwicklung insbesondere des gemeinen Birnenblattsaugers (*Cacopsylla pyri*) an Früchten und Trieben der Sorte 'Alexander Lucas' wurde untersucht. Am Standort DLR Rheinpfalz wurde der Versuch auf einem Demeter Betrieb in Adendorf angelegt. Zusätzlich wurde der Versuch gespiegelt und mit biodiversitätsfördernden Maßnahmen aufgewertet (siehe Versuch 1: Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität, Seite 9 bis 11), (Abb. 71). Hierdurch soll der Einfluss des Blühstreifens auf das Birnenblattsaugeraufkommen untersucht werden und somit die Möglichkeit der funktionalen Biodiversität getestet werden. Der Blühstreifen wurde im ersten Projektjahr 2022 im Frühjahr eingesät und hat sich im Jahr 2023 gut etabliert.

Tabelle 20: Versuchsvarianten des Düngerversuchs

Nr.	Variante	N/ha/Jahr/Baumstreifen
1	Kontrolle	---
2	Champost	Abdeckung Champost (10 l/Baum jährlich)
3	Vin 20: Vinasse (5,0/0,4/5,5)	20
4	Vin 40: Vinasse (5,0/0,4/5,5)	40
5	Vin 60: Vinasse (5,0/0,4/5,5)	60
6	Vin 80: Vinasse (5,0/0,4/5,5)	80

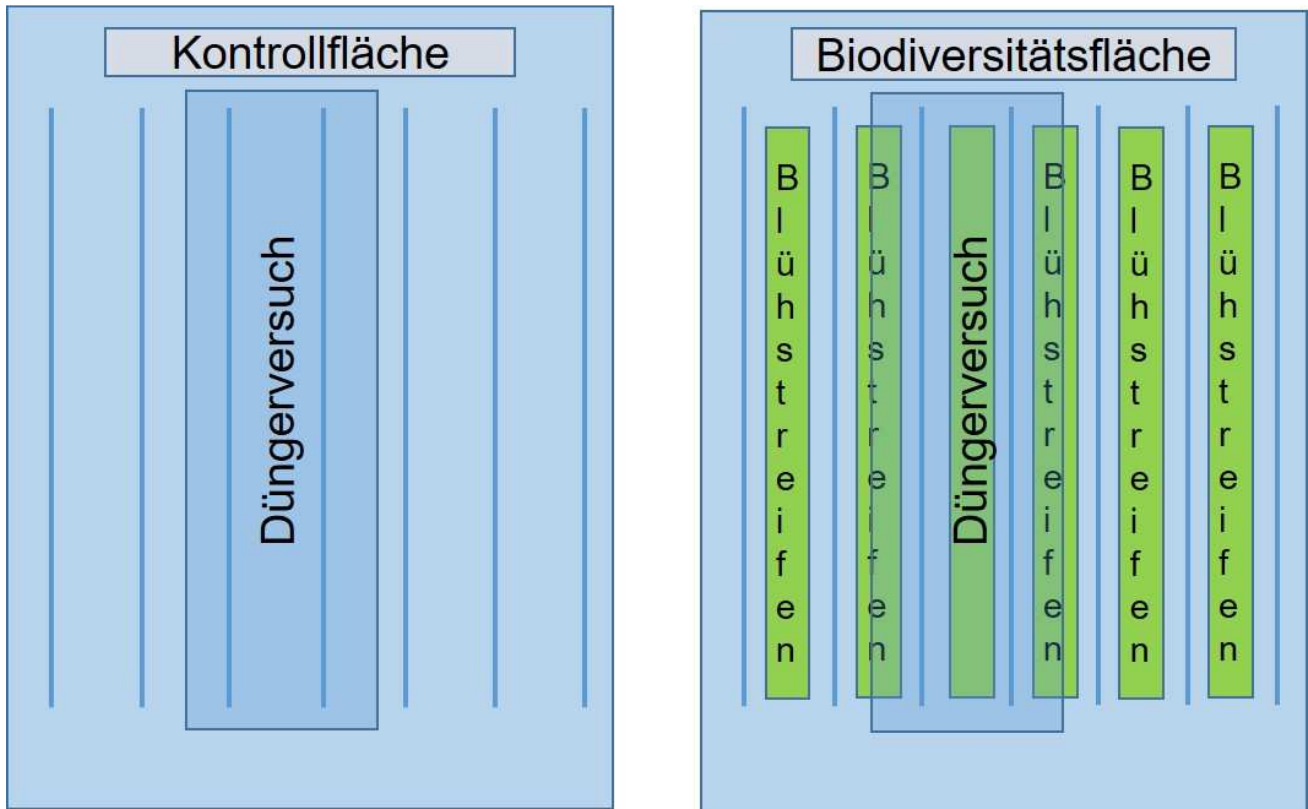


Abb. 71: Schematische Darstellung Biodiversitätsmaßnahmen und Lage des Düngerversuchs

Birnenblattsaugerbefall

In den Versuchsjahren 2022 bis 2024 variierten die Ergebnisse in den Varianten ohne eine eindeutige Zuordnung zwischen dem Birnenblattsaugerbefall in der ungedüngten Kontrolle und den Düngervarianten oder der Kontrolle zu der aufgewerteten Versuchsfäche zu erhalten. Im Jahr 2024 ist jedoch eine deutliche Reduktion in allen Varianten der BioDiv Parzelle zur nicht aufgewerteten Kontrollparzelle beim Birnenblattsaugerbefall an den Trieben ersichtlich (Abb. 72). In den ungedüngten Kontrollevariante BioDiv betrug die Reduktion 11,0 %, in der Champostvariante BioDiv 12,0 %, in der Vinasse BioDiv 20 kg/N/ha 12,8 %, in der Vinasse BioDiv 40 kg/N/ha 9,0 %, in der Vinasse 60 BioDiv kg/N/ha 7,0 % und in der Vinasse BioDiv 80 kg/N/ha 3,0 %. Auch über die drei Versuchsjahre gesehen, konnte in der aufgewerteten BioDiv Parzelle, bis auf die Vinasse BioDiv 80 kg/N/ha Variante, der Birnenblattsaugerbefall (ungedüngte Kontrollevariante BioDiv 7,0 %, Champostvariante BioDiv 2,7 %, Vinasse BioDiv 20 kg/N/ha 2,9 %, Vinasse BioDiv 40 kg/N/ha 4,4 %, Vinasse 60 Bio-Div kg/N/ha 2,9 %) reduziert werden (Abb. 72).

Diese befallsreduzierende Tendenz konnte bei dem Birnenblattsaugerbefall an den Früchten nicht beobachtet werden. Der mittlere Befall betrug in den Variante ohne Aufwertung 13,5 % und in den aufgewerteten Varianten 15,7 %. Über die drei Versuchsjahre gesehen, betrug der Unterschied im Fruchtbefall in den aufgewerteten Parzellen zu den nicht aufgewerteten Parzellen bei der Variante ungedüngte Kontrollevariante BioDiv 0,1 %, Champostvariante BioDiv 1,3 %, Vinasse BioDiv 20 kg/N/ha -5,3 %, Vinasse BioDiv 40 kg/N/ha -3,8 %, in der Vinasse 60 Bio-Div kg/N/ha -4,9 % und in der Vinasse 80 Bio-Div kg/N/ha -0,9 % (Abb. 73).

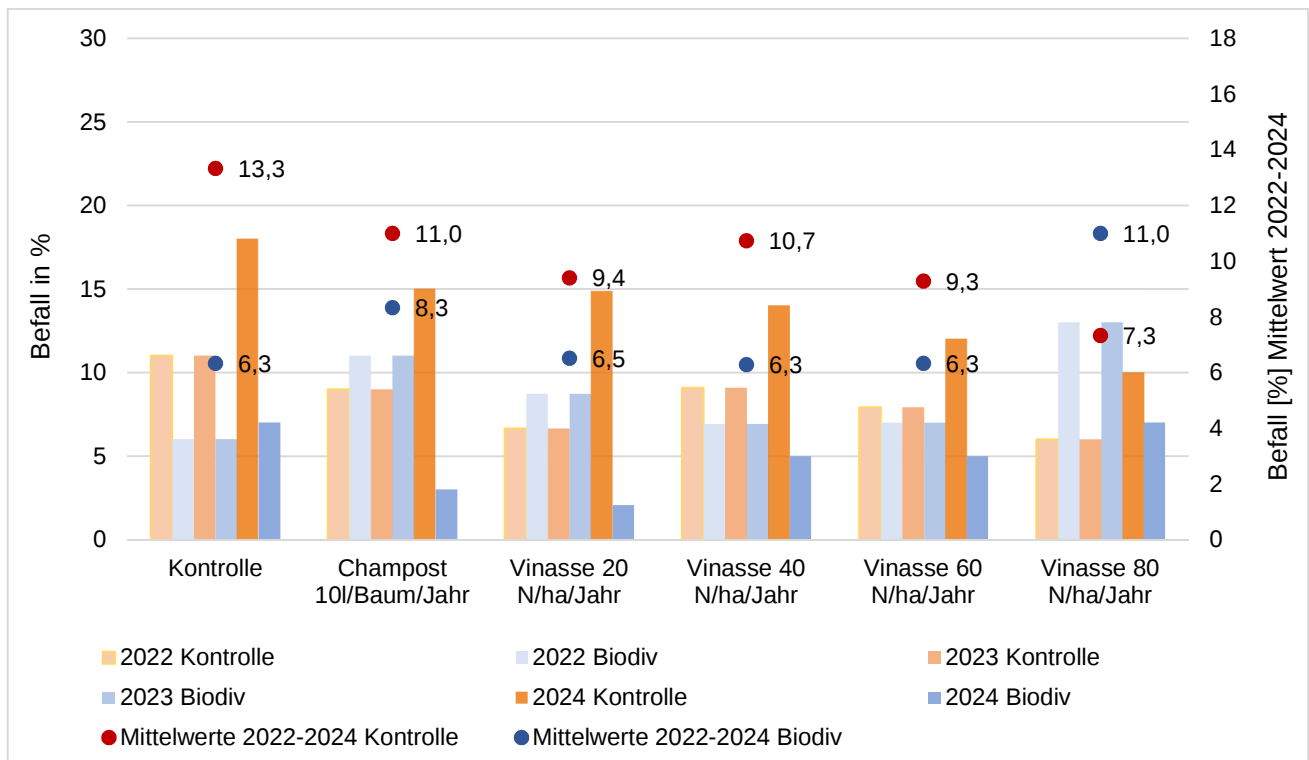


Abb. 72: Birnenblattsaugerbefall an den Trieben 2022 - 2024

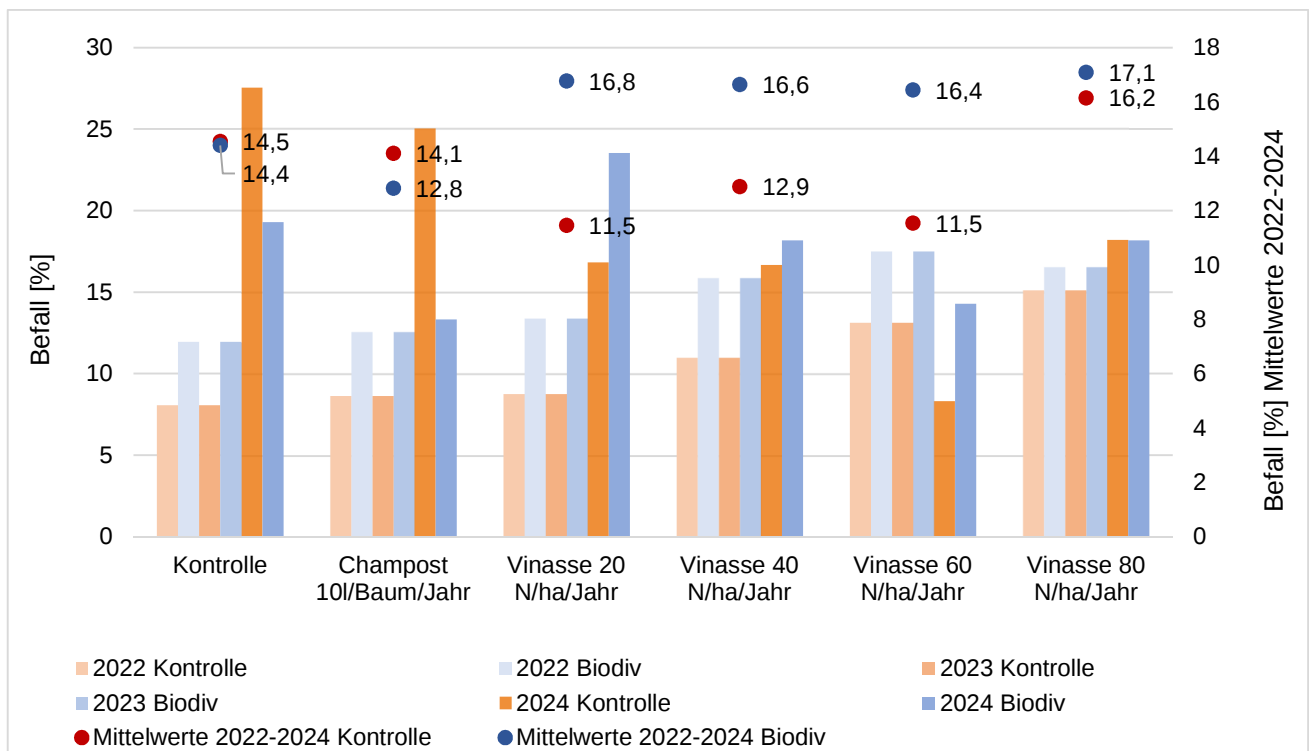


Abb. 73: Birnenblattsaugerbefall an den Früchten 2022–2024

Ein Grund für die Unterschiede, die zwischen Trieb- und Fruchtbefall bestehen, könnte in der Position des Birnenblattsaugerbefalls an den Früchten bestehen. Die Birnenblattsaugerlarven befinden sich an den Früchten überwiegend geschützt an der Kontaktstelle zwischen zwei Früchten. Werden die

Früchte gedreht, werden die Larven sichtbar oder später der schwärzliche Honigtau der an den Früchten entstanden ist (Abb. 74). Hingegen sitzen die Birnenblattsaugerlarven an den Trieben ungeschützt und sind somit von Nützlingen auch gut erreichbar.



Abb. 74: Birnenblattsaugerbefall an den Früchten und Trieben (links Larvenbefall, mittig Honigtau vom Larvenbefall, rechts Triebbefall)

Ertragsleistung

Bei der Beurteilung der Erträge muss berücksichtigt werden, dass sich die Parzelle ebenso wie die Schnittparzelle im Versuchsjahr 2023 im Zentrum des Hagelereignisses befand und dementsprechend sehr stark geschädigt wurde (Abb. 75).



Abb. 75: Hagelschaden an den Versuchsbäumen der Sorte 'Alexander Lucas' 2023

Da die Bäume der Sorte Alexander Lucas älter waren als die Bäume der Sorte 'Conference' aus dem Schnittversuch, führte der Hagelschaden nicht zum vollkommenden Ertragsausfall, sondern zu einer deutlichen Reduzierung (Abb. 76). Im ersten Versuchsjahr 2022 wurde noch annähernd ein Vollertrag erreicht, in 2023 reduzierte sich der Ertrag aufgrund des Hagelereignisses um über 50 %. Im letzten Versuchsjahr 2024 führten Spätfröste in der Nacht von Sonntag 21.04. auf Montag 22.04. und in der Nacht von Montag 22.04. auf Dienstag 23.04.2024 zu einer massiven Schädigung, sodass die sehr frostempfindlichen jungen Birnenfrüchte abstarben. Der mittlere Ertrag belief sich auf lediglich

0,35 kg/Baum (ca. zwei Birnen pro Baum) und somit um 98 % weniger als im ersten Versuchsjahr 2022.



Abb. 76: Versuchsbäume der Sorte 'Alexander Lucas'

Im Ertragsverhalten sind leichte Tendenzen im ersten normal verlaufenden Versuchsjahr 2022 ersichtlich. Es konnte eine Ertragssteigerung mit zunehmenden Stickstoffmengen ermittelt werden (Abb. 77). Die beiden anderen Versuchsjahre sind aufgrund von Hagel und Blütenfrost nicht aussagekräftig.

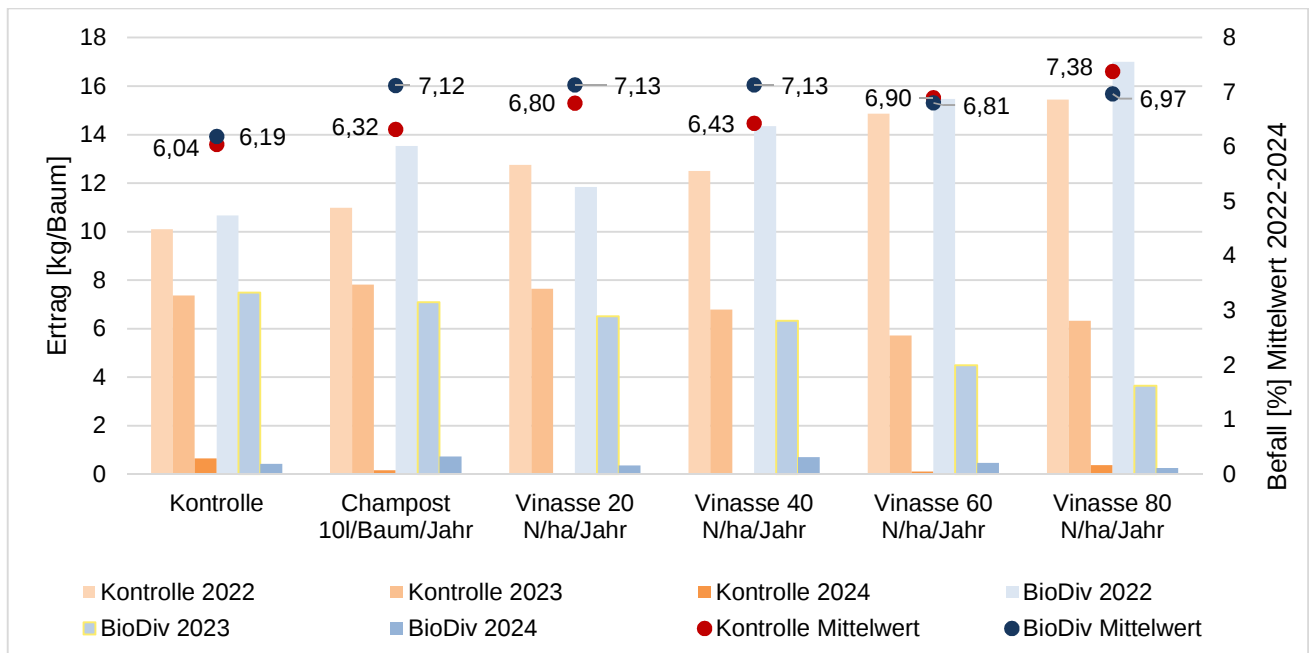


Abb. 77: Erträge 2022 - 2024 (mittlerer Ertrag Zahl links Kontrollparzelle ohne BioDiv, rechts mit BioDiv)

Auch bei der Betrachtung der Mittelwerte über den gesamten Versuchszeitraum von 2022 bis 2024 sind die Tendenzen aus dem ersten Versuchsjahr ersichtlich (Abb. 78).

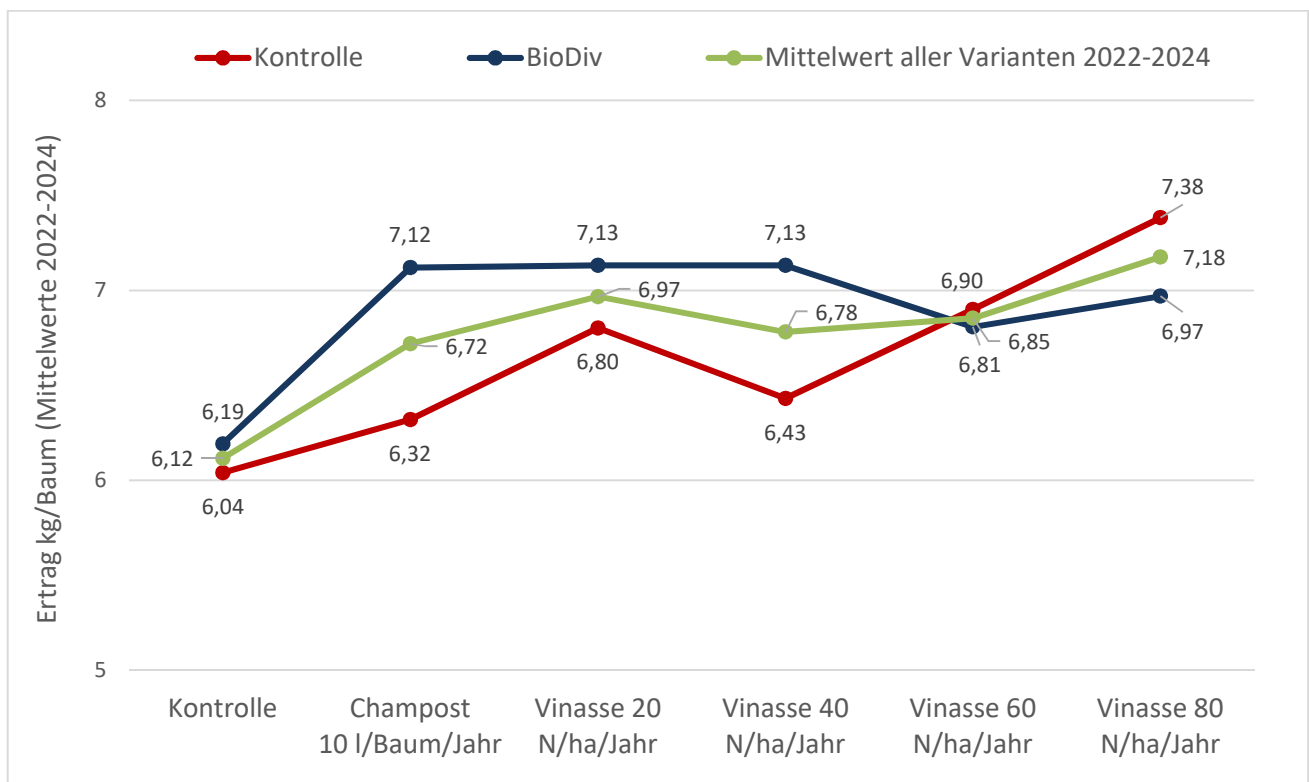


Abb. 78: Baumertrag 2022-2024

2.4.2 Standort KOB Bavendorf

Die unterschiedlichen Stickstoffgaben wurden mittels eines organischen Handelsdüngers (Vinasse), jährlich zum Termin beginnende Blüte der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) ausgebracht. In den folgenden Abbildungen sind die mit unterschiedlich hohen Vinassegaben behandelten Varianten kurz mit „Vin20“, „Vin40“, usw. gekennzeichnet.

Variantenplan

Im Versuch wurden die drei unterschiedlichen Birnensorten 'Conference', 'Fred' und 'Novembra' ('Xenia'®) auf der Unterlage „Quitte Adams“ im Pflanzabstand 3,50 m x 1,20 m aufgepflanzt. Jede Sorte umfasst ca. 102 Bäume in drei Reihen.

Der Düngeversuch wurde je Sorte unterteilt in fünf Varianten (Tabelle 21), die zweifach wiederholt wurden.

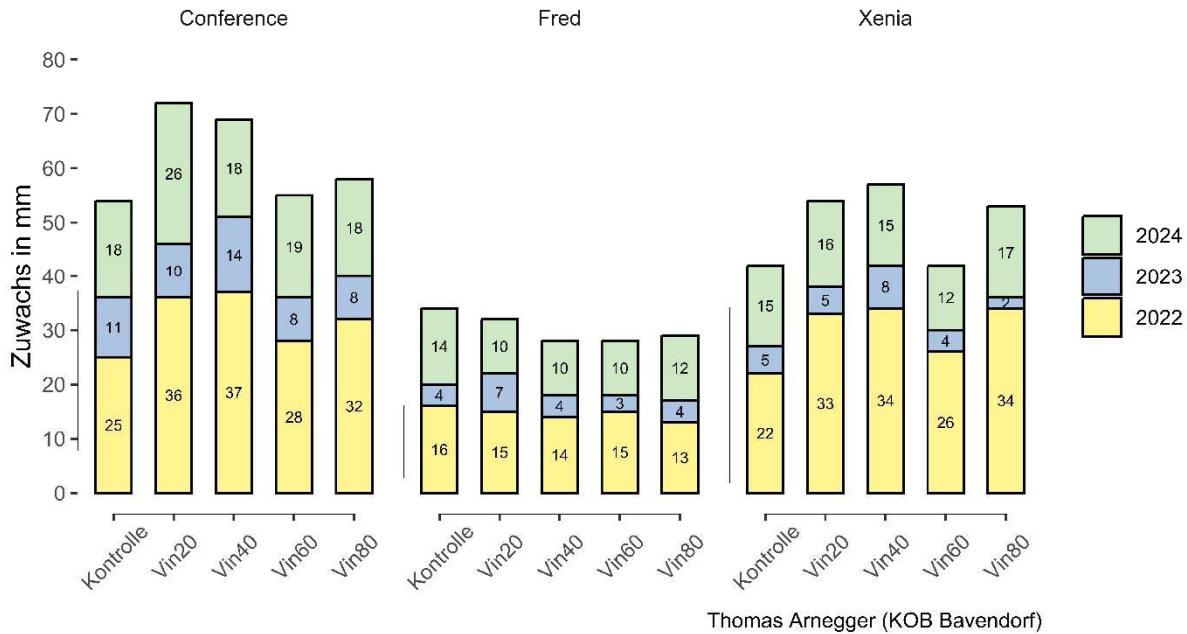
Tabelle 21: Düngevariante in den Versuchsjahren 2022-2024

		gr N /Baum	Vinasse g je Abschnitt
1	Kontrolle 0	0,0	0
2	Vinasse 20	8,4	1344
3	Vinasse 40	16,8	2688
4	Vinasse 60	25,2	4032
5	Vinasse 80	33,6	5376

Stammumfang – Zuwachs

Der Stammumfang bzw. die jährliche Zuwachsrate wurde, analog zum Teilversuch 2 Sorteneignung mittels einer digitalen Schieblehre gemessen und berechnet. Die jährlichen Zuwachsraten wurden an allen drei Sorten kumuliert über die drei Versuchsjahre in der jeweiligen Düngevariante aufgetragen (Abb. 79). Die Sorte 'Fred' zeigte mit Gesamtzuwachsraten von 28 mm bis 34 mm über die drei Versuchsjahre generell das schwächste Wachstum aller drei Sorten. Über alle drei geprüften Sorten hinweg konnte in allen drei Versuchsjahren kein klarer Zusammenhang zwischen der Stammzuwachsrate und einer steigenden Stickstoffgabe beobachtet werden.

Durchschnittlicher kumulierter Zuwachs Stammumfang Projekt BÖLN Birne (Versuch Düngung)



Thomas Arnegger (KOB Bavendorf)

Abb. 79: Kumulierter Zuwachs des Stammumfanges 2022-2024

Einzelbaumertrag

Der Einzelbaumertrag wurde nur im letzten Versuchsjahr (2024) erhoben und ausgewertet (Abb. 80). In den Jahren 2022 und 2023 war der Fruchtbehang bei allen drei getesteten Sorten zu gering um einen aussagekräftigen Ertrag zu generieren. Im dritten Versuchsjahr konnte an der Sorte 'Conference' zwischen 9,8 und 11,5 kg, bei der Sorte 'Fred' zwischen 4,9 und 6,0 kg und bei 'Novembra' ('Xenia'®) zwischen 14,6 kg und 24,0 kg ermittelt werden. Die Einzelbaumerträge der Sorten 'Conference' und 'Fred' zeigten einheitliche Gewichtswerte mit nur sehr geringen Schwankungen über alle fünf getesteten Düngevarianten. An der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) konnte der niedrigste Ertragswert mit 14,6 kg in der Düngevariante „Vin60“ beobachtet werden. Der höchste Ertrag mit 24,0 kg zeigte die Variante „Vin20“. Die unbehandelte Kontrolle lag mit 16,4 kg zwischen den Düngevarianten „Vin60“ mit 14,6 kg und „Vin80“ mit 17,8 kg. Eine Steigerung des Ertrages durch eine ansteigende N-Düngegabe konnte im Versuchsjahr 2024 somit an keiner der drei Sorten festgestellt werden.

Einzelbaumertrag bei unterschiedlichen Düngegaben

Projekt BÖLN Birne (Versuch Düngung)

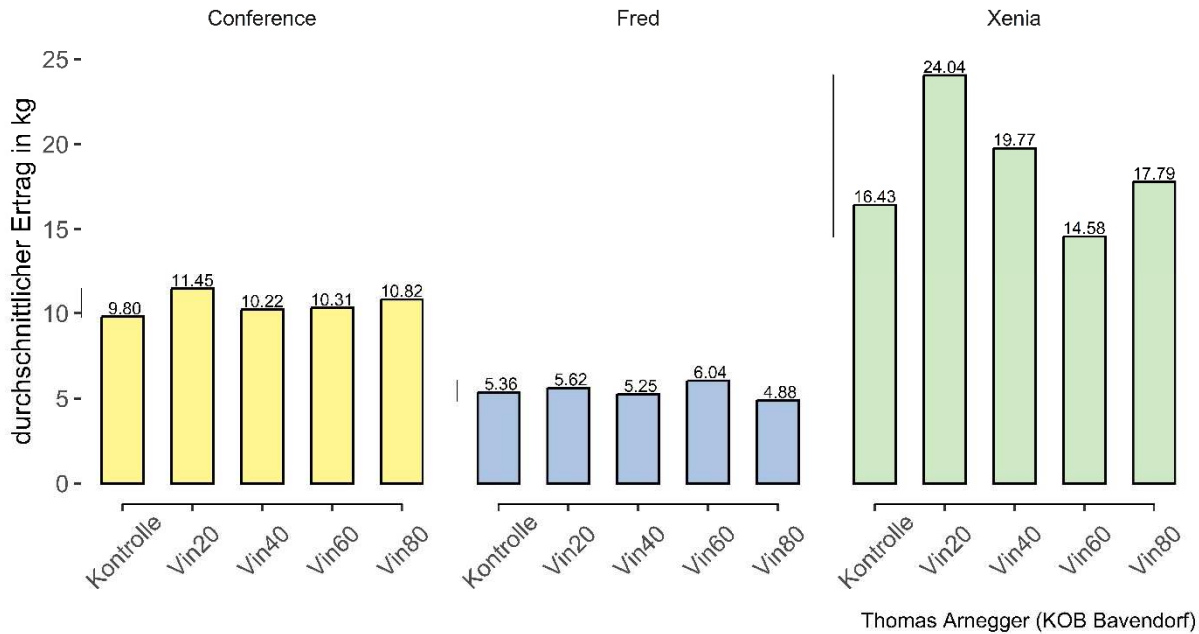


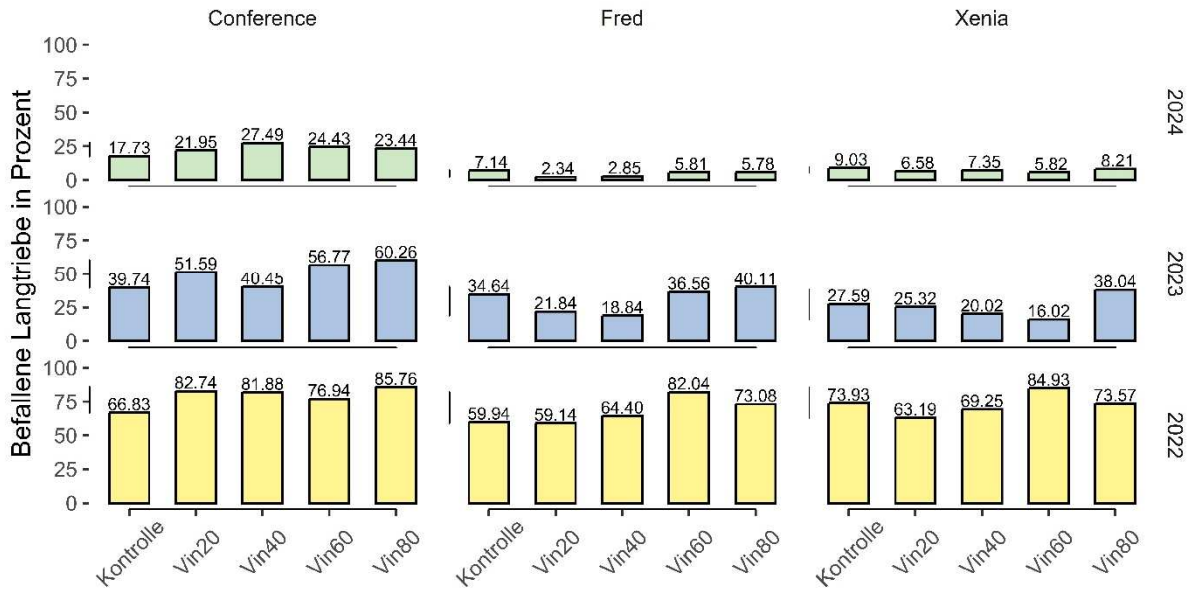
Abb. 80: Durchschnittlicher Einzelbaumertrag Düngerversuch 2024

Birnenblattsauger

Der Befall durch den Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*) in den fünf Düngevarianten wurde an den Langtrieben nach dem Boniturschema „Befall ja/nein“ erfasst. In Abbildung 81 ist der Anteil befallener Langtriebe durch den Birnenblattsauger an den drei untersuchten Sorten ‘Conference’, ‘Fred’ und ‘Novembra’ (‘Xenia’®) für die Versuchsjahre 2022 bis 2024 abgebildet. Der Befall durch den Birnenblattsauger zeigte über die gesamte Versuchsdauer ein saisonal unterschiedliches Niveau. So lag der Anteil befallener Triebe im Jahr 2022 mit Werten zwischen 59 % und 86 % noch auf einem hohen Niveau, in den darauffolgenden Jahren 2023 und 2024 ging der allgemeine Befall hingegen stetig zurück.

An der Sorte ‘Conference’ konnte in der ungedüngten Kontrollvariante über alle drei Versuchsjahre der geringste Befall durch den Birnenblattsauger festgestellt werden. In zwei von drei Versuchsjahren lag der höchste Anteil befallener Langtriebe in der Variante Vin80 mit der höchsten Stickstoffgabe vor. Insgesamt konnte an der Sorte Conference über den gesamten Projektzeitraum das höchste Befallsniveau aller drei geprüfter Sorten festgestellt werden. An der Sorte ‘Fred’ zeigte sich lediglich im Jahr 2024 ein Zusammenhang zwischen der Stickstoffgabe und dem Befall durch Birnenblattsauger. An der Sorte ‘Novembra’ (‘Xenia’®) konnte über die drei Versuchsjahre ebenfalls kein klarer Zusammenhang zwischen der Höhe der Stickstoffgabe und dem resultierenden Befall durch Birnenblattsauger herausgearbeitet werden.

Birnblattsauger an Langtrieben Projekt BÖLN Birne (Versuch Düngung)



Thomas Arnegger (KOB Bavendorf)

Abb. 81: Befall durch Birnenblattsauger an Langtrieben Düngerversuch 2022-2024

Fazit

Durch die unterschiedlich hohen Stickstoffgaben konnte kein linearer Zusammenhang zwischen Stickstoffmenge und Ertrag ermittelt werden. Tendenziell führten die Düngegaben zu einem moderaten Anstieg des Ertrags. Der Zusammenhang zwischen Düngegabe und Birnenblattsaugerbefall erbrachte ebenfalls keine klare Zuordnung. Hier überlagern u. a. die jährliche Populationsentwicklung oder die Anfälligkeit der Sorte das Ergebnis. Eine leichte Tendenz zu einem steigenden Birnenblattsaugerbefall bei Düngegaben mit einem stickstoffhaltigen Dünger ist jedoch über alle Versuche ersichtlich. Die Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen zeigten ebenfalls nur Tendenzen. Hierbei wurde bei dem Birnenblattsaugerbefall an den Trieben eine Reduktion in der aufgewerteten Parzelle ermittelt, bei dem Befall an den Früchten gab es keine klare Zuordnung.



2.5 Versuch 5: Verträglichkeit mit den Pflanzenbehandlungsmitteln NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten

Der Versuch wurde an den Standorten DLR Rheinpfalz, Rheinbach und ÖON, Jork durchgeführt.

2.5.1 Standort DLR Rheinpfalz

Birnen wird eine Schwefelempfindlichkeit zugeordnet, die sich negativ auf das Ertragsverhalten auswirken und daher dazu beitragen könnte, dass Kupferpräparate zur Regulierung des Birnenschorfes (*Venturia pirina*) den Vorzug erhalten. Bei diesem Applikationsversuch soll die Schwefelempfindlichkeit von Birnen an der Sorte 'Alexander Lucas' überprüft werden. Hierzu wurden fünf Varianten getestet (Tabelle 22).

Tabelle 22: Versuchsplan zur Verträglichkeit von Schwefelpräparaten

Nr.	Variante	Applikationstermin	Beschreibung
1	Kontrolle ohne Schwefel (Kupfer- und Kaliumhydrogencarbonat-Präparate)	Ohne Schwefelpräparate mit Kaliumhydrogencarbonat	Dem BBCH-Stadium angepasste Aufwandmenge
2	Netzschwefel Stulln	Witterungsbedingte regelmäßige Behandlung	Dem BBCH-Stadium angepasste Aufwandmenge
3	Netzschwefel Stulln	Reduzierte Behandlungintensität (50% zu Var.2)	50% der Behandlung von Var.2
4	Curatio	Witterungsbedingte regelmäßige Behandlung	Dem BBCH-Stadium angepasste Aufwandmenge
5	Curatio	Reduzierte Behandlungintensität (50% zu Var.4)	50% der Behandlung von Var.4

Im ersten Versuchsjahr wurden regelmäßig protektiv Applikationen bis in den Ende Juli durchgeführt, sodass sich ein Belag auf den Blättern und Früchte bildete (Abb. 82). In den nachfolgenden Jahren erfolgten die Applikationen in der Primärschorfphase vor prognostizierten Schorfinfektionen nach dem Schorfprognosemodell RIMpro und in der Sekundärschorfphase nach Bedarf.



Abb. 82: Spritzbelagbildung durch häufige Applikationen

Schorfbefall

In den drei Versuchsjahren wurden jährlich Schorfbonituren zur Ermittlung des Schorfbefalls an den Rosettenblättern, den Blättern der Langtriebe und den Früchten durchgeführt. Nur im Jahr 2022 mit einem minimalen Blattschorfbefall an den Blättern der Langtrieben, der sich unter 1 % befand und in der Kontrollvariante (ohne Schwefelpräparate dafür mit Kupferpräparaten und Kaliumhydrogencarbonaten) und der Netzschwefel Stulln-Variante im Jahr 2024 auftrat, wurde kein weiterer Schorfbefall an Rosettenblättern oder Früchten festgestellt (Abb. 83.).

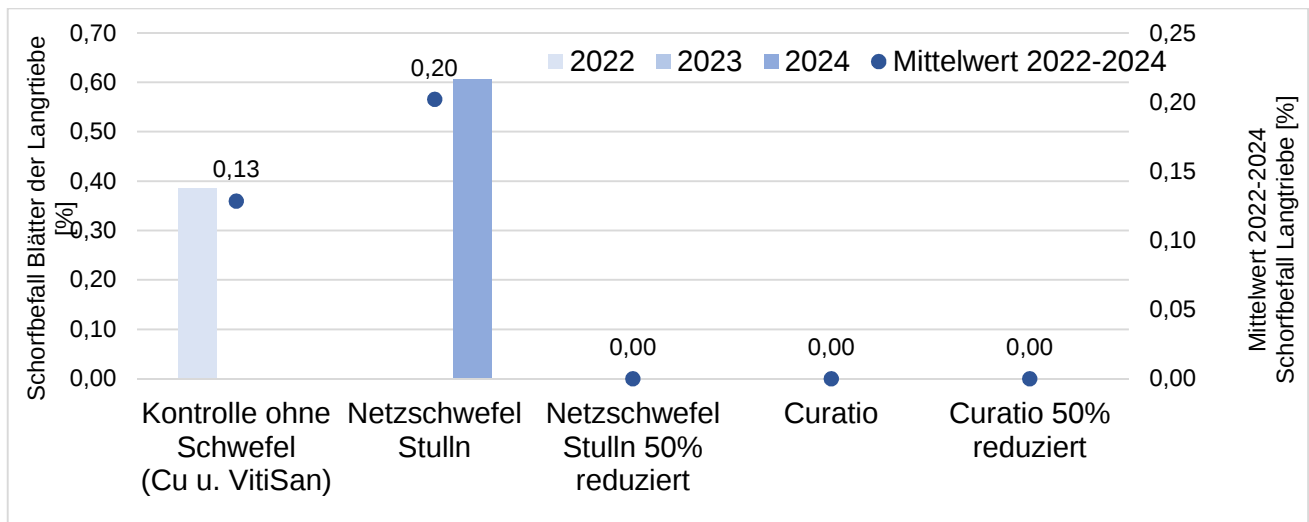


Abb. 83: Schorfbefall an den Blättern der Langtriebe 2022-2024

Sonnenbrand

Die Gefahr für Sonnenbrandschäden kann durch Schwefelapplikationen erhöht werden. Um die Auswirkungen der kupferfreien Behandlungsstrategien zu untersuchen, wurden die Sonnenbrandschäden jährlich bonitiert. Insbesondere im ersten Versuchsjahr entstanden an dem sehr warmen Wochenende am 24.07.2022 sehr starke Sonnenbrandschäden an den Früchten ().

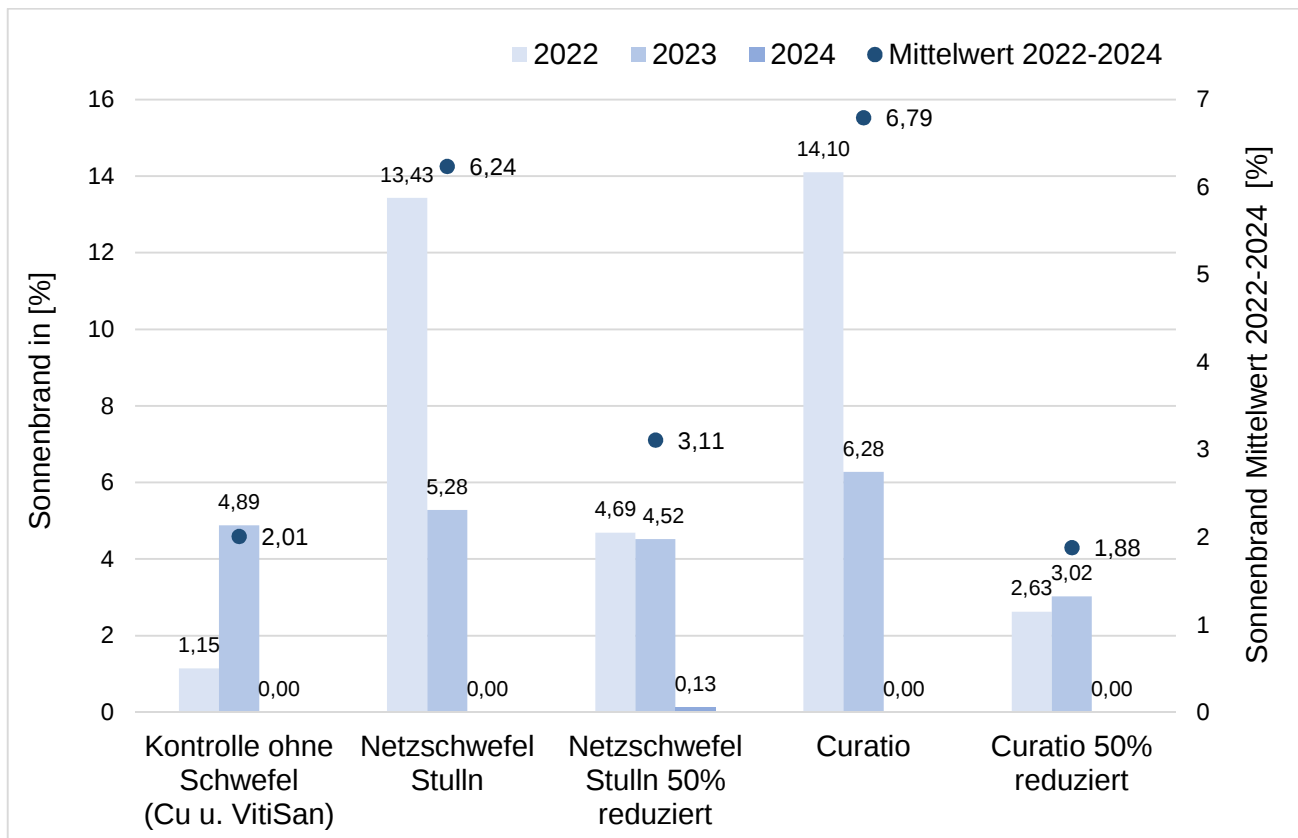


Abb. 84: Fruchtschäden durch Sonnenbrand bei 'Alexander Lucas'

Die darauffolgende Bonitur erbrachte, dass bei einer solchen extremen Sonneneinstrahlung verbunden mit einer starken Hitze verstärkt Sonnenbrand in den intensiv behandelten Schwefelvarianten mit

voller Aufwandmenge auftrat (Abb. 85). Hier erhöhte sich das Sonnenbrandrisiko von ca. einem Prozent in der schwefelfreien Variante auf 13,4 % in den mit vollen Aufwandsmengen applizierten Netzschwefel- bzw. 14,1 % Curatiovarianten. Die um die Hälfte reduzierte Aufwandsmengen zeigten mit 4,5 % in der Netzschwefel- und 2,6 % in der Curatiovariante einen deutlich geringeren Schädigungsgrad. Im zweiten Versuchsjahr 2023 wurden die Applikationen reduziert und Hitzephasen ausgelassen, sodass es kaum noch Unterschiede zwischen der schwefelfreien Variante mit ca. 4,9 % und den mit voller Aufwandmenge applizierten Netzschwefel- (5,28 %) und Curatiovariante (6,28 %) gab. Die beiden Varianten mit halbiertem Schwefelgehalt befanden sich mit 4,5 % bei Netzschwefel und 3,0 % bei Curatio unter der schwefelfreien Kontrollvariante (Abb. 84). Im letzten regenreichen Versuchsjahr 2024 trat kein nennenswerter Sonnenbrandschaden auf.



Abb. 85: Sonnenbrandschäden an den Früchten 2022-2024

Blühintensität

Um eine eventuelle Auswirkung des Schwefeleinsatzes auf die generative Leistung der Birnenbäume zu erhalten wurde die Blühintensität und der Ertrag ermittelt. Hierzu wurde die Blühintensität der Bäume anhand eines Boniturschemas von 1-keine Blüte vorhanden bis 9-Weißblüte erfasst (Tabelle 23).

Tabelle 23: Schema zur Bestimmung der Blühintensität

Stufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Blühintensität	keine	sehr niedrig	niedrig	niedrig bis mittel	mittel	mittel-hoch	hoch	sehr hoch	Weißblüte

Hierbei zeigte sich, dass die Schwefelapplikationen keinen Einfluss auf die Blüteninduktion besitzen (Abb. 86). Die ermittelten Werte befanden sich im Mittel der Jahre zwischen 6,6 und 7,6. dies bedeutet, dass in den Versuchsjahren immer ein ausreichender Blütenbesatz zwischen mittel-hoch und hoch vorhanden war.

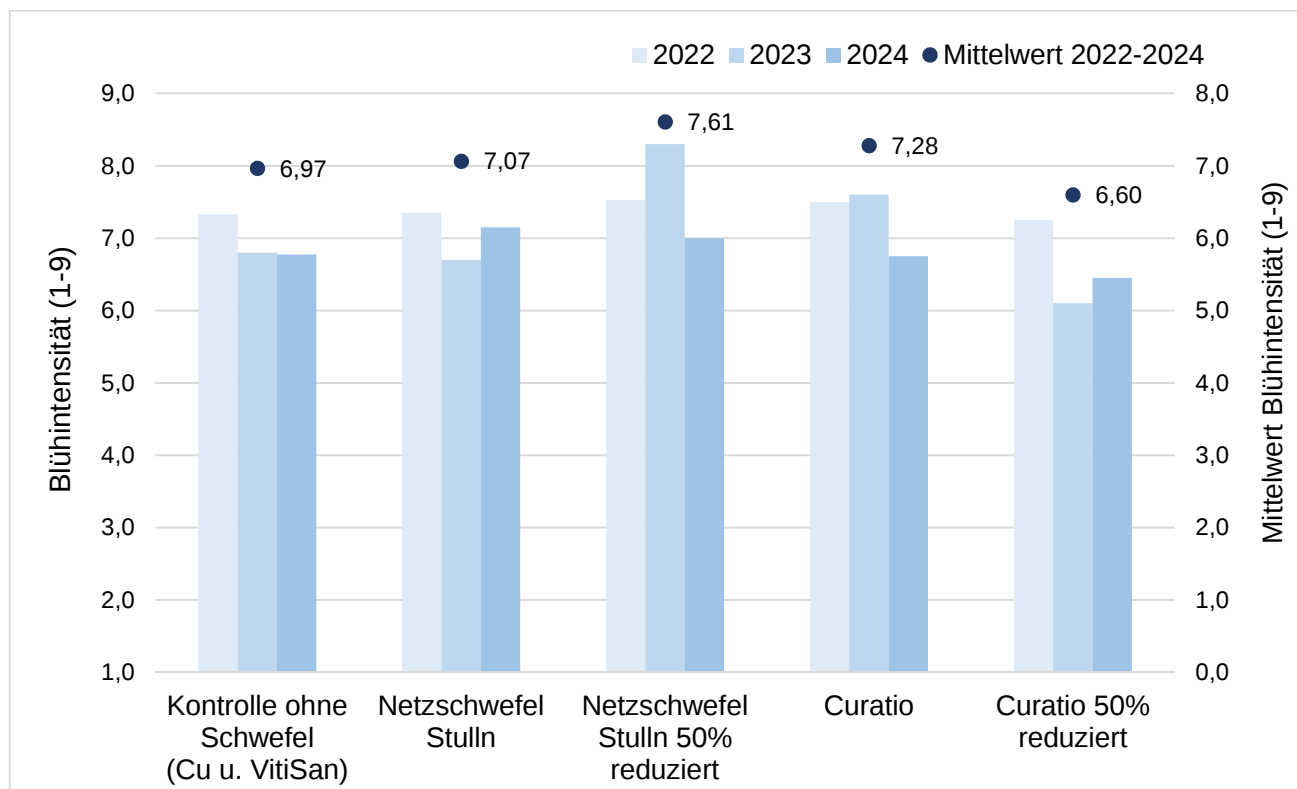


Abb. 86: Blühintensität 2022-2024

Ertrag

Eine vorhandene Schwefelempfindlichkeit würde sich auch auf das Ertragsverhalten der Birnenbäume negativ auswirken. Trotz eines intensiven Schwefeleinsatzes konnte bei dem Ertragsverhalten, keine nennenswerten Unterschiede zur schwefelfreien Variante festgestellt werden (Abb. 87). Im Mittel der Versuchsjahre wurde der höchste Ertrag in den beiden Curatiovarianten mit 22,73 kg/Baum und 22,75 kg/Baum ermittelt, gefolgt von der schwefelfreien Variante mit 22,57 kg/Baum, der reduzierten Netzschwefelvariante mit 22,45 kg/Baum und der vollen Aufwandmenge Netzschwefel mit 21,68 kg/Baum. Somit konnte keine Schwefelunverträglichkeit in diesem Versuch bei der Sorte 'Alexander Lucas' festgestellt werden.

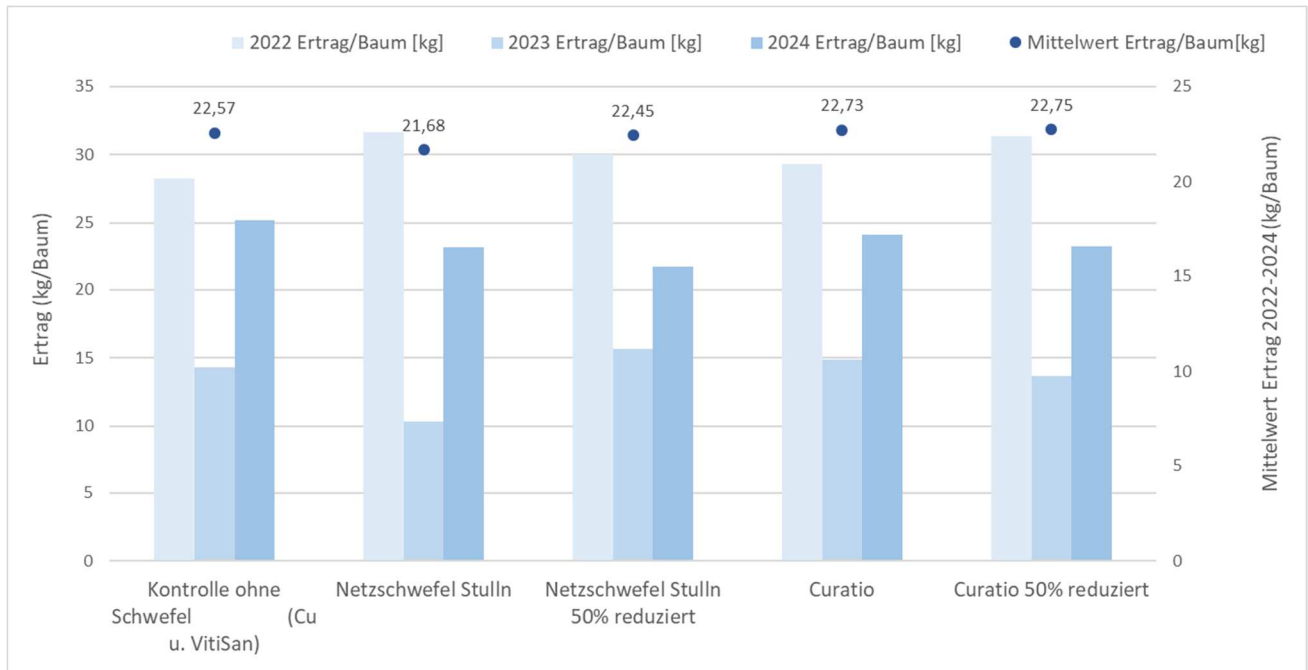


Abb. 87: Ertrag kg/Baum in den Jahren 2022-2024

Auch bei dem durchschnittlichen Fruchtgewicht sind keine negativen Auswirkungen von den durchgeführten Schwefelbehandlungen zu erkennen. Alle schwefelbehandelten Varianten hatten höhere Fruchtgewichte als die schwefelfreie Kontrolle und dies obwohl die Curatiovarianten einen höheren Ertrag erzielten (Abb. 88).

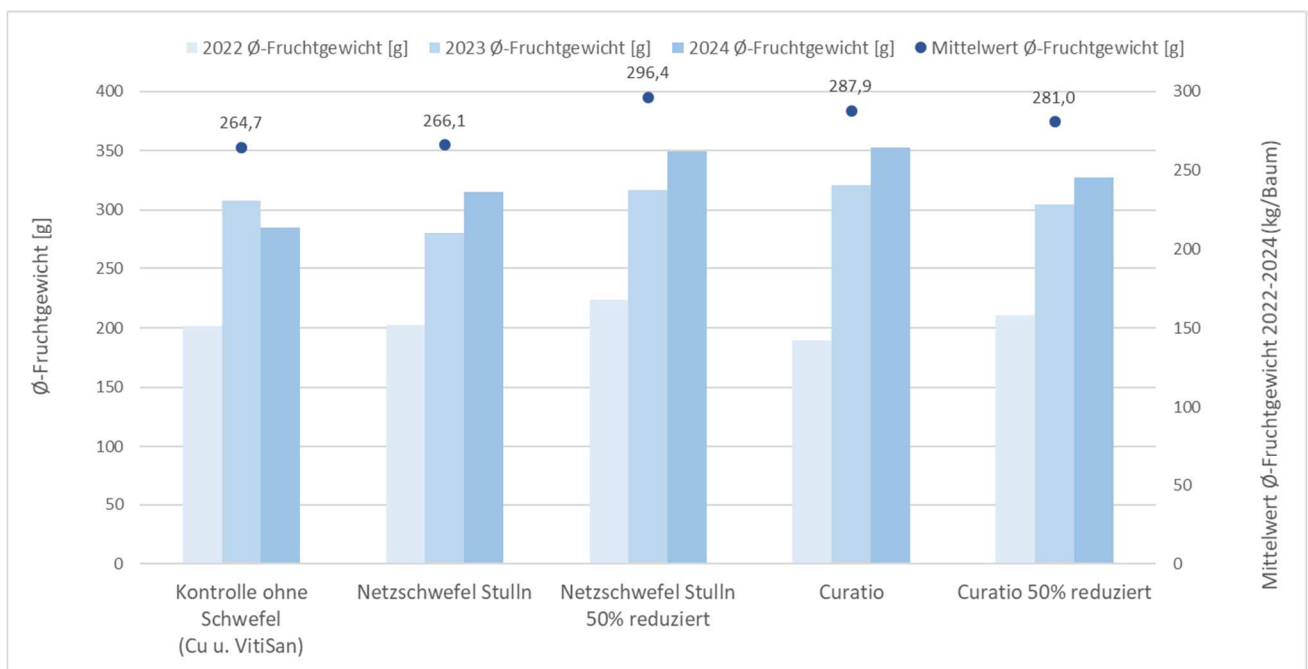


Abb. 88: Durchschnittliches Fruchtgewicht [g] 2022-2024

Verträglichkeitsprüfung von NeemAzal®-T/S

NeemAzal®-T/S kann bei neemempfindlichen Birnensorten zu enormen phytotoxischen Schäden führen (Abb. 89). Bei diesem Versuch wurden zur Ermittlung der Verträglichkeit Applikationen mit dem Pflanzenbehandlungsmittel NeemAzal®-T/S durchgeführt. Hierfür wurden ausgewählte Birnensorten zum Applikationstermin der Regulierung der Mehligten Apfelblattlaus (*Dysaphis plantaginea*) beim Erreichen des phänologischen Stadiums der Rote Knospe Jonagold, mit 1,5 l/ha u. mKh behandelt.

Bei der NeemAzal®-T/S Verträglichkeit zeigen die Prüfsorten 'Novembra' ('Xenia'®) und 'Fred'®CH201 keine oder eine sehr geringe phytotoxische Reaktion. 'Talgar Beauty' und 'Celina' (QTee®) 'Thimo' (Queen's Forelle®) reagiert mit Blattsymptomen jedoch ohne Fruchtsymptome.



Abb. 89: Reaktion auf eine NeemAzal®-T/S Applikation von 'Talgar Beauty', 'Fred'® CH201

In 2024 entstanden z. B. bei der Sorte 'Talgar Beauty' stärkere Phytotoxschäden an den Blättern, die sich mit dem Blattzuwachs verringerten (Abb. 90: Phytotoxschäden an den Blättern der Sorte 'Talgar Beauty' im zeitlichen Verlauf). Jedoch konnte aufgrund des Frostereignis im April keine Aussagen über Auswirkung auf die Fruchtqualität getroffen werden, die evtl. in 2023 bei einigen Sorten, wie z. B. Fred zur Ernte als Schalenfehler auftrat (Abb. 91).



Abb. 90: Phytotoxschäden an den Blättern der Sorte 'Talgar Beauty' im zeitlichen Verlauf



Abb. 91: Schalenfehler zur Ernte an der Sorte 'Fred®'

2.5.2 Standort ÖON Jork

Die Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit den Pflanzenbehandlungsmitteln NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten fanden in der Sorte 'Xenia®' statt (Tabelle 24).

Tabelle 24: Versuchsvarianten am Standort Jork

Nr.	Variante	Applikationstermin	Beschreibung
1	Kontrolle	---	---
2	Netzschwefel Stulln	Witterungsbedingte regelmäßige Behandlung	Dem BBCH-Stadium angepasste Aufwandmenge
3	Netzschwefel Stulln	Reduzierte Behandlungsintensität (50% zu Var.2)	50% der Behandlung von Var.2
4	Curatio	Witterungsbedingte regelmäßige Behandlung	Dem BBCH-Stadium angepasste Aufwandmenge
5	Curatio	Reduzierte Behandlungsintensität (50% zu Var.4)	50% der Behandlung von Var.4
6	NeemAzal®-T/S	Blühbeginn	1,5 l/ha u. m/Kh

Im Rahmen des Versuchs wurde in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) die Verträglichkeit der Wirkstoffe NeemAzal® T/S, Schwefel und Schwefelkalk bei unterschiedlicher Intensität geprüft. Nach der Ernte der Versuchsbäume erfolgte eine umfassende Analyse der Früchte, einschließlich einer Größen- und Farbsortierung mittels der Sortiermaschine der ESTEBURG sowie der Erfassung der Berostung. Zusätzlich wurden Blattanalysen in der Anlage durchgeführt.

Fruchtberostung in der Sorte 'Xenia'®

Die Fruchtberostung als ein Parameter zur Beurteilung der optischen Fruchtqualität wurde ebenfalls mit beurteilt. Die Berostung (in %) wurde durch die Sortiermaschine an der ESTEBURG miterfasst (Abb. 92). Die Berostung an der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) zeigte über die drei Versuchsjahre hinweg eine gewisse Schwankung zwischen den Varianten und innerhalb der Jahre. Unterschiede zwischen den Pflanzenschutzstrategien waren erkennbar, jedoch ohne einheitlichen Trend über alle Jahre. Ziel war die dokumentarische Erfassung von Berostungsanteilen zum Erntezeitpunkt. In zwei Varianten fehlen vereinzelt Daten einzelner Jahre, die Auswertung bezieht sich jeweils auf die vorhandenen Ergebnisse. Im ersten Versuchsjahr 2022 lagen die Berostungswerte der fünf getesteten Varianten vergleichsweise nah beieinander. Die höchsten Werte wurden mit Curatio (86,1 %) und Curatio bei reduzierter Intensität (82,0 %) erfasst. NeemAzal®-T/S ab Blüte zeigte mit 82,4 % ein ähnliches Niveau. Die Netzschwefelvarianten (NS Stulln) lagen bei 83,9 % (Variante 4) bzw. 76,6 %

(Variante 5). Im Jahr 2023 wurden tendenziell niedrigere Berostungswerte dokumentiert. Die Werte reichten von 66,3 % (NS Stulln, Variante 5) bis 71,1 % (Curatio). NeemAzal ab Blüte lag mit 68,4 % im mittleren Bereich. Für die Varianten 3 und 4 lagen keine Daten vor. 2024 lagen die Berostungswerte in einem engeren Bereich zwischen 77,0 % (NS Stulln, Variante 5) und 78,3 % (Curatio mit reduzierter Intensität). Alle übrigen Varianten zeigten Berostungsanteile zwischen 77,6 % und 77,9 %. Damit lagen die Werte des dritten Versuchsjahres insgesamt auf ähnlichem Niveau.

Berostungsbonitur (%) in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022-2024 unter Anwendung von NeemAzal®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)

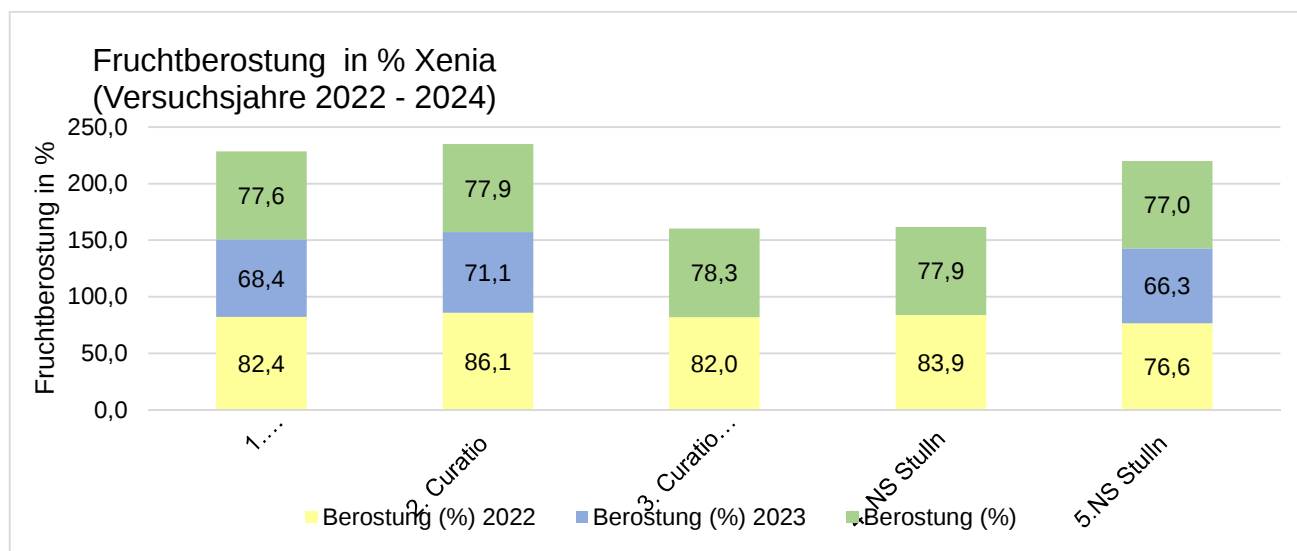


Abb. 92: Berostungsbonitur [%] in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022-2024 unter Anwendung von NeemAzal®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)

Fruchtgröße [mm] der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022–2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Im dreijährigen Versuchsanbau der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) wurde unter anderem auch die mittlere Fruchtgröße in Abhängigkeit verschiedener Pflanzenschutzstrategien dokumentiert. Die Erhebung der Fruchtgrößen erfolgte standardisiert nach der Ernte mittels Sortiertechnik (Abb. 93). Für einzelne Varianten lagen in bestimmten Jahren keine vollständigen Daten vor. Eine unbehandelte Kontrollvariante wurde als Vergleich herangezogen. Die optimale Fruchtgröße von 'Novembra' ('Xenia'®) für die ökologische Vermarktung liegt im Bereich von 60 bis 85 mm Fruchtdurchmesser. Abweichungen nach unten oder oben von dieser Größenklasse erschweren die Vermarktung der Früchte. Im Jahr 2022 bewegten sich die Fruchtgrößen in einem Bereich zwischen 60,1 mm (Curatio, reduzierte Intensität) und 64,7 mm (NS Stulln, Variante 5). Die übrigen Varianten lagen mit 62,6 - 62,7 mm (NeemAzal®-T/S ab Blüte, Curatio) und 61,7 mm (NS Stulln, Variante 4) sehr nah beieinander. In 2023 lagen die Fruchtgrößen in den verfügbaren Varianten auf einem höheren Niveau. Die Werte reichten von 76,9 mm (NS Stulln, Variante 5) bis 83,3 mm (Curatio). NeemAzal®-T/S ab Blüte lag bei 78,4 mm. Für die Varianten 3 und 4 standen keine Daten zur Verfügung. Im dritten Versuchsjahr erreichten alle Varianten ähnliche Fruchtgrößen, die sich zwischen 81,2 mm (NeemAzal®-T/S

ab Blüte) und 84,2 mm (NS Stulln, Variante 5) bewegten. Die Differenzen zwischen den Varianten waren gering. Curatio lag mit 82,6 mm, die reduzierte Curatio-Variante bei 82,9 mm und NS Stulln (Variante 4) bei 83,4 mm.

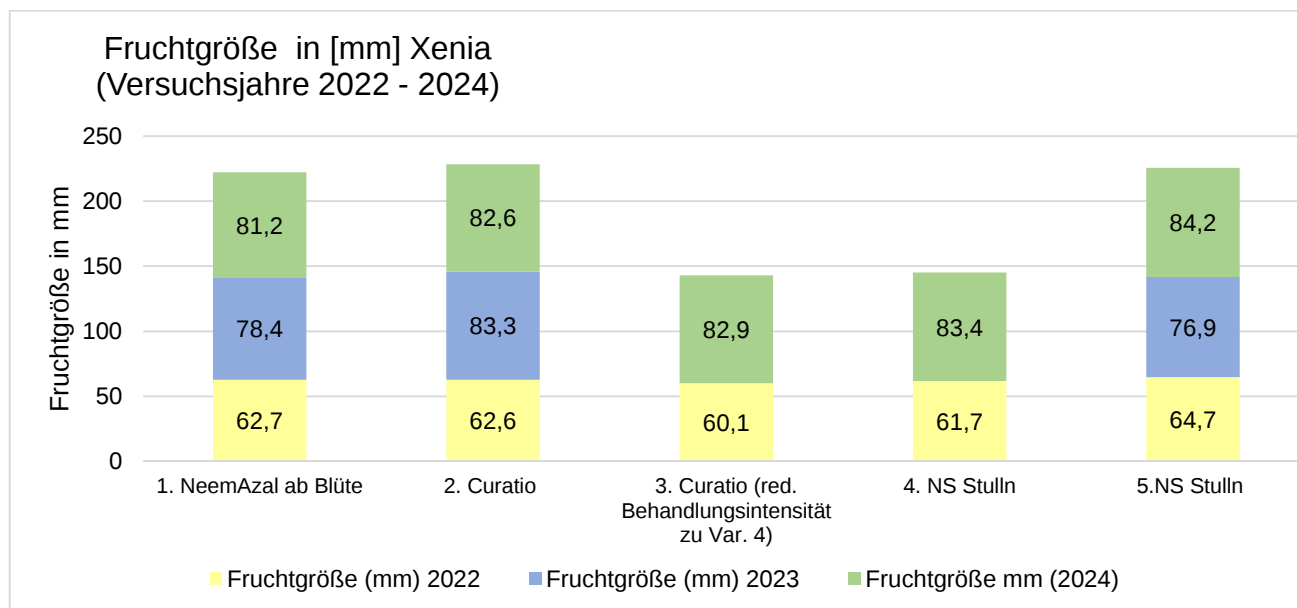


Abb. 93: Einzelfruchtgewicht [g] der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022–2024 unter Anwendung von NeemAzal®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)

Einzelfruchtgewicht [g] der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022-2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Die Fruchtgewichte wurden zum Zeitpunkt der Ernte jeweils standardisiert erfasst. In einzelnen Varianten und Jahren lagen keine vollständigen Werte vor (Abb. 94).

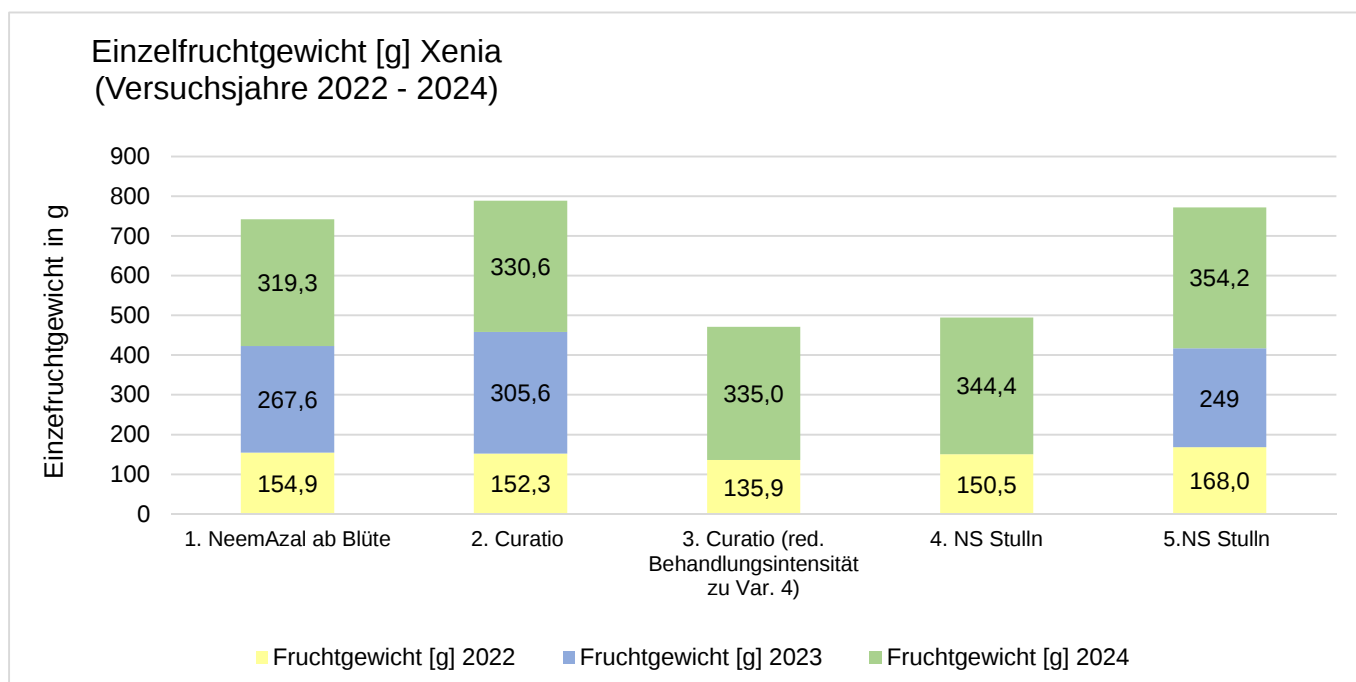


Abb. 94: Ergebnisse der Einzelfruchtgewichte [g] in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022 - 2024 unter Anwendung von NeemAzal®-T/S, Curatio und Netzschwefel (NS)

Im Jahr 2022 variierten die mittleren Fruchtgewichte zwischen 135,9 g (Curatio mit reduzierter Behandlungsintensität) und 168,0 g (NS Stulln, Variante 5). Die übrigen Varianten lagen mit 154,9 g (NeemAzal ab Blüte), 152,3 g (Curatio) und 150,5 g (NS Stulln, Variante 4) im ähnlichen Bereich. Im zweiten Versuchsjahr wurden durchweg höhere Fruchtgewichte gemessen. Die Werte reichten von 249,0 g (NS Stulln, Variante 5) bis 305,6 g (Curatio). NeemAzal ab Blüte lag bei 267,6 g. Für zwei Varianten (Curatio reduziert und NS Stulln Variante 4) lagen keine Daten vor. Im dritten Jahr wurde in allen verfügbaren Varianten ein weiterer Anstieg des mittleren Fruchtgewichts festgestellt. Die Spannweite reichte von 319,3 g (NeemAzal ab Blüte) bis 354,2 g (NS Stulln, Variante 5). Die übrigen Varianten lagen mit 330,6 g (Curatio), 335,0 g (Curatio reduziert) und 344,4 g (NS Stulln, Variante 4) ebenfalls auf hohem Niveau.

Ergebnisse Schorfbefall der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Zusätzlich wurde der Schorfbefall an der Rosette, den Blättern der Langtriebe und auf den Früchten über die Versuchsjahre 2022 bis 2024 hinweg regelmäßig überprüft. Bei allen Boniturterminen konnte in den verschiedenen Varianten weder an den Blättern noch an den Früchten ein Schorfbefall festgestellt werden.

Fazit

Die durchgeführten Versuche zur Schwefelempfindlichkeit bei Birnen zeigen, dass Schwefelapplikationen keine Auswirkungen auf das generative Wachstum besitzen. Daher können zur Regulierung des Birnenschorfes (*Venturia pirina*) Schwefelpräparate in der Primär- und Sekundärschorfphase zur Regulierung eingesetzt werden. In den Sommermonaten, bei erhöhter Einstrahlung und Temperaturen sollten die Behandlung mit Schwefelpräparaten aufgrund der Sonnenbrandgefahr mit reduzierten Aufwandmengen erfolgen oder ausgesetzt werden. Bei der Phytotox die durch NeemAzal®-T/S bei einigen Birnensorten, wie z. B. der Hauptsorte 'Conference' ausgelöst wird und zu einem Totalausfall führen kann, zeigen neuere Sorten wie Novembra' ('Xenia'®) und 'Fred®' CH201 keine oder eine sehr geringe phytotoxische Reaktion. 'Talgar Beauty' und 'Celina' (Qtee®) 'Thimo' (Queen's Forelle®) reagiert deutlich unempfindlicher und zeigen zwar Blattsymptomen jedoch keine Fruchtsymptome.



2.6 Versuch 6: Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie

2.6.1 Standort DLR Rheinpfalz

Bei diesem Versuch sollen potentielle Alternativen zu Kupfer überprüft werden und die Anwendungsmöglichkeiten während der Vegetationsperiode. Zusätzlich wird die Phytotoxizität der eingesetzten Präparate überprüft (Tabelle 25).

Tabelle 25: Versuchsdesign zur Kupferminimierungsstrategie

Nr.	Variante	Aufwandmenge	Bemerkung
1	Kupferfrei Strategie mit Netzschwefel	Netzschwefel Stulln (1,0 und 2,5 kg/ha u. mKh)	Behandlungen erfolgen protektiv nach Bedarf
2	Kupferfrei Strategie ohne Netzschwefel mit Kaliumhydrogencarbonat	VitiSan (2,5 kg/ha u. mKh)	
3	Kupfereinsatz in der Vor- und Nachblüte, während der Blüte wie Var. 1	Cuprozin nach Zulassung vor und nach der Blüte	
4	Reduzierter Kupfereinsatz in der Vor- und Nachblüte, während der Blüte wie Var. 1	Cuprozin nach Zulassung vor und nach der Blüte 50 % reduzierte Aufwandmenge von Var. 3	

Der Versuch wurde am Standort DLR Rheinpfalz auf einem Naturland Praxisbetrieb an den Sorten 'Alexander Lucas' und 'Conference' und am Standort ÖON, Jork bei der Sorte 'Condo' und 'Novembra' ('Xenia'®) durchgeführt.

Primärschorfsituation nach RIMpro

Am Standort Gelsdorf fanden in ersten Versuchsjahr 2022 zwei sehr starke Schorfinfektionen, vier mäßige bis große Infektionen statt (Abb. 95). Insgesamt waren die Schorfinfektionen durch zwischenzeitliche Trockenphasen zeitlich begrenzt.

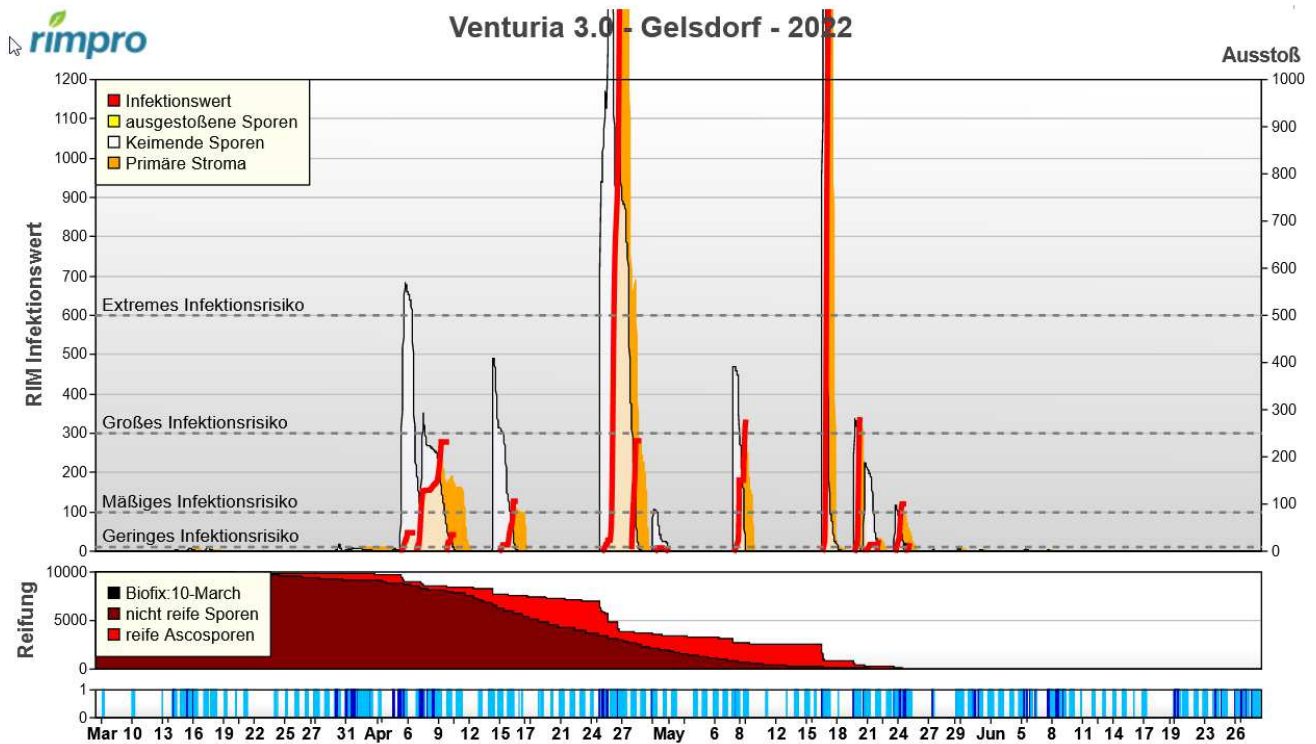


Abb. 95: Primärschorfsaison nach RIMpro 2022

Im zweiten Versuchsjahr 2023 fanden ebenfalls zwei sehr starke Schorfinfektionen statt. Durch häufige Niederschlägen wurden immer wieder mehrere mäßige bis große Schorfinfektionen ausgelöst, die teilweise ineinander übergingen (Abb. 96).

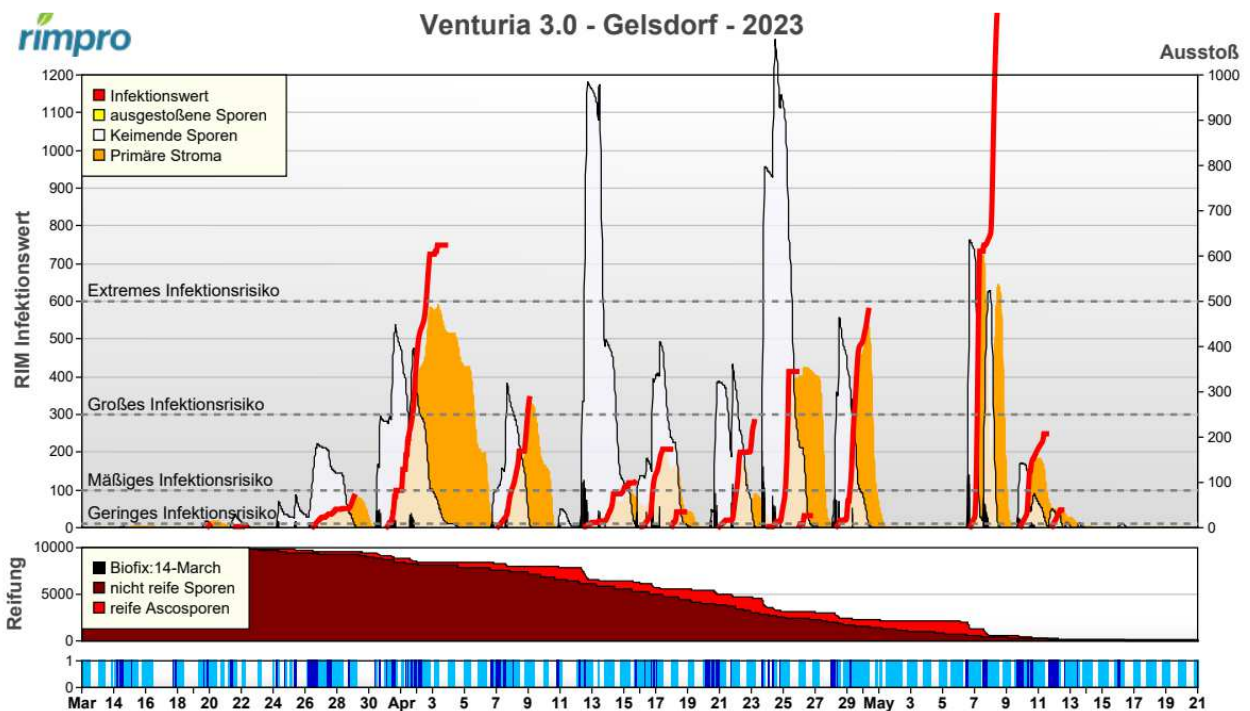


Abb. 96: Primärschorfsaison nach RIMpro 2023

Im dritten Versuchsjahr 2024 fanden drei sehr starke Schorfinfektionen statt. Danach fanden wie in 2023 durch häufige Niederschlägen immer wieder mehrere mäßige bis große Schorfinfektionen statt (Abb. 97).

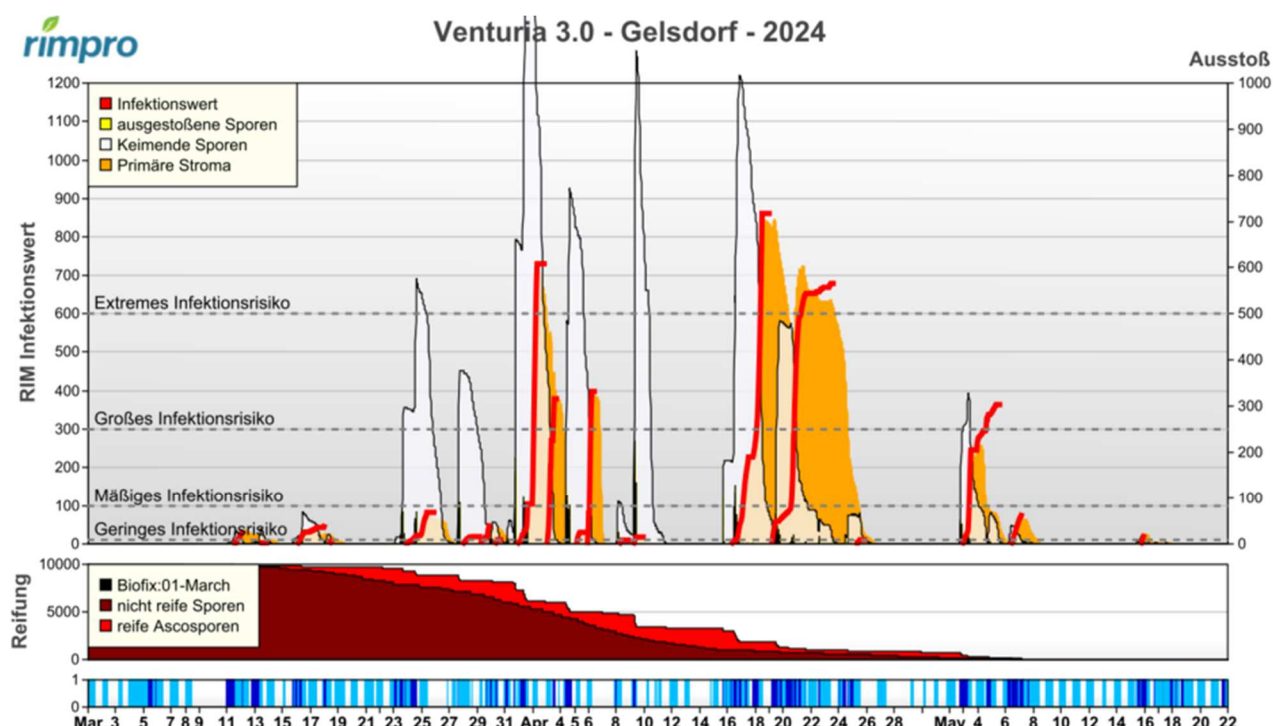


Abb. 97: Primärschorfsaison nach RIMpro 2024

Am Standort DLR Rheinpfalz trat während der Projektlaufzeit 2022 bis 2024 kein Schorfbefall an den Trieben (Grindschorf) der Sorten 'Alexander Lucas' und 'Conference' in der Versuchsanlage auf. Nachfolgend wird der Schorfbefall der Sorte 'Conference' dargestellt, da bei der Sorte 'Alexander Lucas' kein bzw. ein so geringer Schorfbefall auftrat, sodass keine Unterschiede in den Varianten ersichtlich waren. Auch bei der 'Conference' traten im Jahr 2024 kein Schorfbefall an den Rosettenblättern, Blättern der Langtrieben und den Früchten auf (Abb. 98, Abb. 99, Abb. 100). In 2024 waren zusätzlich aufgrund von Blütenfrostereignisse keine auswertbaren Früchte vorhanden. Der Schorfbefall an Rosettenblättern trat nur im ersten Versuchsjahr auf und ist auf einen Vorjahresbefall zurückzuführen (Abb. 98). Daher ist es schwierig eine Aussage über die Behandlungsstrategie mit oder ohne Kupfer zu treffen.

Schorfbefall

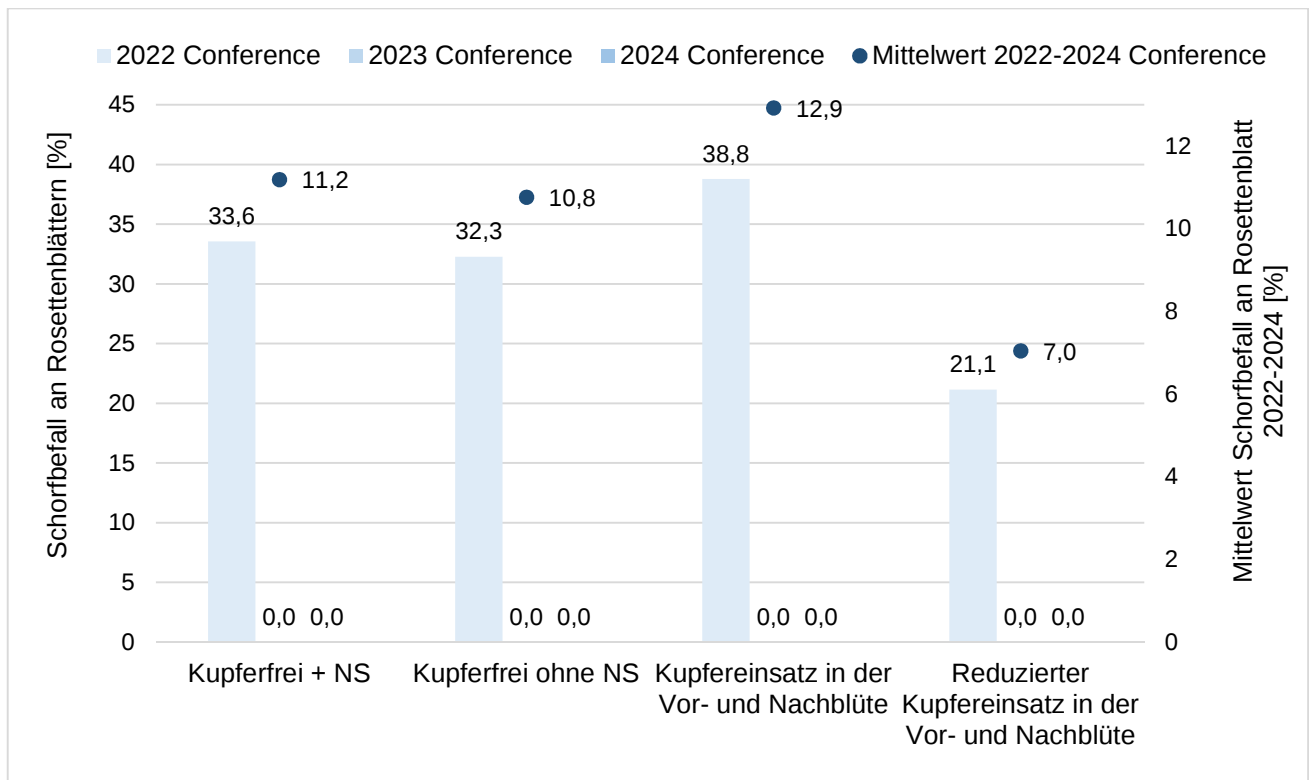


Abb. 98: Schorfbefall an Rosettenblätter 2022-2024

Bei dem Schorfbefall der Blätter der Langtriebe traten nur in der kupferfreien Variante in allen drei Jahren ein Schorfbefall auf, sodass hier im Mittel der Jahre mit einem durchschnittlichen Schorfbefall von 7,2 % der höchste Wert erreicht wurde (Abb. 98, Abb. 99). Danach folgt mit einem geringfügigen geringeren Schorfbefall die Kupfervariante mit 7,0 %. Die Kupfer- und Netzschwefel freie Variante hatte einen durchschnittlichen Blattschorfbefall von 5,3 %. Den geringsten Schorfbefall wurde in der reduzierten kupfervariante ermittelt. Jedoch befinden sich die Befallswerte sehr nahe beieinander und die ermittelten Unterschiede sind im ersten Versuchsjahr ermittelt worden. Da wie schon bei der Rosettenblattbonitur ersichtlich ist, in der reduzierten Kupfervariante der geringste Schorfbefall vorhanden (Abb. 98). Trotz zufallsverteilter vierfacher Wiederholung ist nicht auszuschließen, dass die ermittelten Werte auf den Vorjahresbefall zurückzuführen sind.

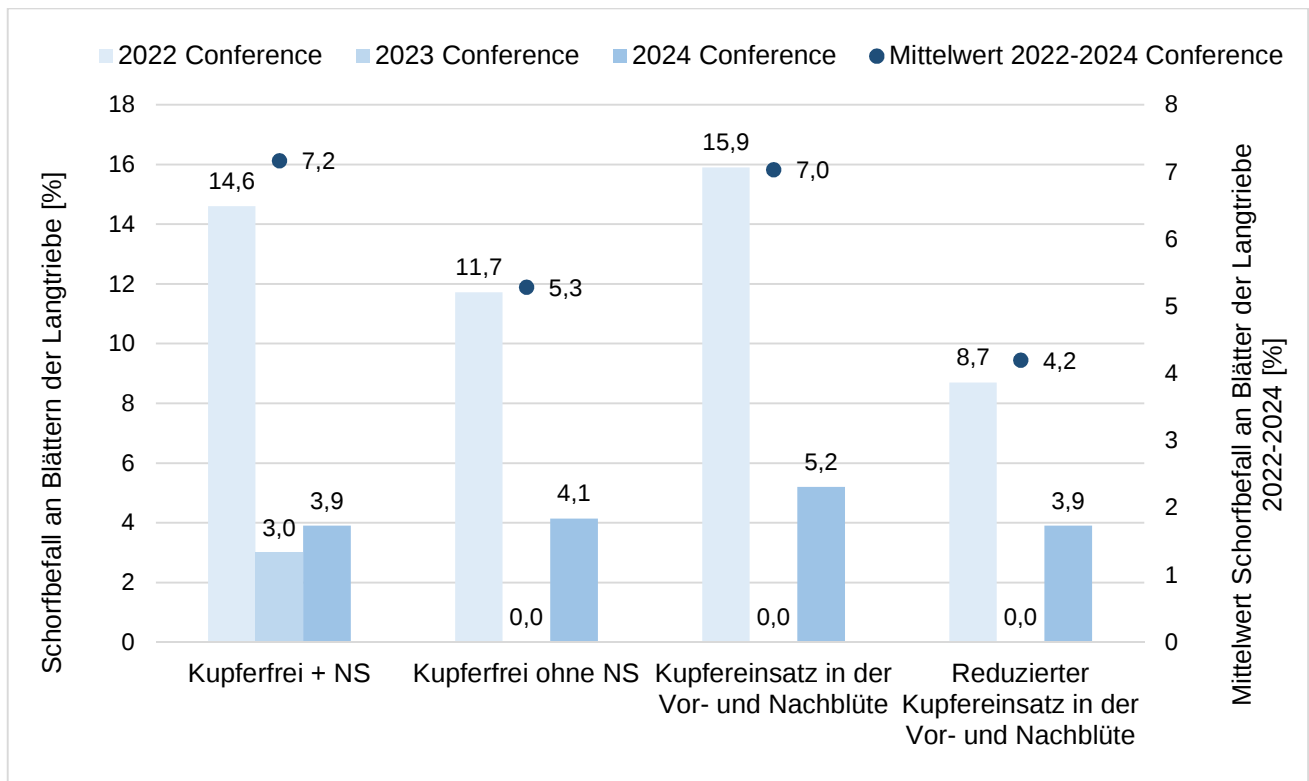


Abb. 99: Schorfbefall an Blättern der Langtriebe 2022-2024

Aufgrund des niedrigen Fruchtschorfbefall ist keine vergleichende Aussage zwischen den durchgeführten Varianten möglich (Abb. 100).

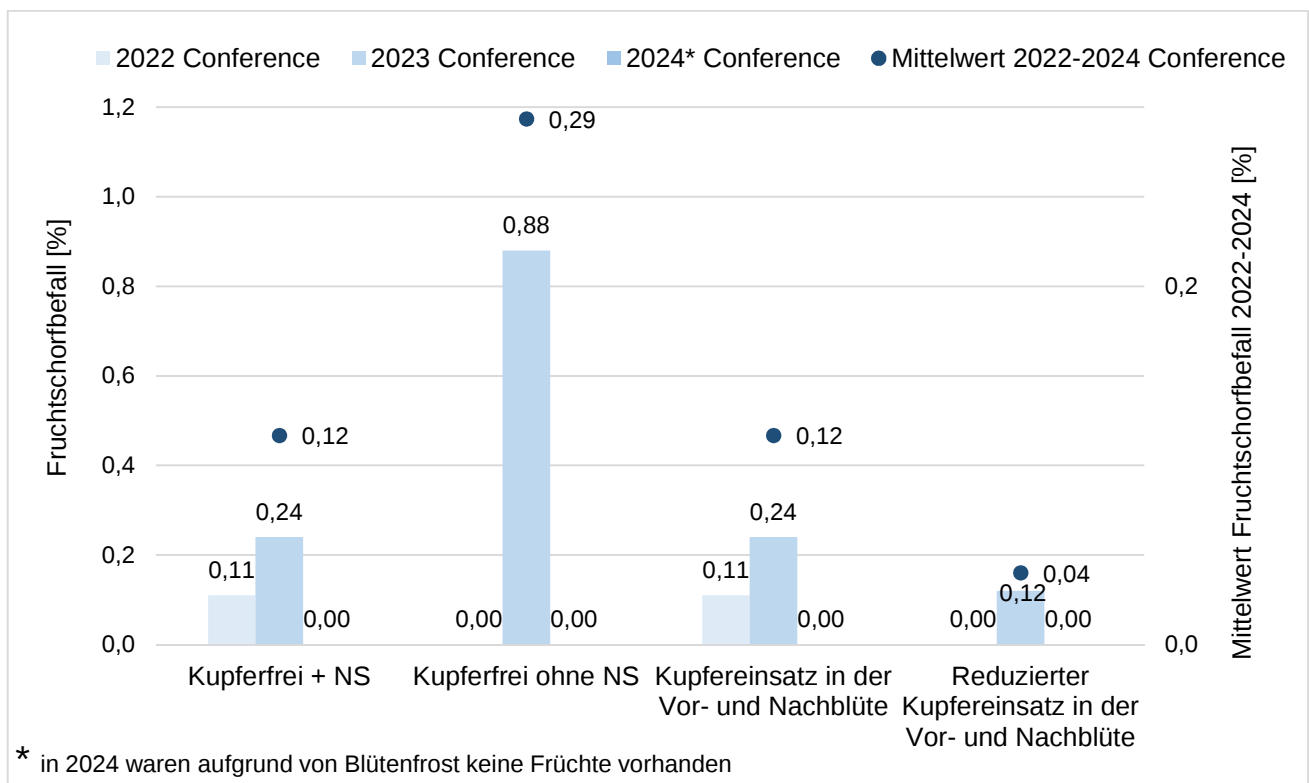


Abb. 100: Fruchtschorfbefall 2022-2024

Fruchtberostung

Bei der Berostungsbonitur wurde der prozentuale Anteil der Berostung auf der Fruchtschale ermittelt (Tabelle 26). Bei beiden Sorten 'Alexander Lucas' und 'Conference' konnten keine Unterschiede ermittelt werden, die auf eine Variante zurückzuführen wäre (Abb. 101: Fruchtberostung 'A. Lucas' und 'Conference' 2022 - 2024). Wie zu erwarten weist die Sorte 'Conference' eine sortentypische höhere Fruchtberostung.

Tabelle 26: Boniturstufen und Anteil der Berostung auf der Fruchtschale

Boniturstufe	%-Berostung auf der Fruchtschale
1	0
2	1-5
3	6-10
4	11-20
5	21-30
6	31-40
7	41-50
8	51-75
9	76-100

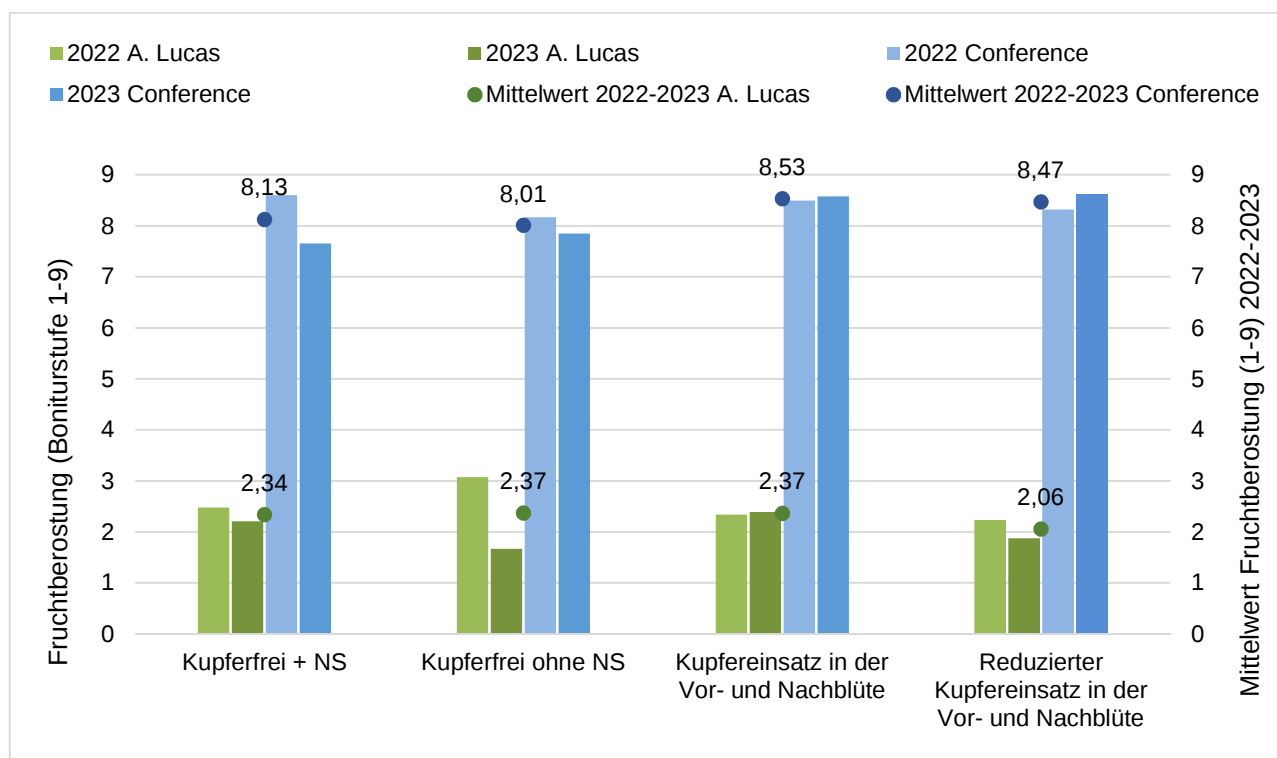


Abb. 101: Fruchtberostung 'A. Lucas' und 'Conference' 2022 - 2024

Phytotoxizität

Bei der Überprüfung der Empfindlichkeit der Sorten 'Alexander Lucas' und 'Conference' in den Jahren 2022-2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien konnten keine phytotoxischen Reaktionen wie Blattflecken, Blattfall oder Fruchtschäden, die auf den Einsatz eines Präparates zurückzuführen wären, ermittelt werden.

Ertrag

Die ermittelten Erträge konnten nur in den ersten beiden Versuchsjahren erhoben werden, da aufgrund der Blütenfröste 2024 kein Ertrag vorhanden war. Daher ist eine Aussage über den Einfluss einer Variante auf die Ertragsbildung nicht möglich (Abb. 102).

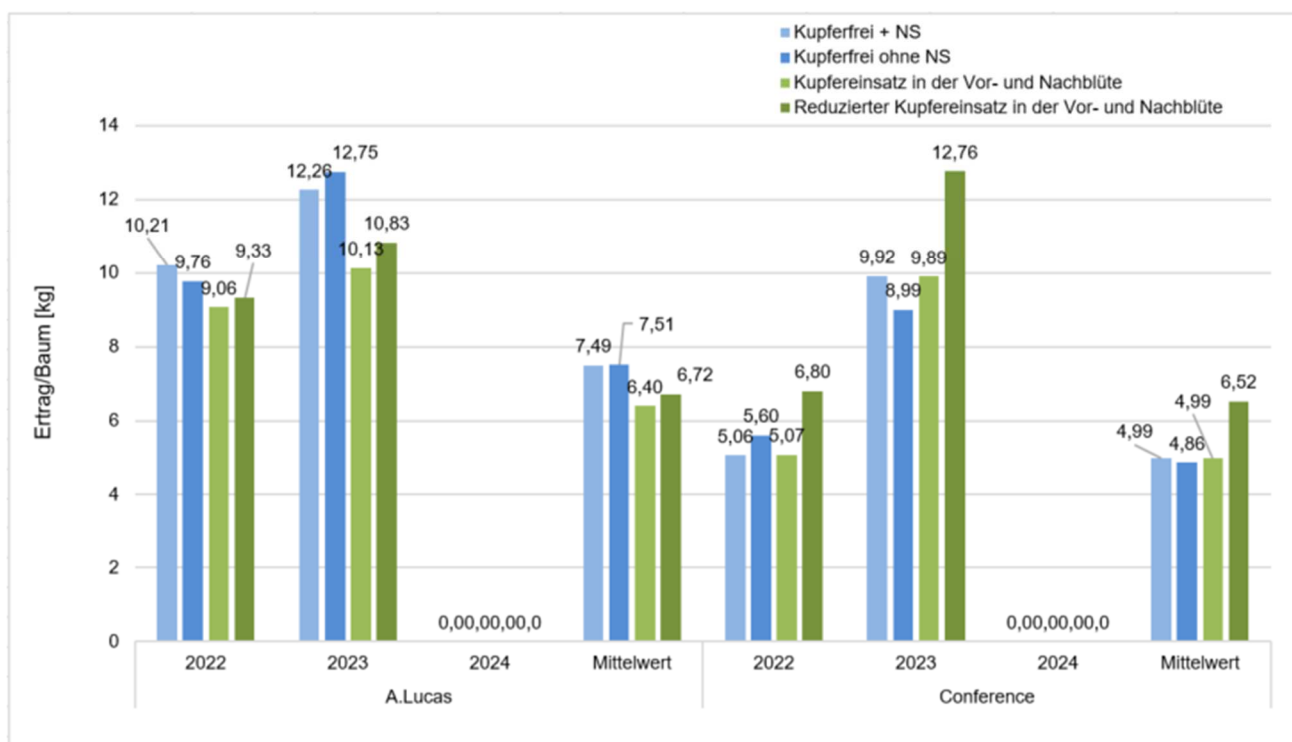


Abb. 102: : Baumertrag 'A. Lucas' und 'Conference' 2022-2024

2.6.2 Standort ÖON Jork

Im Rahmen des Projekts wurden unterschiedliche Wirkstoffe auf ihr Potenzial als Ersatz für Kupfer im Pflanzenschutz untersucht. Ziel war es, deren Wirksamkeit sowie praktische Anwendbarkeit während der Vegetationsperiode zu bewerten. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Prüfung möglicher phytotoxischer Effekte der eingesetzten Präparate, insbesondere von Kaliumhydrogencarbonat (VitiSan) und Schwefel.

Applikationsversuche zur Kupferminimierstrategie - 'Condo'

In den Versuchsjahren 2022 bis 2024 wurden an den Birnensorten 'Condo' und 'Novembra' ('Xenia'®) Versuche zur Reduktion des Kupfereinsatzes im Pflanzenschutz durchgeführt. Es kamen vier unterschiedliche Behandlungsstrategien zum Einsatz: eine Kontrollvariante mit betriebsüblicher Kupferapplikation, eine Variante mit reduziertem Kupferanteil sowie zwei kupferfreie Varianten. In den kupferfreien Ansätzen wurde VitiSan entweder allein oder in Kombination mit Netzschwefel appliziert. Die Ernte der Bäume der Sorte 'Condo' erfolgte am 7. September 2022, am 1. September 2023 sowie am 25. August 2024, jeweils gefolgt von einer Sortierung mittels der Sortiermaschine der ESTEBURG (Abb. 103, Abb. 104, Abb. 105).

Varianten

- Kupferfrei Strategie mit Netzschwefel
- Kupferfrei Strategie ohne Netzschwefel
- Kupfereinsatz in der Vor- und Nachblüte
- Reduzierter Kupfereinsatz in der Vor- und Nachblüte

Erntebonituren der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien



Abb. 103: Ernte der Versuchsparzellen in der Sorte ‚Condo‘ am 07.09.2022



Abb. 104: Ernte der Versuchsparzellen in der Sorte ‚Condo‘ am 07.09.2022



Abb. 105: Sortierband der ESTEBURG, 2022

Fruchtgrößen der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Die folgende Abbildung (Abb. 106) stellt den prozentualen Anteil der Birnen in den jeweiligen Fruchtgrößen, Größenverteilung in 5 mm Schritten, da. Die Kontrolle und die behandelten Varianten zeigten eine ähnliche Verteilung der Früchte in den einzelnen Größenklassen. Im ersten Versuchsjahr 2022 lagen die mittleren Fruchtgrößen aller Varianten zwischen 65,2 mm und 66,7 mm. Den höchsten Wert erreichte die Kontrolle (66,7 mm), während die Variante mit reduziertem Kupfereinsatz den niedrigsten Mittelwert (65,2 mm) zeigte. Im Jahr 2023 wurde der höchste Mittelwert in den Varianten VitiSan + Netzschwefel (71,8 mm) und VitiSanolo (71,4 mm) beobachtet. Die Kontrolle lag mit 70,4 mm etwas darunter, während der Kupfereinsatz, sowohl reduziert als auch voll, ähnliche Werte um 71 mm aufwies. Im dritten Versuchsjahr wurde der bislang höchste Durchschnitt bei der Fruchtgröße gemessen. Hier zeigte die Variante mit reduziertem Kupfereinsatz den höchsten Mittelwert von 74,3 mm, gefolgt von VitiSan solo (73,9 mm) und der vollständigen Cu-Strategie (73,8 mm). Auch die Kontrolle und VitiSan + Netzschwefel lagen bei jeweils 73,6 mm.

Über alle drei Jahre hinweg zeigt sich ein weitgehend gleichbleibendes Niveau der Fruchtgröße, was vor allem auf äußere Einflüsse wie Witterungsbedingungen und Ertragsniveau zurückzuführen ist. Die Unterschiede zwischen den Varianten waren weniger stark ausgeprägt als die zwischen den Jahren.

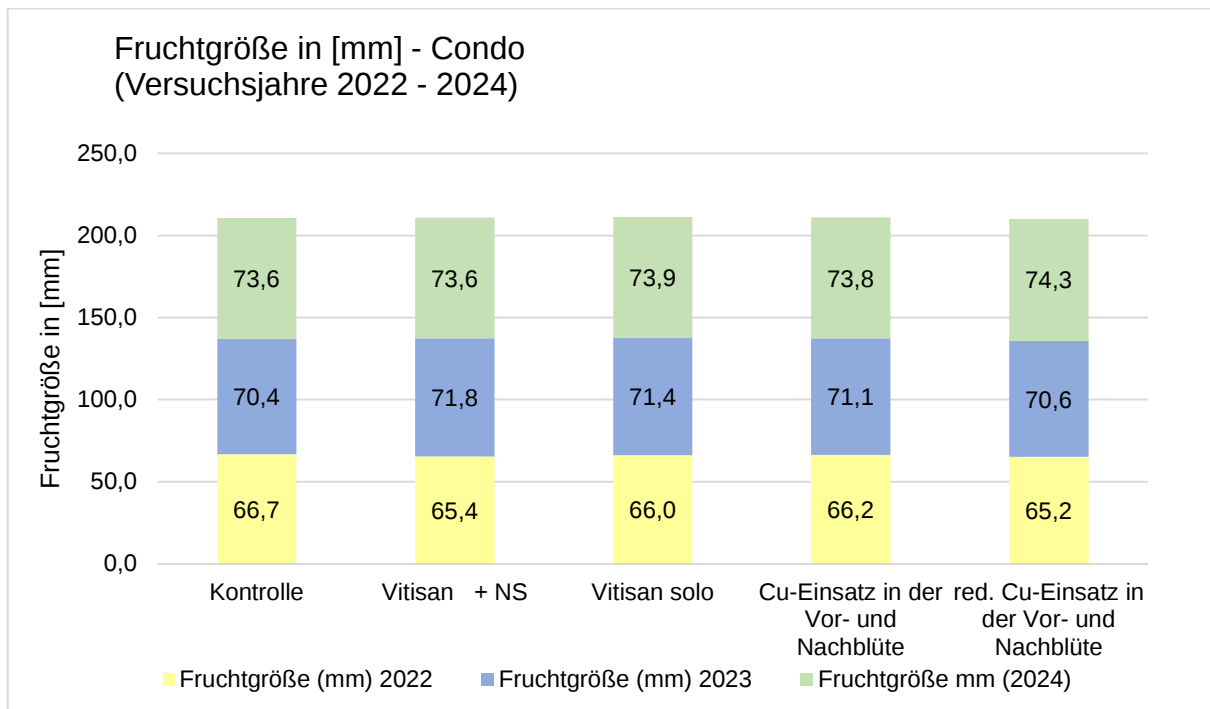


Abb. 106: Ergebnisse der Fruchtgrößenbonitur (mm) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022–2024

Einzelfruchtgewicht der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Im ersten Versuchsjahr (2022) lagen die mittleren Fruchtgewichte zwischen 156,8 g (VitiSan + NS) und 163,7 g (Kontrolle). Die übrigen Varianten bewegten sich in einem engen Bereich um diese Werte: 163,5 g (VitiSan solo), 163,1 g (vollständiger Cu-Einsatz) und 157,2 g (reduzierter Cu-Einsatz). Im Jahr 2023 lagen die Werte zwischen 194,1 g (Kontrolle) und 207,6 g (VitiSan + Netzschwefel). Die weiteren Ergebnisse betrugen 204,7 g (VitiSan solo), 200,1 g (vollständiger Cu-Einsatz) und 195,5 g (reduzierter Cu-Einsatz). Auch die Varianten VitiSan solo (204,7 g) und Cu-Einsatz (200,1 g) sowie der reduzierte Cu-Einsatz (195,5 g) bewegten sich in diesem Bereich. Im Versuchsjahr 2024 reichten die Werte von 227,2 g (VitiSan + Netzschwefel) bis 235,0 g (reduzierter Cu-Einsatz). Die anderen Varianten lagen bei 231,2 g (VitiSan solo), 229,6 g (vollständiger Cu-Einsatz) und 230,9 g (Kontrolle). Die Abstände zwischen den Varianten waren gering, die Streuung der Werte im Vergleich zu 2023 leicht verringert (Abb. 107).

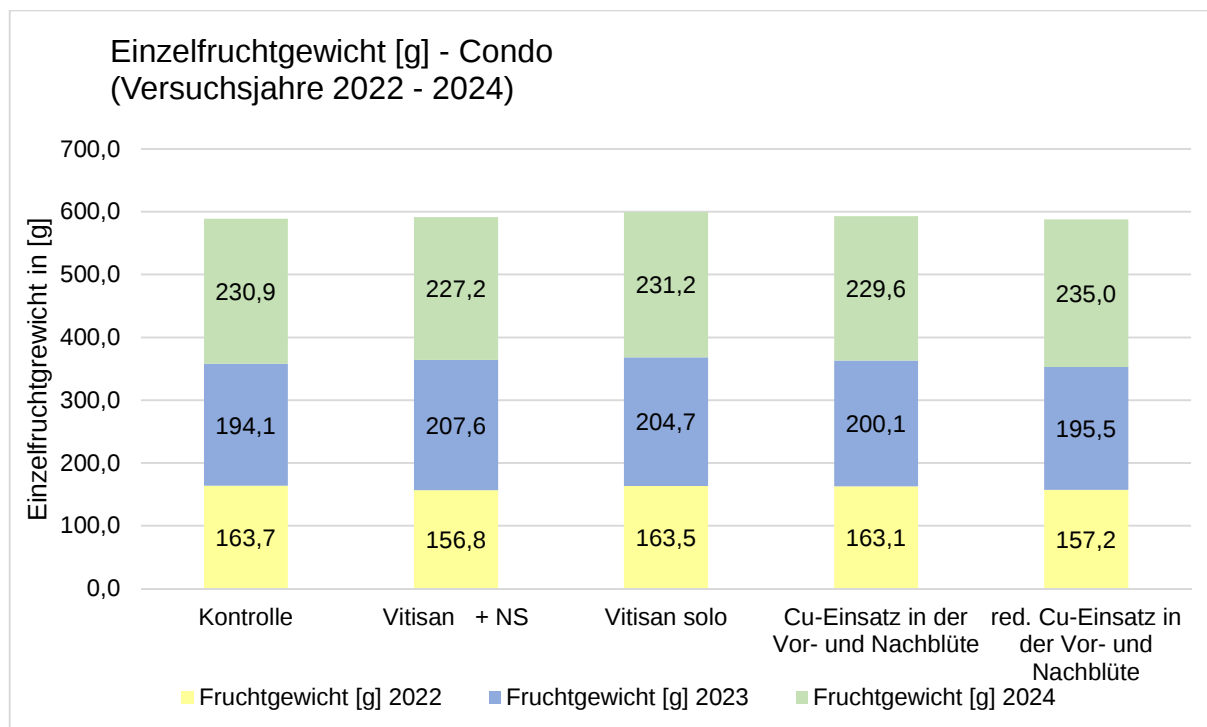


Abb. 107: Einzelfruchtgewicht (g) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024

Berostungsbonitur der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Der Einfluss verschiedener Pflanzenschutzstrategien auf die Fruchtberostung wurde bei der Birnensorte 'Condo' über drei Versuchsjahre hinweg (2022-2024) geprüft. Dabei wurden die Behandlungsvarianten verglichen, um zu klären ob eine unterschiedliche Berostung vorliegt (Abb. 108).

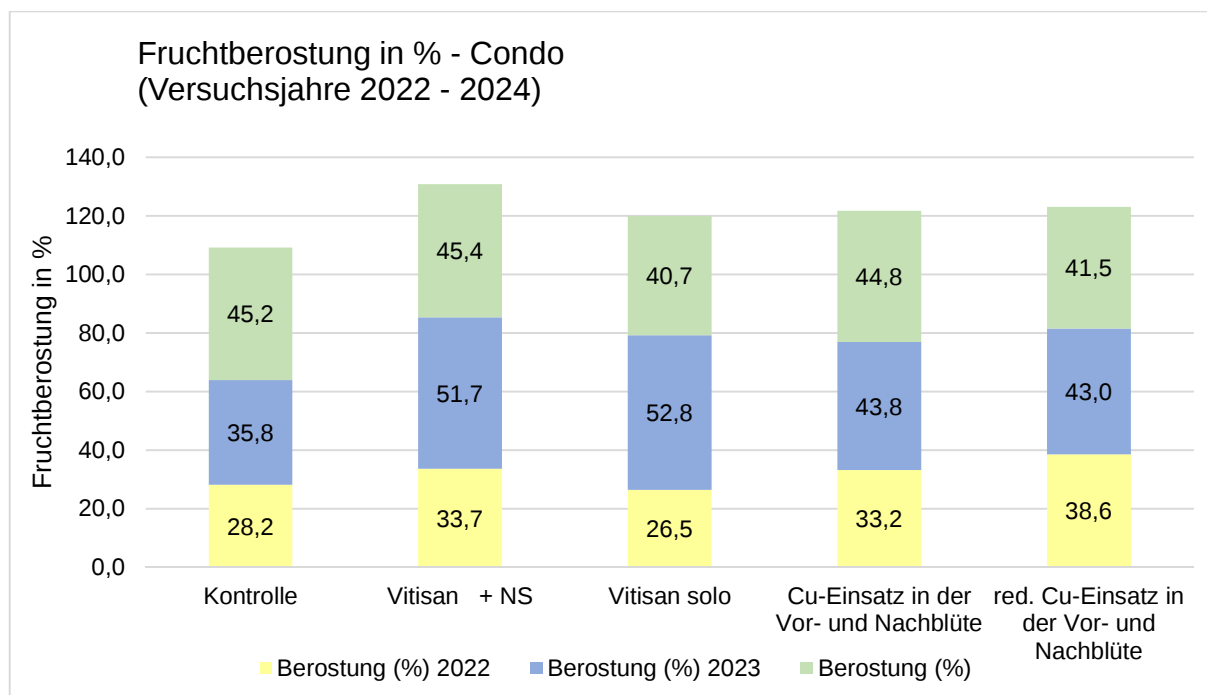


Abb. 108: Berostungsbonitur (%) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024

Die Variante VitiSan in Kombination mit Netzschwefel wies sowohl in der Gesamtauswertung als auch in den einzelnen Versuchsjahren die höchsten Berostungswerte auf. Im Gegensatz dazu zeigte die unbehandelte Kontrolle über den gesamten Versuchszeitraum hinweg die geringste kumulierte Fruchtberostung. Der reduzierte Kupfereinsatz führte zu Berostungswerten, die in ähnlicher Größenordnung wie beim vollständigen Cu-Programm lagen.

Im Jahr 2022 wies die Kontrolle mit 28,2 % den niedrigsten Berostungsanteil auf. Höhere Werte wurden in den Varianten mit VitiSan + Netzschwefel (33,7 %) und mit vollständigem Kupfereinsatz (33,2 %) festgestellt. Den höchsten Berostungswert zeigte die Variante mit reduziertem Kupfereinsatz (38,6 %). Im Versuchsjahr 2023 lagen die Berostungswerte insgesamt deutlich höher als im Vorjahr. Am stärksten betroffen war die Variante VitiSan solo mit 52,8 %, dicht gefolgt von VitiSan + Netzschwefel (51,7 %). Die niedrigsten Berostungswerte zeigten wiederum die Kontrolle (35,8 %) sowie die beiden Kupfer-Strategien (43,8 % bei vollem Cu-Einsatz, 43,0 % bei reduziertem Einsatz). Auch im dritten Versuchsjahr blieben die Unterschiede zwischen den Varianten erkennbar. Am höchsten war die Berostung erneut bei VitiSan + Netzschwefel (45,4 %) und VitiSan solo (40,7 %). Die Kontrolle verzeichnete mit 45,2 % allerdings ebenfalls einen relativ hohen Wert. Die Varianten mit Kupferanwendung lagen mit 44,8 % (voll) und 41,5 % (reduziert) im mittleren Bereich.

Überprüfung der Empfindlichkeit der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

In allen Versuchsjahren erfolgte eine regelmäßige Kontrolle auf mögliche Schadwirkungen an den Versuchspflanzen. Dabei wurden gezielt folgende Parameter überprüft: Phytotoxizität durch die eingesetzten Produkte, Auftreten von Blattflecken und verstärkter Blattfall. Zusätzlich wurden ergänzend Blattanalysen durchgeführt, um Hinweise auf mögliche Stressreaktionen oder Nährstoffungleichgewichte zu erhalten. In keiner der Bonituren konnten Hinweise auf Phytotoxizität, Blattfleckenbildung, verstärkten Blattfall oder Fruchtschäden festgestellt werden. Die Ergebnisse der Blattanalysen bestätigten ebenfalls, dass keine behandlungsbedingten negativen Effekte auf die Pflanzen auftraten. Insgesamt zeigte sich die Sorte 'Condo' über alle Versuchsjahre hinweg unempfindlich gegenüber den eingesetzten Produkten.

Schorfbonituren Sorte 'Condo' 2022 - 2024

Die Schorfbonituren an den Rosettenblättern, den Blättern der Langtriebe und an den Früchten in der Sorte 'Condo' ergaben sowohl in der zur Primärsaison unbehandelten Kontrolle als auch in den behandelten Varianten in den jeweiligen Versuchsjahren keinen Befall.

Applikationsversuche zur Kupferminimierstrategie - 'Novembra' ('Xenia'®)

In der Sorte Xenia wurde analog zur Sorte 'Condo' der Versuch zur Reduktion des Kupfereinsatzes im Pflanzenschutz in den Versuchsjahren 2022 bis 2024 durchgeführt. Neben einer Kupfervariante

und einer kupferreduzierten Variante, gab es zwei kupferfreie Varianten, in denen VitiSan ohne bzw. in Kombination mit Netzschwefel zum Einsatz kamen. Am 7. September 2022 erfolgte die Ernte der Versuchsbäume in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) mit anschließender Sortierung auf der Sortiermaschine der ESTEBURG.

Variante

- Kupferfreie Strategie mit Netzschwefel (VitiSan und Netzschwefel)
- Kupferfreie Strategie ohne Netzschwefel (VitiSan solo)
- Kupfereinsatz in der Vor- und Nachblüte
- Reduzierter Kupfereinsatz in der Vor- und Nachblüte

Die Ernte der Bäume der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) erfolgte am 2. September 2022, am 1. September 2023 sowie am 9. September 2024. Im Anschluss wurde eine Sortierung mithilfe der Sortiermaschine der ESTEBURG durchgeführt. Neben der Erfassung des Berostungsgrades wurden im Rahmen der Sortierung auch das Fruchtgewicht [g] sowie die Fruchtgröße [mm] in den jeweiligen Varianten ermittelt.

Berostungsbonitur in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) - in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

In der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®), wurde auf dem Sortierband der ESTEBURG die Berostung aufgezeichnet, um zu klären ob zwischen den Varianten eine unterschiedliche Berostung vorliegt (Abb. 109). Die Abbildung zeigt die prozentuale Fruchtberostung der Birnensorte 'Novembra' ('Xenia'®) im Zeitraum von 2022 bis 2024 unter verschiedenen Behandlungsvarianten. Die Balken sind in drei Segmente unterteilt, die die Berostung in den einzelnen Versuchsjahren abbilden.

In der Kontrolle betrug die Fruchtberostung durchschnittlich 75,4 % im Jahr 2022, 69,1 % im Jahr 2023 und 64,8 % im Jahr 2024. Die Anwendung von VitiSan + NS führte im Vergleich zu den übrigen Varianten zu den höchsten Berostungswerten mit 80,8 % (2022), 69,5 % (2023) und 72,5 % (2024). Bei alleiniger VitiSan-Applikation lagen die Werte bei 76,7 % (2022), 70,8 % (2023) und 71,7 % (2024). Der Einsatz von Kupferpräparaten in der Vor- und Nachblüte zeigte im Vergleich zu den übrigen Varianten eine leichte Reduktion der Fruchtberostung: Die Werte lagen bei 79,7 % (2022), 73,0 % (2023) und 66,8 % (2024). Auch bei reduziertem Kupfereinsatz wurden ähnliche Ergebnisse beobachtet mit 76,8 % (2022), 71,1 % (2023) und 73,1 % (2024).

Im Mittel zeigten sich zwischen den Varianten Unterschiede in der Höhe der Berostung, wobei die Werte in allen Jahren eine gewisse Spannweite aufwiesen. Insgesamt variierte die Fruchtberostung über die Jahre hinweg, wobei im Jahr 2024 in den meisten Varianten etwas niedrigere Werte im Vergleich zu 2022 und 2023 beobachtet wurden. Die Behandlungen mit VitiSan + NS führten in allen Jahren zu den höchsten Berostungswerten.

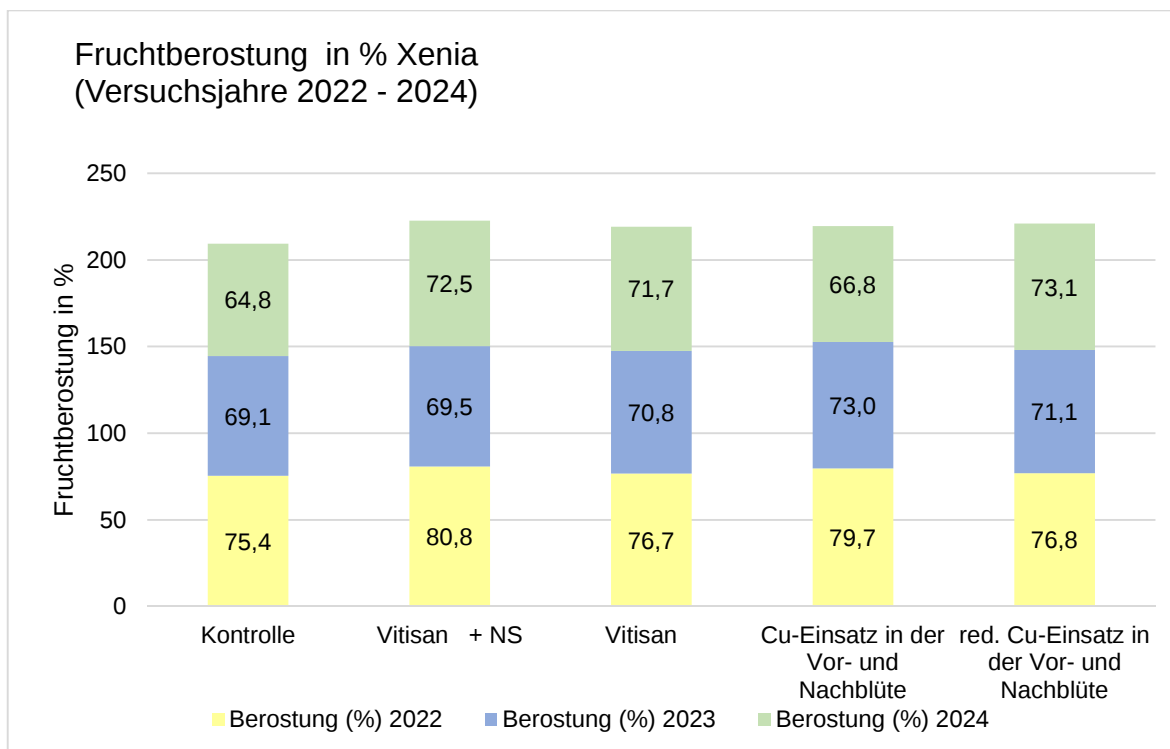


Abb. 109: Berostungsbonitur (%) in der Sorte 'Xenia ®' in den Jahren 2022-2024

Fruchtgröße in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) - in den Jahren 2022-2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Die Fruchtgrößen der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) sind in der folgenden Abbildung (Abb. 110 dargestellt). Im ersten Versuchsjahr lagen die durchschnittlichen Fruchtgrößen je nach Variante in einem engen Bereich zwischen 68,4 mm (reduzierter Cu-Einsatz) und 70,6 mm (VitiSan + NS). Die übrigen Varianten wiesen vergleichbare Durchmesser auf: 68,5 mm (Kontrolle), 68,8 mm (Cu-Einsatz) und 69,5 mm (VitiSan solo). 2023 war ein Anstieg der mittleren Fruchtgröße in allen Varianten zu beobachten.

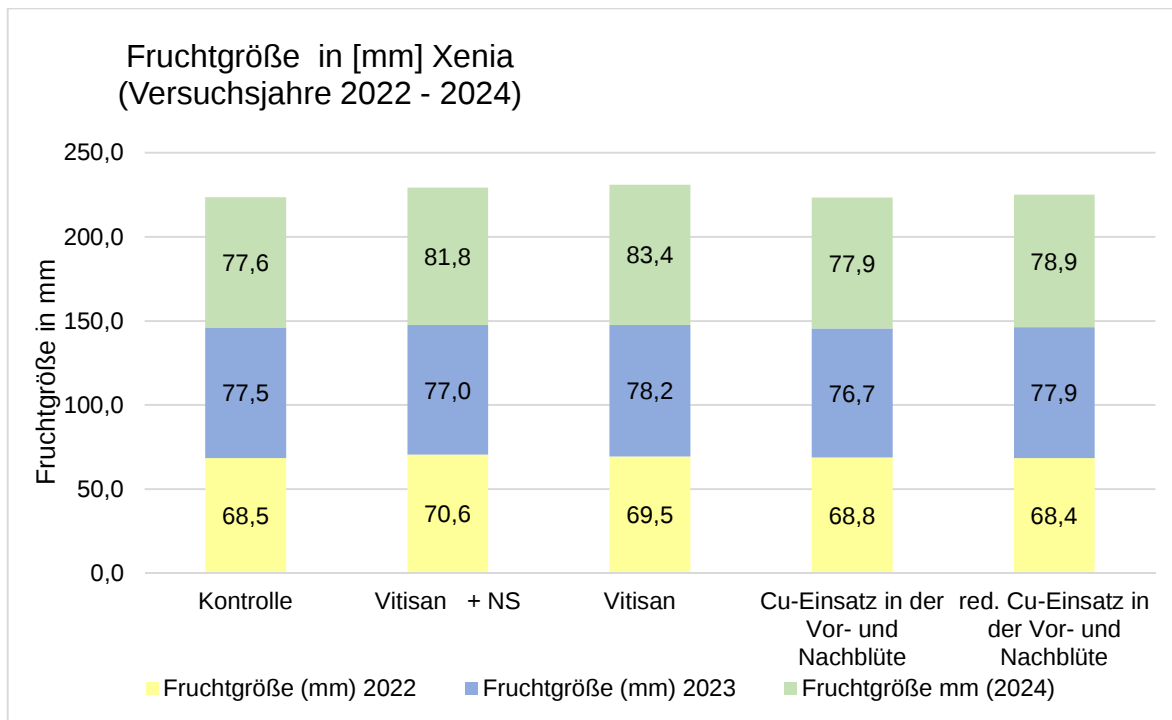


Abb. 110: Fruchtgrößenbonitur (mm) in der Sorte 'Condo' in den Jahren 2022-2024

Die Werte reichten von 76,7 mm (Cu-Einsatz vollständig) bis 78,2 mm (VitiSan solo). Die Kontrollvariante erreichte 77,5 mm, während VitiSan + NS bei 77,0 mm und der reduzierte Cu-Einsatz bei 77,9 mm lagen. Im dritten Versuchsjahr zeigten sich die höchsten Fruchtgrößen im gesamten Erhebungszeitraum. Die Spannweite reichte von 77,6 mm (Kontrolle) bis 83,4 mm (VitiSan solo). Die weiteren Ergebnisse betrugen 81,8 mm (VitiSan + NS), 77,9 mm (Cu-Einsatz vollständig) und 78,9 mm (reduzierter Cu-Einsatz). Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungen waren in jedem Jahr vorhanden, jedoch gering ausgeprägt.

Einzelfruchtgewicht in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) - in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Im Rahmen eines dreijährigen Versuchs wurden an der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) verschiedene Pflanzenschutzstrategien getestet. Dabei wurde unter anderem das Fruchtgewicht als grundlegender Ertragsparameter erfasst (Abb. 111). Im Jahr 2022 lagen die Fruchtgewichte der einzelnen Varianten in einem Bereich zwischen 197,1 g (Kontrolle) und 214,0 g (VitiSan + Netzschwefel). Die Varianten VitiSan solo, Cu-Einsatz (vollständig) und reduzierter Cu-Einsatz wiesen Werte von 206,8 g, 207,7 g bzw. 198,3 g auf. Die Unterschiede zwischen den Varianten waren in diesem Jahr vergleichsweise gering. Im zweiten Versuchsjahr kam es in allen Varianten zu einem Anstieg des durchschnittlichen Fruchtgewichts. Die Spannweite reichte von 259,2 g (vollständiger Cu-Einsatz) bis 274,3 g (VitiSan solo). Die übrigen Werte lagen bei 263,4 g (VitiSan + NS), 267,8 g (Kontrolle) und 268,4 g (reduzierter Cu-Einsatz).

Im Versuchsjahr 2024 wurden die höchsten Fruchtgewichte über alle drei Versuchsjahre hinweg gemessen. Die Mittelwerte reichten von 273,3 g (Kontrolle) bis 336,3 g (VitiSan solo). Die weiteren Ergebnisse waren: 322,7 g (VitiSan + Netzschwefel), 277,1 g (vollständiger Cu-Einsatz) und 289,6 g (reduzierter Cu-Einsatz).

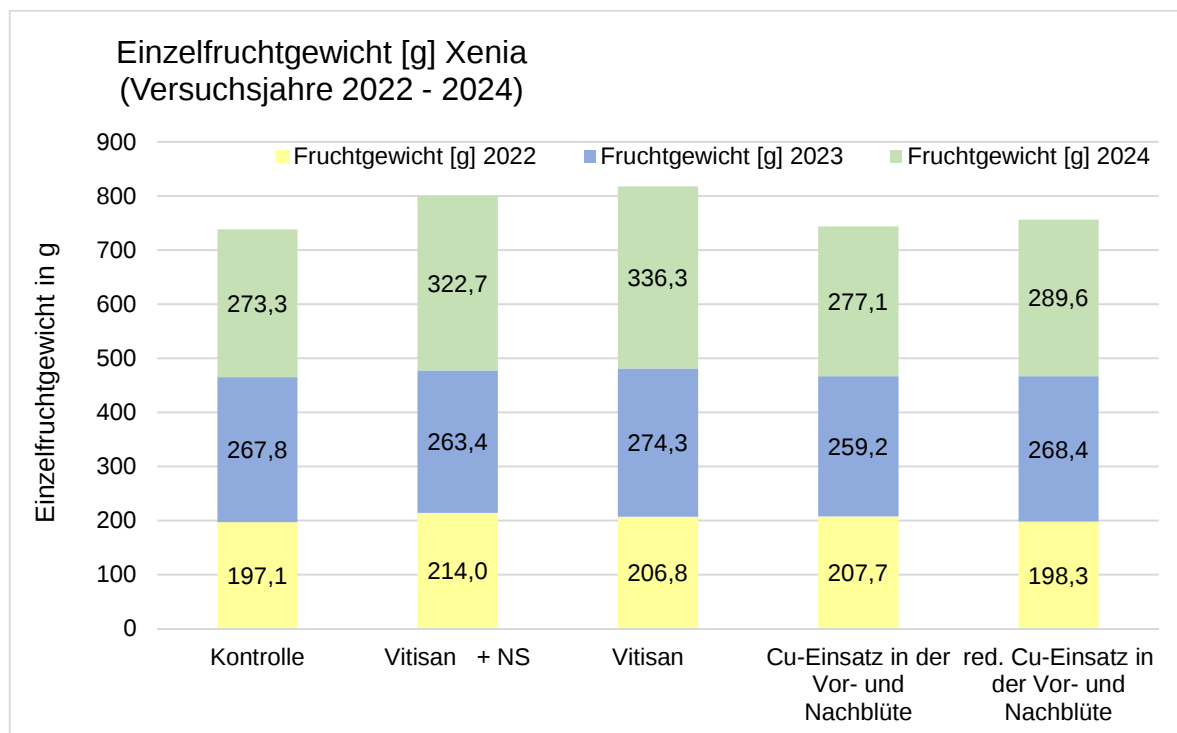


Abb. 111: Einzelfruchtgewichtes (g) in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) in den Jahren 2022-2024

Schorfbonituren in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) - in den Jahren 2022 - 2024 unter verschiedenen Pflanzenschutzstrategien

Die Schorfbonituren an den Rosettenblättern, den Blättern der Langtriebe und an den Früchten in der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) ergaben sowohl in der zur Primärsaison unbehandelten Kontrolle als auch in den behandelten Varianten keinen Befall.

Überprüfung der Empfindlichkeit der Sorte 'Novembra' ('Xenia'®) gegenüber Pflanzenschutzbehandlungen

In allen Versuchsjahren wurde regelmäßig auf mögliche Schadwirkungen an den Versuchspflanzen kontrolliert. Dabei wurden gezielt folgende Parameter überprüft: Phytotoxizität durch die eingesetzten Produkte, Auftreten von Blattflecken und verstärktem Blattfall. In keiner der Bonituren konnten Hinweise auf Phytotoxizität, Blattfleckenbildung, verstärkten Blattfall oder Fruchtschäden festgestellt werden.

Zusammenfassung und Fazit: Applikationsversuche zur Kupferminimierstrategie - 'Novembra' ('Xenia'®) und 'Condo'

Im Rahmen des Projekts zur Kupferminimierstrategie wurde die Wirksamkeit und Verträglichkeit alternativer Pflanzenschutzstrategien an den Birnensorten 'Condo' und 'Novembra' ('Xenia'®) in den

Jahren 2022 bis 2024 untersucht. Ziel war es, Kupferalternativen wie Kaliumhydrogencarbonat (VitiSan) und Netzschwefel hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und potenziellen phytotoxischen Effekte zu evaluieren, um den Kupfereinsatz im Pflanzenschutz zu reduzieren. Die Versuche gliederten sich in unterschiedliche Behandlungsstrategien: eine Kontrollvariante mit Standard Kupfereinsatz, eine mit reduziertem Kupfereinsatz sowie zwei Varianten ohne Kupfer, wobei eine mit VitiSan in Kombination mit Netzschwefel und die andere nur mit VitiSan behandelt wurde. Beide Birnensorten zeigten über die drei Jahre hinweg keine gravierenden phytotoxischen Reaktionen auf die eingesetzten Präparate. Keine der Varianten verursachte Schäden wie Blattflecken, erhöhten Blattfall oder Fruchtschäden. Die Berostung der Früchte war ein weiteres Kriterium, das in den Versuchen bewertet wurde. Die Varianten ohne Kupfer, insbesondere mit der Kombination VitiSan und Netzschwefel, führten in den meisten Jahren zu einem geringfügigen höheren Berostungswerten im Vergleich zu den Varianten mit Kupfereinsatz. Die Kontrolle zeigte in beiden Sorten insgesamt die geringsten Berostungswerte. Jedoch befinden sich alle Werte sehr eng beieinander, sodass es keinen Hinweis auf eine Mehrberostung durch ein eingesetztes Präparat gibt.



2.7 Versuch 7: Natürliche Phytohormone auf Basis von Algenpräparaten zur Erhöhung des Fruchtansatzes bzw. nach einem Frostereignis

2.7.1 Standort DLR Rheinpfalz

Bei diesem Versuch soll getestet werden, ob sich der Einsatz von Algenpräparaten nach einem Frostereignis positiv auf den Fruchtbehang auswirkt. Bei der Parthenokarpie, die bei Birne die nach Blütenfrost durch den Einsatz von Gibberelline entsteht, kommen im konventionellen Obstbau synthetisch hergestellte hochkonzentrierte Gibberellinsäure (GA3, GA 4/7) zum Einsatz.

Algen enthalten eine Vielzahl von natürlichen Phytohormonen, die für das Wachstum und die Entwicklung von Pflanzen eine wichtige Rolle spielen können. Zu den wichtigsten Phytohormonen, die in Algen vorkommen, gehören:

- Auxine: Fördern das Zellwachstum und die Zellteilung, insbesondere in den Wurzeln
- Cytokinine: Regulieren die Zellteilung und fördern das Wachstum der Sprossachsen
- Gibberelline: Unterstützen das Keimen, das Längenwachstum und die Blütenentwicklung
- Abscisinsäure: Beteiligt an der Stressreaktion und der Regulation des Wasserhaushalts
- Ethylen: Wichtig für die Fruchtentwicklung und das Reifungsprozess

Algenextrakte werden daher oft als Bio-Stimulanzien im ökologischen Obstbau eingesetzt, um das Pflanzenwachstum zu fördern, die Widerstandskraft gegen Stress zu erhöhen und die Erträge zu steigern. Sie sind eine natürliche Quelle für Phytohormone, jedoch in einer sehr geringen Konzentration.

Für den Versuch stand eine 'Conference' Anlage in Grafschaft-Gelsdorf zur Verfügung (Abb. 112).



Abb. 112: Versuchsanlage mit der Sorte 'Conference'

Der Versuch setzt während der Blüte Spätfrostereignisse voraus. Im ersten Versuchsjahr 2022 wurde Anfang März die Versuchsanlage mit der Sorte 'Conference' für fünf Varianten mit je vier Wiederholungen ausgeschildert. Jedoch konnte dieser Versuch aufgrund von fehlendem Frostereignis nicht abschließend durchgeführt werden.

Zwischen dem 03.04.23 bis 06.04.2023 und dem 06.04.23 fand in der Region Grafschaft mehrere Frostereignisse statt, die bis zu $-4,3^{\circ}\text{C}$ in 2,00 m Höhe und bis zu $-6,9^{\circ}\text{C}$ in 0,20 m Höhe abfielen (Tabelle 27).

Tabelle 27: Temperaturen Anfang April 2023 an der Wetterstation Grafschaft-Gelsdorf

Tagesmittelwerte Gelsdorf (214 m) : Apr 2023							
Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Temp. (20 cm) Ø	Temp. (20 cm) min.	Temp. (20 cm) max.	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	°C]	[°C]	[°C]	
01.04.	9.6	7.7	12.0	9.5	7.4	12.6	01.04.
02.04.	5.8	3.6	7.7	5.8	3.1	7.7	02.04.
03.04.	4.3	-0.3	8.5	4.1	-2.0	10.1	03.04.
04.04.	2.2	-4.3	8.7	1.6	-6.9	10.5	04.04.
05.04.	4.1	-2.2	10.7	3.7	-4.2	13.1	05.04.
06.04.	5.8	-1.1	12.4	5.3	-3.8	13.8	06.04.
07.04.	7.7	6.6	9.7	7.8	6.6	11.3	07.04.

Quelle: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 03.05.23 - 05:15 Uhr

In diesem Zeitraum befanden sich die Blüten der Versuchssorte 'Conference' in einem Entwicklungsstadium, in denen die Birnenblüten noch geschlossen waren (Abb. 113).

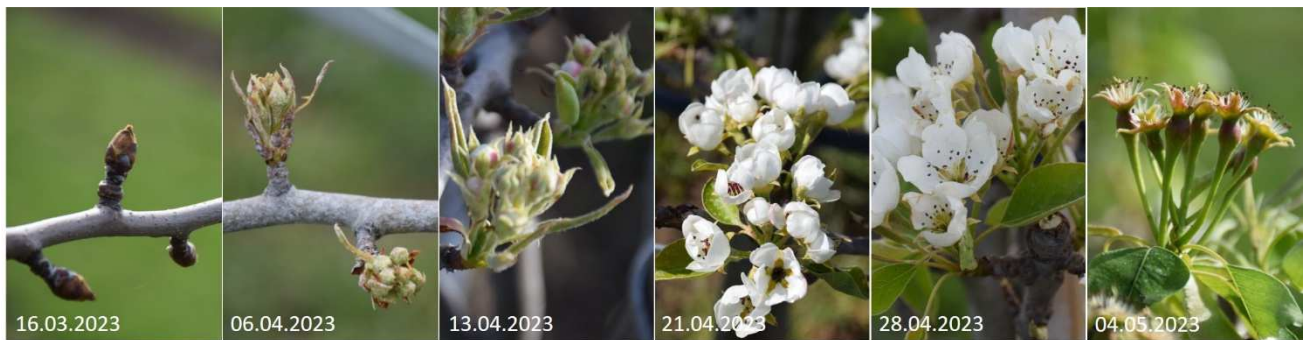


Abb. 113: Phänologische Stadien der Sorte 'Conference' 2023

Nach dem 06.04.2023 fanden keine weiteren Frostereignisse statt, jedoch entstanden Frostschäden an den Blütenorganen (Abb. 114).



Abb. 114: Frostschaden an den Blüten am 11.04.2023

Der Versuch konnte nicht wie geplant zu einem Frostereignis bei geöffneter Blüte stattfinden, da das Frostereignis in einem früheren phänologischen Stadium der Blüte stattfand, jedoch sollten die noch vorhandenen Blüten durch die Applikation stabilisiert werden. Die Behandlungsmittel erfolgten am 26. und 27.04 in der Versuchsanlage in Grafschaft-Gelsdorf bei der Sorte 'Conference'. Im Versuch zur Ermittlung der Wirksamkeit der natürlichen Phytohormone wurde diese auch mit einer Aminosäure kombiniert (Tabelle 28).

Tabelle 28: Versuchsdesign zur Testung natürlicher Phytohormone

Variante		Aufwandmenge l/ha	Applikationstermin
1	Kontrolle	---	---
2	Phytoamin	20	T 1
3	Phytoamin + Aminosol	20 + 3,0	T 1
4	Phytoamin + Aminosol	20 + 3,0	T 2
5	Phytoamin + Aminosol	20 + 3,0	T 1 + T 2
6	AlgoVital	125	T1
Ursprünglich bei einem Frostereignis während der Blühphase vorgesehen: T1: 1 Tag vor dem Frost, T2: Kurz nach dem Frost			

Vor der Applikation der Versuchspräparate wurde eine Bonitur auf funktionsfähige und erfrorene Blüten durchgeführt (Tabelle 29). Dabei wurde eine Mischprobe bei allen Wiederholungen in der Versuchsparzelle genommen und jeweils unterteilt: Blüten am Grundgerüst des Baumes, in der Mitte und in der Krone. Wie zu erwarten, war die größte Schädigung der Blüten im unteren Bereich des Baumes mit 38,4 % erfrorene Blüten vorhanden. Durchschnittlich waren noch ca. 75 % der Blüten funktionsfähig, die bei einem guten Blühverlauf und Befruchtung für einen guten Ertrag ausreichen sollten.

Tabelle 29: Bonitur der Blüten vor der Behandlung

Conference	Grundgerüst (untere Äste)		mittlere Baumpartie		Krone		Mittelwert	
	intakte Blüte	erfrorene Blüte	intakte Blüte	erfrorene Blüte	intakte Blüte	erfrorene Blüte	intakte Blüte	erfrorene Blüte
%Anteil	61,62	38,38	76,29	23,71	87,71	12,29	75,21	24,79

Die Anzahl der Blütenbüschel wurden vor Blühbeginn ermittelt, sowie die die Anzahl der Früchte am 13.06.23 (Abb. 115). Trotz der meisten Blütenbüschel hatte die Variante AlgoVital mit 54,7 Früchte pro Baum die geringste Anzahl an Früchten. Um einen hohen Anteil an natürlicher Gibberelline zu erhalten, die die Bildung von parthenokarpe Früchte bewirken, wurde das Algenpräparat mit einer sehr hohen Aufwandmenge von 125 l/ha AlgoVital ausgebracht (Abb. 116, Abb. 117). Hierbei könnte es zu einer leichten phytotoxischen Reaktion der Pflanze gekommen sein, die zu einem geringeren Fruchtansatz führten. Die restlichen Varianten hatten mit 67,7 bis 72,6 Früchte pro Baum ähnliche Werte, die meisten Früchte waren in der Kontrolle vorhanden.

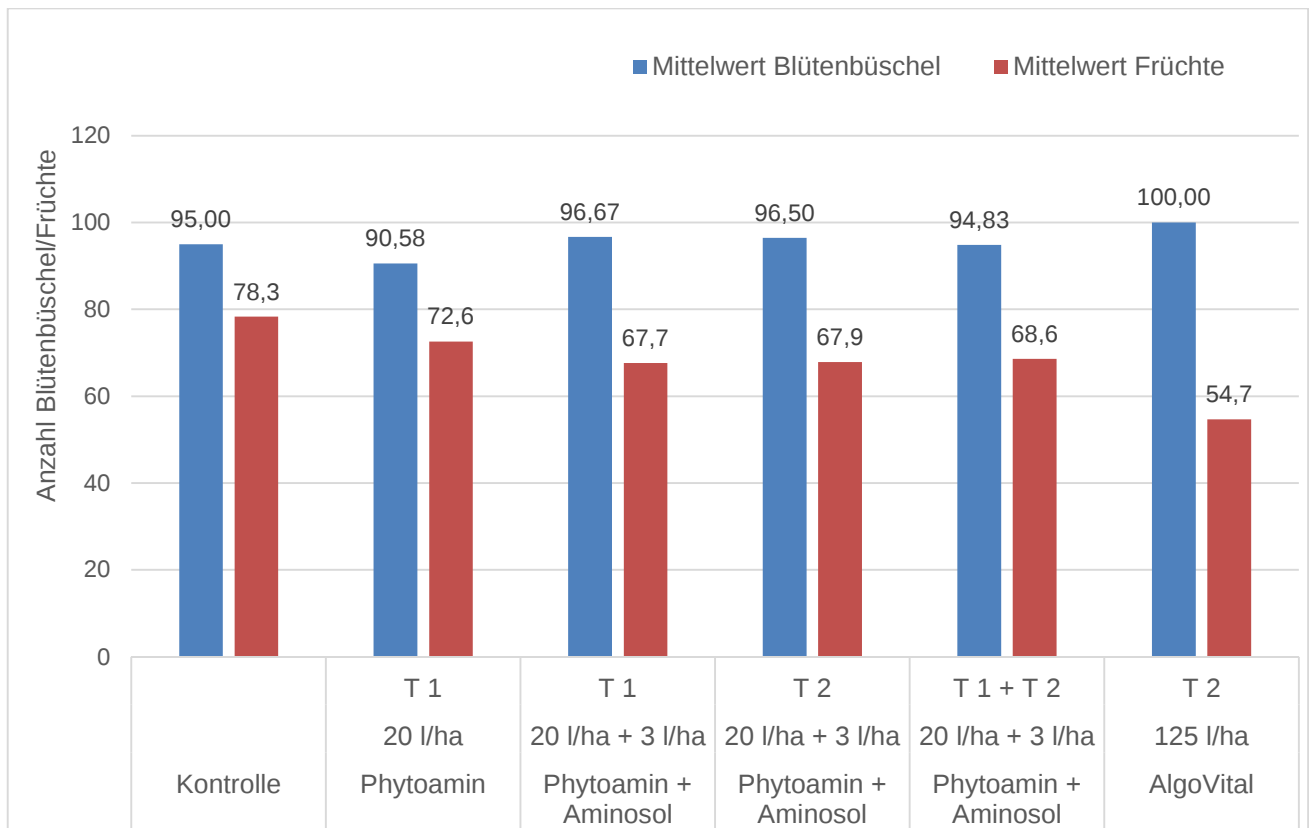


Abb. 115: Anzahl Blütenbüschel und Fruchtanzahl 2023



Abb. 116: 'Conference' Blütenstand Kontrollvariante



Abb. 117: 'Conference' Blütenstand nach der AlgoVital©Plus 125 Iha Applikation

Die Ertragsdaten der Sorte 'Conference' zeigen, dass der geringste Ertrag bei der Behandlung mit AlgoVital ermittelt wurde (Abb. 118). Der höchste Ertrag mit 12,09 kg/Baum war in der Kontrolle vorhanden. Wird dieser als 100 % gesetzt folgten die Varianten Phytoamin + Aminosol T1 + T2 (96,4 %), Phytoamin T1 (95,3%), Phytoamin + Aminosol T1 (94,7 %), Phytoamin + Aminosol T2 (91,6 %) und AlgoVital T1 (77,8 %). Somit konnte keiner der blütenstabilisierenden Maßnahmen den Ertrag steigern.

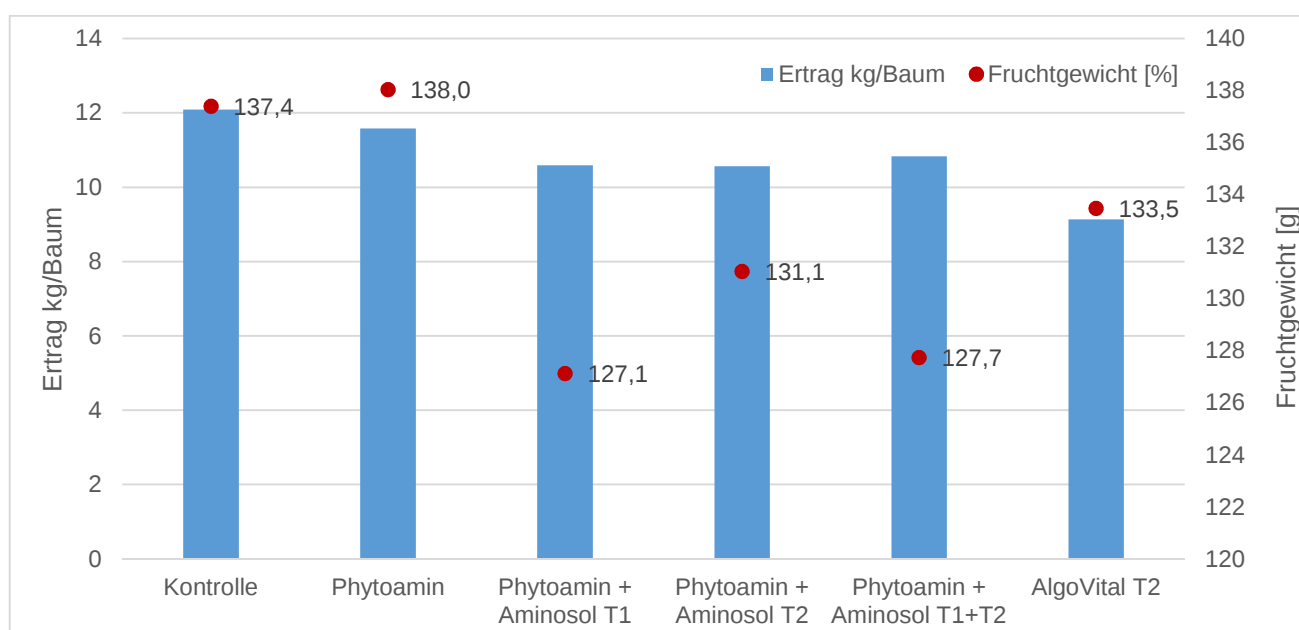


Abb. 118: Ertragsdaten 2023 der Sorte 'Conference'

Der Versuch zur Ermittlung der Wirksamkeit der natürlichen Phytohormone zur Erhöhung des Fruchtansatzes bzw. nach einem Frostereignis wurde in 2024 wiederholt und sollte ursprünglich bei einem Frostereignis während der Blühphase erfolgen. (Tabelle 30).

Tabelle 30: Versuchsdesign zur Testung natürlicher Phytohormone

Variante		Aufwandmenge l/ha	Applikationstermin
1	Kontrolle	---	---
2	Phytoamin	20	T 1
3	Phytoamin + Aminosol	20 + 3,0	T 1
4	Phytoamin + Aminosol	20 + 3,0	T 2
5	Phytoamin + Aminosol	20 + 3,0	T 1 + T 2
6	AlgoVital	125	T1
T1: 1 Tag vor dem Frost, T2: Kurz nach dem Frost			

Der Vegetationsbeginn war in 2024 extrem früh, sodass die Birnenblüte bereits Anfang April erfolgte. Während der Blühphase war die Witterung warme und trockenen (Tabelle 31).

Tabelle 31: Temperaturen Anfang April 2024, Wetterstation Grafschaft-Gelsdorf

Tagesmittelwerte Gelsdorf (214 m) : Apr 2024							
Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Temp. (20 cm) Ø	Temp. (20 cm) min.	Temp. (20 cm) max.	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	°C]	[°C]	[°C]	
01.04.	9.3	7.2	12.8	8.8	5.7	13.1	01.04.
02.04.	10.2	5.6	14.1	9.9	3.4	15.6	02.04.
03.04.	10.9	8.7	14.1	10.6	7.4	14.9	03.04.
04.04.	11.7	8.2	15.3	11.3	6.9	15.7	04.04.
05.04.	15.1	10.6	19.7	14.5	8.4	20.0	05.04.
06.04.	18.8	10.9	25.8	16.8	8.0	25.6	06.04.
07.04.	19.0	14.2	23.2	17.7	11.8	23.8	07.04.
08.04.	17.0	8.9	23.7	15.4	6.4	24.3	08.04.
09.04.	12.7	7.5	22.4	11.8	6.6	20.6	09.04.
10.04.	9.4	5.1	14.8	8.6	2.2	17.4	10.04.
11.04.	11.5	3.8	17.4	10.4	0.9	17.6	11.04.
12.04.	14.2	7.8	19.1	13.3	5.1	19.2	12.04.
Quelle: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz, alle Angaben ohne Gewähr! Zuletzt geändert: 03.05.24 - 05:14 Uhr							

Bei der Sorte 'Conference' erfolgte, wie bei allen Sorten eine sehr zügige Vegetationsentwicklung (Abb. 119). Insbesondere der Beginn der Blüte, die Vollblüte und das Blühende erfolgten in einer kurzen Zeitspanne. Unter solchen klimatischen Blühbedingungen sind die Befruchtungsbedingungen häufig suboptimal, da für eine optimale Pollenkeimung und Pollenwachstum zu trockene Bedingungen an der Narbe vorliegen.



Abb. 119: Phänologische Stadien der Sorte 'Conference' 2023

Um die Blüten in dieser Phase zu stabilisieren erfolgte die erste Applikation des Versuchs zur Erhöhung des Fruchtansatzes nicht bei einem Frostereignis, sondern bei beginnender Vollblüte am 05.04.2024 (Abb. 120). Die zweite Applikation der Varianten vier und fünf erfolgte drei Tage später am 08.04.2024 (Abb. 121).



Abb. 120: Erster Applikationstermin bei der 'Conference' am 05.04.2025



Abb. 121: Zweiter Applikationstermin bei der 'Conference' am 08.04.2025

Nach der Blüte erfolgte erstmals ein normales Fruchtwachstum, bevor es zu einem Spätfrostereignis in den Nächten vom 21.04.bis. 23.04.2024 kam (Tabelle 32).

Tabelle 32: Temperaturen am Spätfrostereignis 21.-23.04.24, Wetterstation Grafschaft-Gelsdorf

Tagesmittelwerte Gelsdorf (214 m) : Apr 2024							
Datum	Temp. (2 m) Ø	Temp. (2 m) min.	Temp. (2 m) max.	Temp. (20 cm) Ø	Temp. (20 cm) min.	Temp. (20 cm) max.	Datum
	[°C]	[°C]	[°C]	°C]	[°C]	[°C]	
19.04.	6.3	3.9	10.5	6.2	3.7	11.3	19.04.
20.04.	5.3	2.9	8.7	5.5	3.1	10.5	20.04.
21.04.	3.4	-2.0	9.5	3.3	-3.6	11.8	21.04.
22.04.	2.3	-3.8	9.4	2.2	-5.5	11.4	22.04.
23.04.	3.9	-3.2	10.9	3.9	-5.3	13.8	23.04.
24.04.	5.2	2.6	9.4	5.4	2.7	11.6	24.04.

Quelle: Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz, alle Angaben ohne Gewähr!
Zuletzt geändert: 03.05.24 - 05:14 Uhr

Da sich zu diesem Zeitpunkt die jungen Früchte in einem für Frostereignisse kritischen Stadium befanden, entstanden starke Frostschäden (Abb. 122). Erste Frostschäden an den jungen Früchten waren bereits nach der ersten Frostnacht am 22.04.2024 zu erkennen. Die Früchte begannen sich schwarz zu verfärben und fielen im weiteren Verlauf ab, sodass kein oder nur noch ein sehr geringer Ertrag bzw. vereinzelte Früchte vorhanden waren.

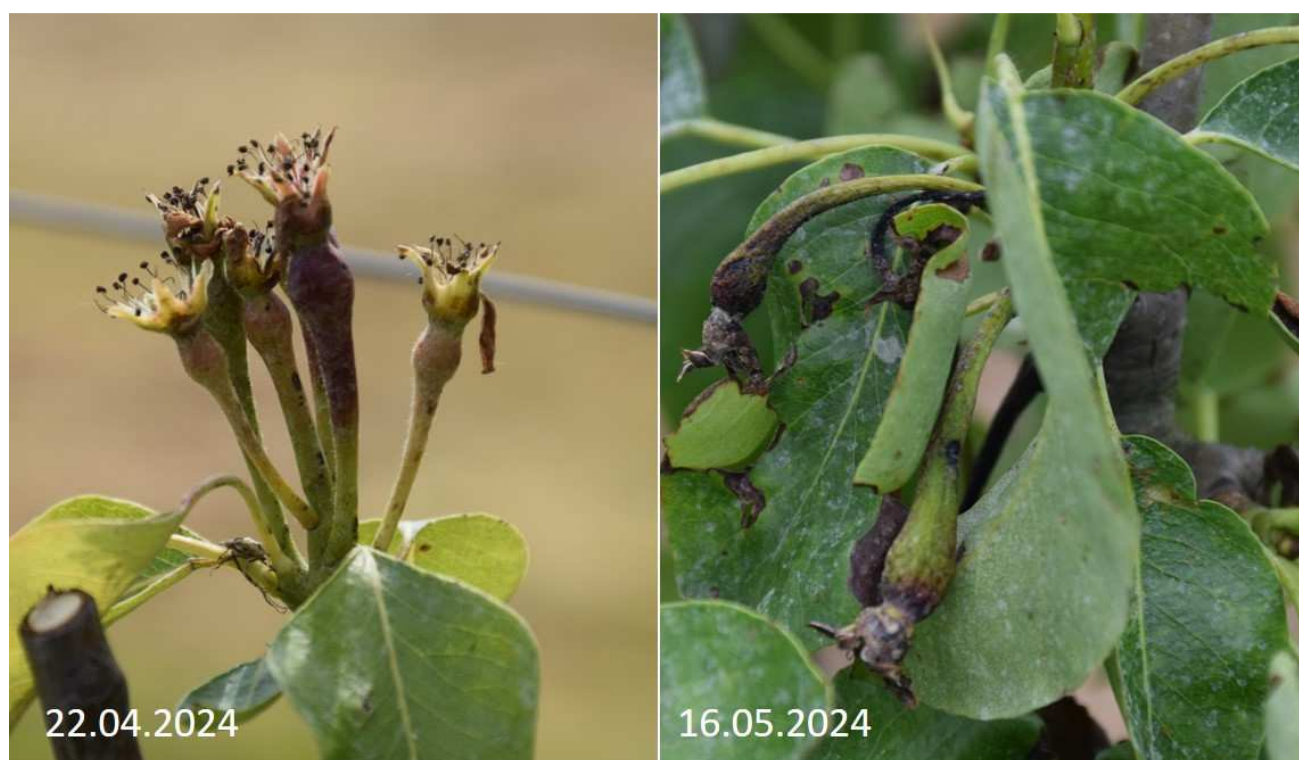


Abb. 122: Frostschäden an jungen Früchten

Vor dem Versuchsbeginn wurden die Blütenbüschel pro Baum ermittelt (Abb. 123). Es wurde mit einem Mittelwert von 160 Blütenbüschel pro Baum, zwischen 129 bis 188 Blütenbüschel, eine hohe

Anzahl bonitiert. Aufgrund der beschriebenen Witterungsverhältnisse wurden zur Ernte durchschnittlich ca. vier Birnen pro Baum geerntet, sodass keine Aussage über eine mögliche Förderung des Fruchtansatzes beim Einsatz von Algenpräparaten zur Blütenstabilisierung möglich ist.

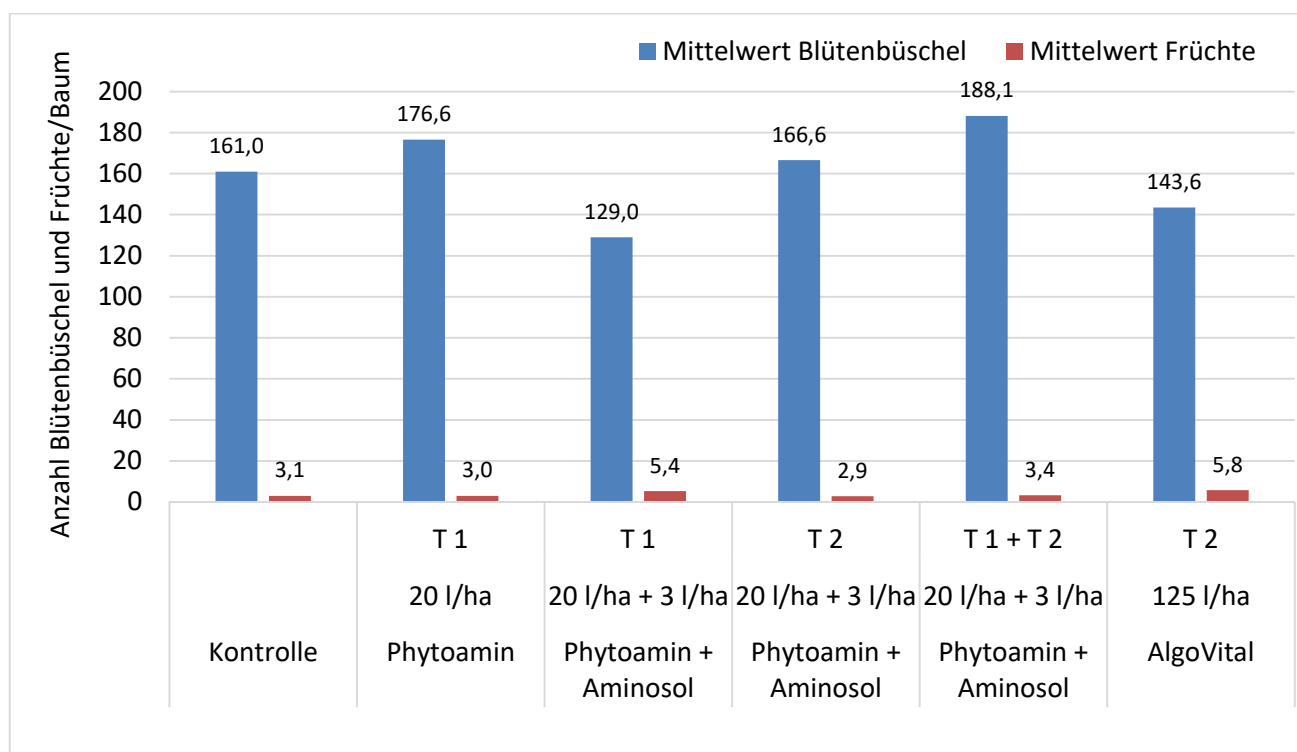


Abb. 123: Blütenbüschel und Früchte pro Baum, 2024

Fazit

Aufgrund der ungünstigen Witterungsbedingungen im Versuchszeitraum, können keine Rückschlüsse auf eine mögliche Erhöhung des Fruchtansatzes bzw. nach einem Frostereignis mit natürlichen Phytohormonen auf Basis von Algenpräparaten getroffen werden. Jedoch scheint die Erhöhung der Mittelaufwandmenge, um hier insbesondere die enthaltenen Gibberelline, die u. a. das Längenwachstum und die Blütenentwicklung sowie die Parthenokarpie bei Birne fördern, aufgrund von entstehender Phytotox, nicht zielführend zu sein.



2.8 Versuch 8: Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*)

2.8.1 Standort DLR Rheinpfalz

In der Birnenproduktion ist zunehmend die Ausbreitung invasiver Schädlinge, wie die Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) zu beobachten. Die polyphagen Austernschildläuse besitzen ein breites Wirtsspektrum und waren im Obstbau zunächst nur Steinobst aufgetreten, mittlerweile sind häufig auch Birnenanlagen betroffen. Der massive Saugschaden, der durch Schildläuse entsteht, kann über einen Kümmerwuchs, Absterben ganzer Astpartien bis hin zum Absterben ganzer Bäume gehen. Die Folge einer massiven Schädigung kann das Roden ganzer Anlagen erforderlich sein. Die Rote Austernförmige Schildlaus besitzt eine Generation pro Jahr (Abb. 124). Die Überwinterung der rötlich gefärbten Weibchen erfolgt unter ihren Schilden. Ab Mai schlüpfen über einen Zeitraum von sechs bis acht Wochen lachsfarbene bewegliche Wanderlarven, die sogenannten Crawler. Nach der aktiven Wanderphase, die auch zu Verbreitung im Bestand dient, setzen sich die weiblichen Larven an geschützten Stellen fest und bilden im Sommer ihre Schilder aus. Die ungeflügelten Adulten der kleinen weißen stäbchenförmigen Männchen treten ab Ende Juni für ca. zwei Monate auf.



Abb. 124: Lebenszyklus der Roten Austernschildlaus (Quelle: Björn Lutsch/LTZ)

Ein Befall mit der Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) wird oft sehr spät erkannt und geht meistens mit der Beobachtung von Kümmerwuchs und Absterben einzelner Astpartien aus. Über das Freilegen der überwinternden Weibchen durch leichtes Abkratzen an den Stämmen oder Ästen mittels eines Messers kommt der Befall zum Vorschein (Abb. 125).

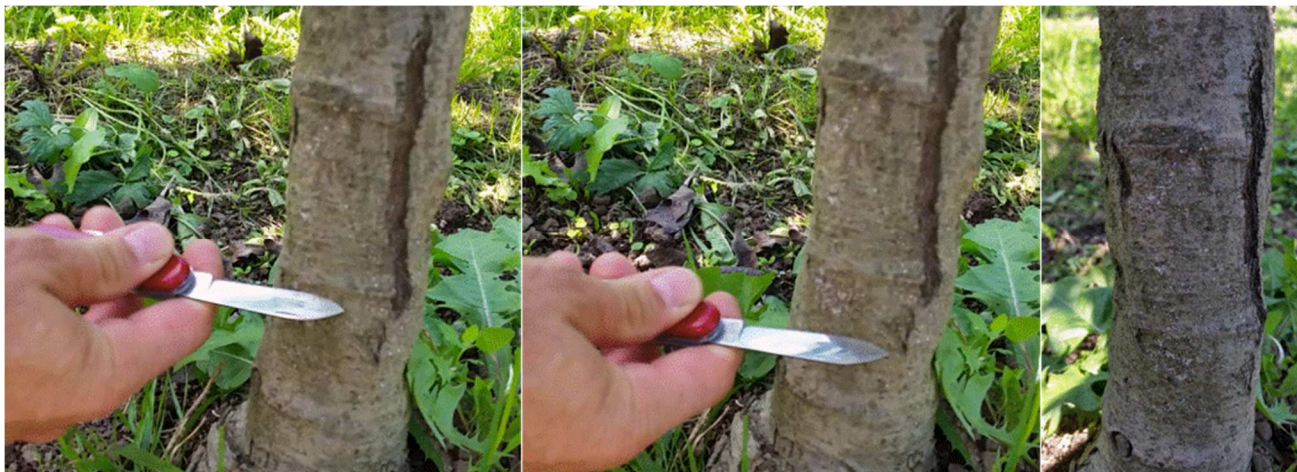


Abb. 125: Freilegen der überwinternden Weibchen

Unter der freigelegten Rinde sind die rötlichen überwinternden Weibchen gut zu erkennen (Abb. 126).



Abb. 126: Adulte Weibchen der Roten Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*)

Die Regulierung der Roten Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) gestaltet sich im ökologischen Anbau als sehr schwierig und könnte nur zur Zeit der Wanderlarven möglich sein. Die hierzu durchgeführten Versuche mit im ökologischen Anbau zugelassenen Präparate erbrachten keine oder nur eine kurzfristige Reduzierung der Population. Weitere Möglichkeiten bestehen in physikalischen Verfahren, wie das Entfernen der Tiere mit Hochdruck mittels einem Wasserstrahl und das Abflämmen befallener Stellen mittels einem Gasbrenner. Weiterhin wäre eine Regulierungsstrategie, die während der Vegetationsruhe mittels Hydratkalk oder Essigsäure stattfindet zu erproben. Aus den in der Literatur enthaltenden Informationen wurde ein Versuch in einer befallenen Anlage bei der Sorte 'Conference' angelegt (Tabelle 33Tabelle 33). Hierbei wurden verschiedene Maßnahmen zur Regulierung

bzw. Bekämpfung der Roten Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) in einem Langzeitversuch getestet. Appliziert wurden die Behandlungsmittel direkt an den Stamm auf die dort sitzenden Austernschildläuse. Insgesamt gab es jährlich vier Behandlungen in der Kontrollevariante mit Wasser, Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch) und Essigsäure. In der Variante Abflämmen wurde der befallene Stammbereich zweimal behandelt und zwar am ersten und letzten Behandlungstermin. Die Behandlungen wurden jährlich wiederholt.

Tabelle 33: Versuchsdesign zur Regulierungsstrategie von invasiven Schaderregern 2022-2024

Nr.	Variante	Aufwandmenge	Termin (Vegetationsruhe)
1	Kontrolle (Wasser ohne Hochdruck)	---	09.02, 24.02, 28.02, 07.03.2022 08.02, 15.02, 22.02, 01.03.2023 06.02, 13.02, 20.02, 27.02.2024
2	Abflämmen	---	09.02, 07.03.2022 08.02, 01.03.2023 06.02, 27.02.2024
3	Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch)	50 l/ha	09.02, 24.02, 28.02, 07.03.2022 08.02, 15.02, 22.02, 01.03.2023 06.02, 13.02, 20.02, 27.02.2024
4	Essigsäure	30 l/ha	09.02, 24.02, 28.02, 07.03.2022 08.02, 15.02, 22.02, 01.03.2023 06.02, 13.02, 20.02, 27.02.2024

Der Versuch wurde randomisiert in dreifacher Wiederholung mit jeweils 10 Bäumen angelegt (Abb. 127). Zur Dokumentation wurden Fotos von den zuvor markierten, befallenen Stellen gemacht. Zur Auswertung der Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) wurden die Fotos vor der ersten Behandlung am 09.02.2022 mit den Fotos vom 20.12.2024 zum Ende des Versuchs verglichen und der Befall kontrolliert (Abb. 128-131). Die Auswertung der Fotos und die Befallskontrolle zeigten während der drei Versuchsjahre, dass die Variante Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch) den Befall eindämmen konnte. Auch die Essigsäure konnte die Weiterentwicklung der Population durch den säubernden Effekt der Rinde verlangsamen. Das Abflämmen erbrachte den geringsten Bekämpfungserfolg.

Sorte 'Conference'

1. Wdh.	2. Wdh.	3. Wdh.
Var. 1 Kontrolle/Wasser	Var. 3 Hydratkalk 50 kg/ ha	Var. 2 Abflämmen
Var. 2 Abflämmen	Var. 4 Essigsäure 30 l /ha	Var. 3 Hydratkalk 50 kg/ ha
Var. 3 Hydratkalk 50 kg/ ha	Var. 1 Kontrolle/Wasser	Var.4 Essigsäure 30 l /ha
Var. 4 Essigsäure 30 l /ha	Var. 2 Abflämmen	Var. 1 Kontrolle/Wasser

Abb. 127: Versuchsaufbau



Abb. 128: Boniturstellen der Kontrolle/Wasser Variante am 09.02. und am 20.12.2024



Abb. 129: Bonitur der Variante Abflämmen am 09.02.2022 und am 20.12.2024



Abb. 130: Bonitur der Variante Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch) 50 l/ha am 09.02.2022 und am 20.12.2024



Abb. 131: Bonitur der Variante Essigsäure 30 l/ha am 09.02.2022 und am 20.12.2024

Fazit

Die Regulierung der Roten Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) gestaltet sich schwierig. Am geeignetsten scheint momentan eine Regulierungsstrategie, die während der Vegetationsruhe durchgeführt wird. Hierbei sind mehrere Behandlungen erforderlich, um den Befall zu reduzieren. Im Langzeitversuch zeigte die Applikation mit Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch) den besten Regulierungserfolg. Der Einsatz der Essigsäure (Zulassung muss noch geklärt werden) führte über den säubernden Effekt der Rinde, die hierbei von Moosen und Flechten befreit wird dazu, dass sich die Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) nicht optimal einnisten kann. Das Abflämmen erbrachte den geringsten Bekämpfungserfolg. Zur dauerhaften Eindämmung der Population bedarf es einer weiterführenden Prüfung, inwieweit eine Kombination der eingesetzten Varianten zu einer Regulierung beitragen könnte.

3 Kurzfassung der Projektergebnisse

3.1 Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität

Zur Erhöhung der Artenvielfalt und der Ökosystemdienstleistungen im Obstbau wurden 2022 am Standort DLR Rheinpfalz auf einem Demeter Praxisbetrieb Biodiversitätsmaßnahmen umgesetzt. Eine mittelhohe autochthone Wildkräutersaatgutmischung (Wuchshöhe bis ca. 60 cm) wurde in der Fahrgassenmitte ausgesät. Autochthone Ankerpflanzen, Gemeiner Schneeball (*Viburnum opulus*), Liguster (*Ligustrum vulgare*) und Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) wurden an jeden Reihenanfang und Ende gepflanzt. Durch diese Maßnahmen wurde das Nahrungsangebot an Nektar, Pollen und Samen und die Strukturvielfalt in den (Teil)-Lebensräumen für (Bestäuber)-Insekten, Vögel und viele weitere Kleintiere erhöht.

3.2 Birnensortenversuch zur Sorteneignung im ökologischen Anbau

Im ökologischen Birnensortenversuch, vom Föko Arbeitskreis initiiert, wurden an den Versuchsstandorten (DLR Rheinpfalz, Rheinbach; KOB, Bavendorf und ÖON, Jork) und acht teilnehmenden Praxisbetrieben in Deutschland aufgepflanzt. Untersuchungen zur Sorteneignung im ökologischen Anbau hatten das Ziel, die ökologische Birnenproduktion zu optimieren. Hierbei ist insbesondere die geeignete Sortenwahl mit robusteren Sorten eine entscheidende Voraussetzung. Aus der derzeitigen Sortenprüfung konnte eine Sorte herauskristallisiert werden. Die Sorte 'Talgar Beauty' zeigte sich als eine interessante Birnensorte für den Bioanbau. Bei der Betrachtung der Früchte und des Baumes ist davon auszugehen, dass es sich um eine Kreuzung aus einer asiatischen und europäischen Birne handelt. Dies würde auch, aufgrund der Nashieigenschaften, die Robustheit gegenüber Schaderregern wie Birnenschorf (*Venturia pyrina*) und Schädlingen wie dem Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*) erklären. Zudem ist die Sorte wenig frostempfindlich. Sie wird in der Direktvermarktung überwiegend als sehr gut beschrieben. Der Geschmack wird als erfrischend, saftig, knackig mit feinsüßlichem Aroma aufgeführt. 'Talgar Beauty' kann als eine hervorragende Snackbirne mit hohem Wiedererkennungswert bezeichnet werden. Aufgrund der genannten Eigenschaften und Bewertungen der Teilnehmer des Öko-Birnen-Sortenversuchs ist 'Talgar Beauty' eine für den ökologischen Birnenanbau geeignete Sorte. Daher wurde aufgrund der gewonnenen Projektergebnisse eine Einführung in den ökologischen Obstbau lanciert.

3.2.1 Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt

Ziel des Versuches war es, die Auswirkungen des praxisüblichen Schnitts, des maschinellen Schnitts sowie des sogenannten „TÜV Schnitts“ auf verschiedene Qualitäts- und Ertragsparameter

in der Birnensorte 'Conference' zu analysieren. Bewertet wurden dabei u. a. Berostung, Fruchtgröße, Fruchtgewicht und Gesamtertrag pro Baum. Die Ergebnisse der dreijährigen Versuchsreihe zeigen, dass sich die gewählte Schnittmethode zwar in einzelnen Jahren und Parametern auf die Fruchtqualität und den Ertrag auswirkte, jedoch keine Variante in allen untersuchten Merkmalen konstant überlegen war. Die Berostung fiel in allen Varianten sortentypisch aus, wobei die geringsten Werte im „TÜV Schnitt“ registriert wurden. Die Fruchtgrößen und -gewichte unterlagen interanuell deutlichen Schwankungen, die maßgeblich durch Witterungseinflüsse bestimmt wurden. Während der „Praxisübliche“ Schnitt in den ersten beiden Jahren tendenziell größere und schwerere Früchte hervorbrachte, zeigten die alternativen Schnittmethoden im letzten Versuchsjahr leicht bessere Werte. Auch bei der Betrachtung der Erträge zeigten sich keine klaren Trends zugunsten einer Methode: In einzelnen Jahren dominierten unterschiedliche Schnittvarianten, wobei der „TÜV Schnitt“ im Mittel über alle Jahre leicht höhere Erträge lieferte.

3.2.2 Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben

Durch die unterschiedlich hohen Stickstoffgaben konnte kein linearer Zusammenhang zwischen Stickstoffmenge und Ertrag ermittelt werden. Tendenziell führten die Düngegaben zu einem moderaten Anstieg des Ertrags. Der Zusammenhang zwischen Düngegabe und Birnenblattsaugerbefall erbrachte ebenfalls keine klare Zuordnung. Hier überlagern u. a. die jährliche Populationsentwicklung oder die Anfälligkeit der Sorte das Ergebnis. Eine leichte Tendenz zu einem steigenden Birnenblattsaugerbefall bei Düngegaben mit einem stickstoffhaltigen Dünger ist jedoch über alle Versuche ersichtlich. Die Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen zur Förderung der funktionellen Biodiversität zeigten ebenfalls nur Tendenzen. Hierbei wurde bei dem Birnenblattsaugerbefall an den Trieben eine Reduktion in der aufgewerteten Parzelle ermittelt, bei dem Befall an den Früchten gab es keine klare Zuordnung.

3.2.3 Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten

Die durchgeführten Versuche zur Schwefelempfindlichkeit bei Birnen zeigen, dass Schwefelapplikationen keine Auswirkungen auf das generative Wachstum haben. Daher können zur Regulierung des Birnenschorfes (*Venturia pirina*) Schwefelpräparate in der Primär- und Sekundärschorfphase eingesetzt werden. In den Sommermonaten, bei erhöhter Einstrahlung und Temperatur, sollten die Behandlungen mit Schwefelpräparaten aufgrund der Sonnenbrandgefahr mit reduzierten Aufwandsmengen erfolgen oder ausgesetzt werden. Bei der Phytotox, die durch NeemAzal®-T/S bei einigen Birnensorten, wie z. B. der Hauptsorte 'Conference' ausgelöst wird und zu einem Totalausfall führen

kann, zeigen neuere Sorten wie Novembra‘ (‘Xenia’®) und ‘Fred’® CH201 keine oder eine sehr geringe phytotoxische Reaktion. ‘Talgar Beauty‘ und ‘Celina‘ (Qtee®) ‘Thimo‘ (Queen’s Forelle®) reagieren deutlich unempfindlicher und zeigen zwar Blattsymptomen jedoch keine Fruchtsymptome.

3.2.4 Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie

Ziel des Applikationsversuchs war es Kupferalternativen wie Kaliumhydrogencarbonat (VitiSan®) und Netzschwefel hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und potenziellen phytotoxischen Effekte zu evaluieren, um den Kupfereinsatz im Pflanzenschutz zu reduzieren. Der Versuch wurde in den Birnensorten ‘Novembra‘ (‘Xenia’®) und ‘Condo‘ durchgeführt, beide Sorten zeigten über die drei Versuchsjahre keine gravierenden phytotoxischen Reaktionen auf die eingesetzten Präparate. Keine der Präparate verursachte Schäden, wie Blattflecken, erhöhten Blattfall oder Fruchtschäden. Die unbehandelte Kontrolle zeigte bei beiden Sorten insgesamt die geringsten Berostungswerte. Jedoch befanden sich alle Werte sehr eng beieinander, sodass es keinen Hinweis auf eine Erhöhung der Berostung durch die eingesetzten Präparate gab.

3.2.5 Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostereignis

Der Versuchsansatz setzt voraus, dass während der Blüte Spätfrostereignisse stattfinden. Im ersten Versuchsjahr 2022 konnte der Versuch aufgrund von fehlendem Frostereignis nicht durchgeführt werden. In 2023 fanden in der Region Grafschaft mehrere sehr frühe Frostereignisse bei geschlossener Blüte im phänologischen Entwicklungsstadium der Grüner Knospe (BBCH 56) statt. Daher konnten die ursprünglich bei einem Frostereignis während der Blühphase vorgesehen Behandlungen nicht stattfinden. Im letzten Versuchsjahr 2024 war der Vegetationsbeginn extrem früh, sodass die Birnenblüte bereits Anfang April mit einer warmen und trocknen Witterung erfolgte. Nach der Blüte erfolgte erstmals ein normales Fruchtwachstum, bevor es zu Spätfrostereignisse kam. Da sich zu diesem Zeitpunkt die jungen Früchte in einem für Frostereignisse kritischen Stadium befanden, entstanden starke Frostschäden. Die Früchte begannen sich schwarz zu verfärben und fielen im weiteren Verlauf ab, sodass kein oder nur noch ein sehr geringer Ertrag bzw. vereinzelte Früchte vorhanden waren und somit keine Aussage über eine mögliche Förderung des Fruchtansatzes beim Einsatz von Algenpräparaten zur Blütenstabilisierung möglich war. Aufgrund der ungünstigen Witterungsbedingungen im Versuchszeitraum, können keine Rückschlüsse auf eine mögliche Erhöhung des Fruchtansatzes bzw. nach einem Frostereignis mit natürlichen Phytohormonen auf Basis von Algenpräparaten gezogen werden. Jedoch scheint die Erhöhung der Mittelaufwandmenge, um hier insbesondere den natürlichen Gibberellinegehalt zu steigern, aufgrund von entstehender Phytotox, nicht zielführend zu sein.

3.2.6 Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*)

Die Regulierung der Roten Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) gestaltet sich schwierig. Am geeignetsten scheint momentan eine Regulierungsstrategie, die während der Vegetationsruhe durchgeführt wird. Hierbei sind mehrere Behandlungen erforderlich, um den Befall zu reduzieren. Im Langzeitversuch zeigte die Applikation mit Hydratkalk (Ulmer Kalkmilch) den besten Regulierungserfolg. Der Einsatz der Essigsäure (Zulassung muss noch geklärt werden) führte über den säubernden Effekt der Rinde, die hierbei von Moosen und Flechten befreit wird, dazu, dass sich die Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) nicht optimal einnisten konnte. Das Abflämmen erbrachte den geringsten Bekämpfungserfolg. Zur dauerhaften Eindämmung der Population bedarf es einer weiterführenden Prüfung, inwieweit eine Kombination der eingesetzten Varianten zu einer Regulierung beitragen könnte.

4 Summary of the project results

Utilizing and promoting functional biodiversity

To increase biodiversity and ecosystem services in fruit growing, biodiversity measures were implemented on a Demeter-certified farm at the DLR Rheinpfalz site in 2022. For the flower strip, a medium-height native wild herb seed mix (growing up to approximately 60 cm tall) was sown in the center of the row. At the same time, native anchor plants: viburnum opulus, privet (*Ligustrum vulgare*), and spindle tree (*Euonymus europaeus*) were planted at the beginning and end of each row.

Pear variety trial to determine suitability for organic farming

In the organic pear variety trial initiated by the Föko working group, pears were planted at the trial sites (DLR Rheinpfalz, Rheinbach; KOB, Bavendorf; and ÖON, Jork), as well as at eight participating farms throughout Germany. Studies on the suitability of the varieties for organic farming were conducted. The goal of the variety trial was to optimize organic pear production. The appropriate selection of more robust varieties is a crucial prerequisite for this. One variety has emerged from the current variety testing. The 'Talgar Beauty' variety has proven to be an interesting pear variety for organic farming. Based on the fruit and the tree, it is assumed that it is a cross between an Asian and a European pear. This would also explain its robustness against pests such as pear scab (*Venturia pyrina*) and pear leaf sucker (*Cacopsylla pyri*), due to its Nashi characteristics. Furthermore, the variety is relatively frost-resistant. The variety is generally described as very good in direct marketing. The flavor is described as refreshing, juicy, crisp, with a delicately sweet aroma. 'Talgar Beauty' can be described as an excellent snack pear with high recognition value. Based on the aforementioned characteristics and the evaluations of the participants in the organic pear variety trial, 'Talgar Beauty' is a suitable variety for organic pear cultivation. Therefore, an introduction to organic fruit production was launched based on the project results.

Evaluation of various pruning variants compared to practical pruning

The aim of the trial was to analyze the effects of standard pruning, mechanical pruning, and the so-called "TÜV pruning" on various quality and yield parameters. The trial was conducted on the pear variety 'Conference', and evaluated parameters included russeting, fruit size, fruit weight, and the total yield per tree.

The results of the three-year trial series show that while the selected pruning method had an impact on fruit quality and yield in individual years and parameters, no variant was consistently superior in all traits examined. Russet formation was typical of the variety in all variants, with the lowest values recorded in the "TÜV pruning." Fruit sizes and weights were subject to significant interannual fluctuations, which were largely determined by weather influences. While the "standard" pruning method tended to produce larger and heavier fruits in the first two years, the alternative pruning methods showed slightly better results in the final trial year. When looking at yields, no clear trends favoring one method emerged either: Different pruning methods dominated in individual years, with the "TÜV" pruning method producing slightly higher yields on average across all years.

Examination of pathogens and pest occurrence due to varying nitrogen fertilizer application rates

Due to the varying nitrogen application rates, no linear relationship could be determined between nitrogen amount and yield. The fertilizer application tended to lead to a moderate increase in yield. The relationship between fertilizer application and pear leaf sucker infestation also did not yield a clear correlation. In this case, the annual population development or the susceptibility of the variety, among other factors, overshadowed the results. However, a slight trend toward increasing pear leaf sucker infestation with nitrogen-containing fertilizer applications was evident across all trials. The effects of the biodiversity measures to promote functional biodiversity also showed only tendencies. A reduction in pear leaf sucker infestation on the shoots was observed in the improved plot, while there was no clear correlation for infestation on the fruit.

Application trials to determine the tolerance of various pear varieties to NeemAzel®-T/S and sulfur preparations

The trials conducted on sulfur sensitivity in pears show that sulfur applications have no effect on generative growth. Therefore, sulfur preparations can be used to control pear scab (*Venturia pirina*) in the primary and secondary scab phases. During the summer months, with increased radiation and temperatures, treatment with sulfur preparations should be reduced or discontinued due to the risk of sunburn. Regarding the phytotoxicity triggered by NeemAzel®-T/S in some pear varieties, such as the flagship variety 'Conference', which can lead to total failure, newer varieties such as 'Novembra' ('Xenia®) and 'Fred®' CH201 show no or very low phytotoxicity. 'Talgar Beauty' and 'Celina' (Qtee®) 'Thimo' (Queen's Forelle®) are significantly less sensitive and show leaf symptoms but no fruit symptoms.

Application trials for a copper minimization strategy

The aim of the application trial was to evaluate copper alternatives such as potassium bicarbonate (VitiSan®) and wettable sulfur for their effectiveness and potential phytotoxic effects in order to reduce the use of copper in crop protection. The trial was conducted on the pear varieties 'Novembra' ('Xenia'®) and 'Condo'; both varieties showed no serious phytotoxic reactions to the applied products over the three trial years. None of the products caused damage such as leaf spot, increased leaf drop, or fruit damage. The untreated control showed the lowest overall russetting values in both varieties. However, all values were very close to each other, so there was no indication of increased russetting due to the applied products.

Testing natural phytohormones to increase fruit set or after a frost event

The trial approach assumes that late frost events occur during flowering. In the first trial year, 2022, the trial could not be conducted due to the lack of a frost event. In 2023, several very early frost events occurred in the Grafschaft region, with the flowers closed in the phenological development stage of Green Bud (BBCH 56). Therefore, the treatments originally planned for a frost event during the flowering phase could not be carried out. In the final trial year, 2024, the start of vegetation was extremely early, so that pear blossom occurred as early as the beginning of April under warm and dry weather. After flowering, normal fruit growth occurred for the first time before late frost events occurred. Since the young fruits were at a critical stage for frost events at this time, severe frost damage occurred. The fruits began to turn black and subsequently fell off, resulting in no or only very low yields and scattered fruits. No conclusions could be drawn regarding the potential promotion of fruit set through the use of algal preparations for flower stabilization. Due to the unfavorable weather conditions during the trial period, no conclusions can be drawn regarding a possible increase in fruit set, especially after a frost event, with natural phytohormones based on algal preparations. However, increasing the application rate, particularly to increase the natural gibberellin content, does not appear to be effective due to the resulting phytotoxin.

Control Strategy for Red Oyster Scale (*Epidiaspis leperii*)

Controlling the red oyster scale (*Epidiaspis leperii*) is proving difficult. Currently, the most suitable control strategy appears to be one implemented during the dormant period. Multiple treatments are required to reduce the infestation. In long-term trials, the application of hydrated lime (Ulm lime milk) showed the best control success. The use of acetic acid (approval pending) resulted in the cleaning effect of the bark, which is then freed of mosses and lichens, preventing the red oyster scale (*Epidiaspis leperii*) from establishing an optimal nest. Flame-burning resulted in the least control success. To permanently contain the population, further investigation is needed to determine the extent to which a combination of the methods used could contribute to control.

5 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

Versuch	DLR	ÖON	KOB	Geplantes Ziel	Erreichte Ziele
Versuch 1	x			Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität durch die Einsaat eines Blühstreifen in die Fahrgassenmitte mit einer autochthonen Wildkräutermischung. Ankerpflanzen mit frühblühende Gehölze am Reihen-anfang/-ende z. B. Weidenarten (<i>Salix spp.</i>).	Die Aufwertung einer Praxisanlage zur Erhöhung der Artenvielfalt und der Ökosystemdienstleistungen im Obstbau wurde umgesetzt. Eine mittelhohe autochthone Wildkräutersaatgut-mischung (Wuchshöhe bis 60 cm) in der Fahrgassenmitte wurde ausgesät. Parallel wurden autochthone Ankerpflanzen, Gemeiner Schneeball (<i>Viburnum opulus</i>), Liguster (<i>Ligustrum vulgare</i>), Pfaffenhütchen (<i>Euonymus europaeus</i>) an jeden Reihenanfang und -ende gepflanzt. Hierdurch wurde eine frühe Förderung von Nützlingen z. B. Wildbienen, Blumenwanzen (<i>Orius spp.</i> , <i>Anthocoris spp.</i>) erreicht. In der aufgewerteten Parzelle wurde das Nahrungsangebot und die Strukturvielfalt der Lebensräume für Insekten und Vögeln erhöht, sowie zusätzlich Überwinterungsquartiere geschaffen. Durch die Maßnahmen wurde eine Steigerung der Biodiversität erreicht. Der Einfluss der Biodiversitätsmaßnahmen wurde im Versuch 'Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben mit und ohne Biodiversitätsmaßnahmen' untersucht. Der Versuch wurde gespiegelt, um die Unterschiede mit den biodiversitätsfördernden Maßnahmen herauszuarbeiten.
Versuch 2	x	x	x	Birnenortenversuch zur Überprüfung der Anbaueignung im ökologischen Anbau	Ziel des Sortenversuchs war es, die ökologische Birnenproduktion zu optimieren. Hierbei ist insbesondere die geeignete Sortenwahl mit robusteren Sorten eine entscheidende Voraussetzung. Aus der derzeitigen Sortenprüfung konnte eine Sorte herauskristallisiert werden. 'Talgar Beauty' zeigte sich als eine interessante Birnensorte für den Bioanbau. Bei der Betrachtung der Früchte und des Baumes ist davon auszugehen, dass es sich um eine Kreuzung aus einer asiatischen und europäischen Birne handelt. Dies würde auch, aufgrund der Nashieigenschaften, die Robustheit gegenüber Schaderregern wie Birnenschorf (<i>Venturia pyrina</i>) sowie dem Birnenblattsauger (<i>Cacopsylla pyri</i>) erklären. Zudem ist die Sorte wenig frostempfindlich. Die Sorte wird in der Direktvermarktung überwiegend als sehr gut beschrieben. Der Geschmack wird als erfrischend, saftig, knackig mit feinsüßlichem Aroma aufgeführt. 'Talgar Beauty' kann als eine hervorragende Snackbirne mit hohem Wiedererkennungswert bezeichnet werden. Aufgrund der genannten Eigenschaften und Bewertungen der Teilnehmer des Öko-Birnen-Sortenversuchs ist 'Talgar Beauty' eine für den ökologischen Birnenanbau geeignete Sorte. Daher wurde aufgrund der gewonnenen Projektergebnisse eine Einführung in den ökologischen Obstbau lanciert.
Versuch 3	x	x		Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt auf Grundlage einer kontinuierlichen Erneuerung des Fruchtholzes mit dem Ziel der Ertragssteigerung	Die Ergebnisse der dreijährigen Versuchsreihe zeigen, dass sich die gewählte Schnittmethode zwar in einzelnen Jahren und Parametern auf die Fruchtqualität und den Ertrag auswirkte, jedoch keine Variante in allen untersuchten Merkmalen konstant überlegen war. Auch bei der Betrachtung der Erträge zeigten sich keine klaren Trends zugunsten einer Methode: In einzelnen Jahren dominierten unterschiedliche Schnittvarianten, wobei der „TÜV Schnitt“ im Mittel über alle Jahre leicht höhere Erträge lieferte. Da auch die Witterungsbedingungen einen großen Einfluss auf den Ertrag ausüben, sind bei Schnittversuchen nach einer dreijährigen Versuchsauswertung noch keine eindeutigen Ergebnisse ersichtlich. Hierbei bedarf es weiterführende Versuche.
Versuch 4	x		x	Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben	Tendenziell führten die Steigerung der Düngegaben zu einem moderaten Anstieg des Ertrags. Der Zusammenhang zwischen Düngegabe und Birnenblattsaugerbefall erbrachte ebenfalls keine klare Zuordnung. Hier überlagern u. a. die jährliche Populationsentwicklung oder die Anfälligkeit der Sorte das Ergebnis. Eine leichte Tendenz zu einem steigenden Birnenblattsaugerbefall bei Düngegaben mit einem stickstoffhaltigen Dünger ist jedoch über alle Versuche ersichtlich. Die Auswirkungen der Biodiversitätsmaßnahmen zur Förderung der funktionellen Biodiversität zeigten ebenfalls nur Tendenzen. Hierbei wurde bei dem Birnenblattsaugerbefall an den Trieben eine Reduktion in der aufgewerteten Parzelle ermittelt, bei dem Befall an den Früchten gab es keine klare Zuordnung.

Versuch	DLR	ÖON	KOB	Geplantes Ziel	Erreichte Ziele
Versuch 5	x	x		Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten	Die durchgeführten Versuche zur Schwefelempfindlichkeit bei Birnen konnten zeigen, dass Schwefelapplikationen keine Auswirkungen auf das generative Wachstum haben. Daher können zur Regulierung des Birnenschorfes (<i>Venturia pirina</i>) Schwefelpräparate in der Primär- und Sekundärschorfphase eingesetzt werden. In den Sommermonaten, bei erhöhter Einstrahlung und Temperaturen sollten die Behandlung mit Schwefelpräparaten aufgrund der Sonnenbrandgefahr mit reduzierten Aufwandmengen erfolgen oder ausgesetzt werden. Bei der Phytotox die durch NeemAzal®-T/S bei einigen Birnensorten, wie z. B. der Hauptsorte 'Conference' ausgelöst wird und zu einem Totalausfall führen kann, zeigen neuere Sorten wie Novembra' ('Xenia'®) und 'Fred®' CH201 keine oder eine sehr geringe phytotoxische Reaktion. 'Talgar Beauty' und 'Celina' (Qtee®) 'Thimo' (Queen's Forelle®) reagiert deutlich unempfindlicher und zeigen zwar Blattsymptome jedoch keine Fruchtsymptome.
Versuch 6	x	x		Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie	Ziel des Applikationsversuchs war es, Kupferalternativen wie Kaliumhydrogencarbonat (VitiSan®) und Netzschwefel hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und potenziellen phytotoxischen Effekte zu evaluieren, um den Kupfereinsatz im Pflanzenschutz zu reduzieren. Der Versuch wurde am ÖON an den Birnensorten 'Novembra' ('Xenia'®) und 'Condo' und beim DLR, Standort Rheinbach bei den Sorten 'Alexander Lucas' und 'Conference' durchgeführt. Alle vier Sorten zeigten über die drei Versuchsjahre keine gravierenden phytotoxischen Reaktionen auf die eingesetzten Präparate. Kein Präparat verursachte Schäden, wie Blattflecken, erhöhten Blattfall oder Fruchtschäden. Auch bei der Fruchtberostung konnten keine Unterschiede festgestellt werden, die auf eine Variante zurückzuführen wären. Bei der Ermittlung des Schorfbefalls an den Rosettenblättern, Blättern der Langtriebe und den Früchten konnten keine Rückschlüsse auf den Wirkungsgrad der eingesetzten Präparate ermittelt werden. Trotz zufallsverteilter vierfacher Wiederholung ist nicht auszuschließen, dass die ermittelten Werte auf den Vorjahresbefall zurückzuführen sind.
Versuch 7	x			Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostereignis	Aufgrund der ungünstigen Witterungsbedingungen im Versuchszeitraum können keine Rück-schlüsse auf eine mögliche Erhöhung des Fruchtansatzes bzw. nach einem Frostereignis mit natürlichen Phytohormonen auf Basis von Algenpräparaten getroffen werden. Jedoch scheint die Erhöhung der Mittelaufwandmenge, um hier insbesondere den natürlichen Gibberellinegehalt zu steigern, aufgrund von entstehender Phytotox, nicht zielführend zu sein.
Versuch 8	x			Entwicklung einer Regulierungsstrategie von invasiven Schaderregern	Die Regulierung der Roten Austernschildlaus (<i>Epidiaspis leperii</i>) gestaltet sich schwierig. Am geeignetsten scheint momentan eine Regulierungsstrategie, die während der Vegetationsruhe durchgeführt wird. Zur dauerhaften Eindämmung der Population bedarf es einer weiterführenden Prüfung, inwieweit eine Kombination der eingesetzten Varianten zu einer Regulierung beitragen könnte.

6 Zusammenfassung

An den Standorten DLR Rheinpfalz, Campus Klein-Altendorf, ÖON, Jork und KOB, Bavendorf wurde über die dreijährige Projektzeit Freilandversuche mit verschiedener Fragestellung (Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität, Sortenwahl, Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt, Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngegaben, Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten, Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie, Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostereignis, Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*) zur Förderung der ökologischen Birnenproduktion in Deutschland durchgeführt.

Summary

Over the three-year project period, field trials were conducted at the DLR Rheinpfalz, Klein-Altendorf Campus, ÖON, Jork, and KOB, Bavendorf sites, addressing various issues (utilization and promotion of functional biodiversity, variety selection, evaluation of different pruning methods compared to practical pruning, evaluation of pathogens and pest infestation due to varying nitrogen fertilizer application rates, application trials to determine the tolerance of various pear varieties to NeemAzal®-T/S and sulfur preparations, application trials for a copper minimization strategy, testing of natural phytohormones to increase fruit set or after a frost event, and a control strategy for the red oyster scale (*Epidiaspis leperii*) to promote organic pear production in Germany.

7 Vorträge, Veröffentlichungen zum Projekt PSReduktionOekoBirne

2022

DLR Rheinpfalz

- 19.01. Fachschule Obstbaumeister, Vorstellung des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Campus Klein-Altendorf.
- 14.03. Bio-Obstbauberatertagung Online, Vorstellung des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Campus Klein-Altendorf.
- 22.06. Umstellertag zum Ökologischen Obstbau, Ökologische Birnenproduktion, Vorstellung des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Campus Klein-Altendorf.
- 11.11. Vorlesung HS Geisenheim, Vorstellung und Ergebnisse des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Hochschule Geisenheim.
- 18.11. Seminar junge Obstbäuerinnen-Obstbauern, Azubis, Studierende, Vorstellung und Ergebnisse des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Bildungsstätte Gartenbau, Grünberg.
- 24.11. Ökologischer Obstbautag, Vorstellung und Ergebnisse des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Klein-Altendorf.
- 14.12. Arbeitsnetz- und Delegiertentagung, Aktueller Stand des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Göttingen.

ÖON

- 14.07. Vorstellung des Birnenversuches und Austausch mit Praktikern am ESTEBURG-Obstbauzentrum Jork.
- 01.12. Wintersprechtag des ÖON am ESTEBURG Obstbauzentrum Jork - Vorstellung des Birnenprojektes.

2023

DLR Rheinpfalz

- 27.01. Öko-Obstbautagung, Vorstellung der ersten Versuchsergebnisse aus dem bundesweiten Birnenprojekt, Jork.
- 24.02. Bio-Obstbauberatertagung Online, Stand des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Campus Klein-Altendorf.
- 09.03. Lisa Klophaus, Birnensorte Xenia®/Novembra® - Versuchsergebnisse aus Klein-Altendorf Öko-Obstbau 01/2023, S. 8-9.
- 06.10. Föko-Berater-Versuchsansrteuertagung, Stand des BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Jork.
- 05.06. Exkursion AK Öko-Birnen, Züchtungsprogramm Crimson to the Core - Züchtung innovativer Kernobstsorten in Deutschland und Südafrika, Bad Gandersheim – Seboldshausen.

- 03.11. Vorlesung HS Geisenheim, Ergebnisse aus dem BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne.
- 23.11. Ökologischer Obstbautag, Vorstellung der ersten Versuchsergebnisse aus dem bundesweiten Birnenprojekt, Campus Klein-Altendorf.
- 24.11. Ökologischer Obstbautag, Ergebnisse aus dem BÖL-Birnenprojekte PSReduktionOekoBirne, Klein-Altendorf
- 14.12. Arbeitsnetz- und Delegiertentagung, Aktueller Ergebnisse aus dem BÖL-Birnenprojekt PSReduktionOekoBirne, Gackebach-Kirchähr.

ÖON

- 23.03. Austausch zum Projekt an der Mitgliederversammlung des ÖON e.V.
- 29.06. Vorstellung Birnenversuch, Begehung Birnenquartiere mit Beratern und Versuchsanstellern im Rahmen der AG Öko
- 16.11. Vorstellung im Rahmen des Einführungskurses in den Ökologischen Obstbau

2024

DLR Rheinpfalz

- 17.01. Fachschule Obstbaumeister, Ergebnisse aus dem BÖL-Birnenprojekt PSReduktionOekoBirne, Campus Klein-Altendorf.
- 09.03. Jürgen Zimmer, 'Talgart Beauty' - eine interessante Birnensorte für den Bioanbau, Öko-Obstbau 01/2023, S. 23-25.
- 14.- Exkursion Niederlande und Belgien, AK Öko-Birnen, Besichtigung von Praxi- und Versuchsbetrieben mit den Schwerpunkten: Birnenschnitt, Baumerziehung, Erziehungssysteme, Pflanzenschutz und Düngung, Unterlagen, Neue Sorten für den ökologischen Anbau.
- Besichtigung Öko-Sortenversuch, BÖL-Birnenprojektes PSReduktionOekoBirne, Alfter
- 08.11. Vorlesung HS Geisenheim, Ergebnisse aus dem BÖL-Birnenprojekt PSReduktionOekoBirne.
- 21.11. Ökologischer Obstbautag, Vorstellung der ersten Versuchsergebnisse aus dem bundesweiten Birnenprojekt, Campus Klein-Altendorf.
- 14.12. Arbeitsnetz- und Delegiertentagung, Aktueller Ergebnisse aus dem BÖL-Birnenprojekt PSReduktionOekoBirne, Gackebach-Kirchähr

ÖON

- 07.03. Vorstellung Projekt im Rahmen der Mitgliederversammlung des ÖON e.V.
- 13.06. Vorstellung Versuchsergebnisse und Begehung der Versuchsanlagen des ÖON mit Vertretern der norddt. Bundesländer (Praktiker & Berater)

KOB

- 28.06. G. Brouwer, N. Feder (Beraterrundgang)
- 31.07. Gruppentreffen vom Beratungsdienst zum Thema „Birnen“

Danksagung

Für die Projektbetreuung möchten wir uns bei dem Referat 332 - Ökologischer Landbau - BÖL und unserem zuständigen Sachbearbeiter Herrn Hubert Ostbomke sowie für die finanzielle Förderung aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) bedanken, die dieses Projekt ermöglicht haben.

Weiterhin möchten wir uns bei den teilnehmenden Betriebsleiter*innen und allen fleißigen Helfern bedanken, ohne die die Datenerfassung bei den zahlreichen Bonituren und Erntearbeiten nicht möglich gewesen wäre.

Anhang

Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und zur Verwertbarkeit der Ergebnisse

1. Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen der Richtlinie des BMEL zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer in der ökologischen Land- und Lebensmittelwirtschaft. Es ist zu konkretisieren zu welchen Unterzielen (s. 2.1 bis 2.6 der Richtlinie) die Ergebnisse des Vorhabens einen Beitrag leisten und wie der Beitrag der Ergebnisse zu bewerten ist.

Das Ziel der Weiterentwicklung der Gesamtstrategie zur Gesunderhaltung ökologisch erzeugter Birnen unter Berücksichtigung von verschiedenen indirekten und direkten Kulturmaßnahmen konnte durch mehrere Maßnahmen umgesetzt werden.

Um die Ziele zu erreichen wurden thematisch umfangreiche Versuche durchgeführt:

- Nutzung und Förderung funktioneller Biodiversität
- Sortensichtung: geeignete Sortenwahl für den ökologischen Birnenanbau
- Überprüfung von verschiedenen Schnittvarianten im Vergleich zum Praxisschnitt
- Überprüfung von Schaderregern und Schädlingsaufkommen durch unterschiedlich hohe Stickstoffdüngungen
- Applikationsversuche zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten
- Applikationsversuche zur Kupferminimierungsstrategie
- Testung natürlicher Phytohormone zur Erhöhung der Fruchtansatz bzw. nach einem Frostergebnis
- Regulierungsstrategie Rote Austernschildlaus (*Epidiaspis leperii*)

In den durchgeführten Versuchen konnten Potentiale zur Weiterentwicklung der ökologischen Birnenproduktion erarbeitet werden (Kap. 2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse und andere wesentliche Ereignisse). Die gewonnenen Erkenntnisse wurden zeitnah und während der gesamten Projektlaufzeit u. a. über das Netzwerk der Fördergemeinschaft ökologischer Obstbau (Föko) e.V. in die Praxis transferiert. Durch die enge Verzahnung mit der Praxis und der Beratung konnten die erarbeiteten Ergebnisse somit direkten Eingang in die ökologische Obstbaupraxis finden.

2. Wissenschaftliche und technische Ergebnis des Vorhabens, die erreichten Nebenergebnisse und die gesammelten wesentlichen Erfahrungen.

Durch das Projekt wurde eine neue robuste Birnensorte 'Talgar Beauty' für die ökologische Birnenproduktion eingeführt. Es wurde eine Baumbestellung über die Mitglieder der Fördergemeinschaft ökologischer Obstbau e.V. (Föko) organisiert. Insgesamt wurde ein Veredlungsauftrag für 12400 Bäume vergeben. Bei der Überprüfung der Ertragssteigerung durch unterschiedliche Schnittmethoden konnte aufgrund des Versuchszeitraums nur eine Tendenz ermittelt werden, die Vorteile bei dem durchgeführten TÜV Schnitt (T=TOD schneiden, Ü= in den Übergang zweijähriges in einjähriges Holz schneiden, V=Klickschnitt auf 4 Augen der einjährigen Verlängerung) sieht. Bei den Applikationsversuchen zur Ermittlung der Verträglichkeit verschiedenen Birnensorten mit NeemAzal®-T/S und Schwefelpräparaten konnte gezeigt werden, dass Schwefelpräparate keine Ertragsreduzierung bewirken, jedoch bei hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung die Fruchtschäden durch Sonnenbrand erhöhen.

3. Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte, die vom Zuwendungsempfänger oder von am Vorhaben Beteiligten gemacht oder in Anspruch genommen wurden, sowie deren standortbezogene Verwertung (Lizenzen u.a.) und erkennbare weitere Verwertungsmöglichkeiten.
Keine

4. Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) - z. B. auch funktionale/wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen, Nutzen für verschiedene Anwendergruppen/-industrien am Standort Deutschland, Umsetzungs- und Transferstrategien (Angaben, soweit die Art des Vorhabens dies zulässt).

Das durchgeführte Projekt konnten Lösungsansätze zu einer risikoärmeren Birnenproduktion aufgezeigt werden. Der Wissenstransfer erfolgte über die angeschlossenen Beratungsdienste direkt und fortdauernd in die Praxis. Durch die Zusammenarbeit der Projektpartner an drei Versuchsstandorten, an denen Freilandversuche durchgeführt wurden (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Rheinbach, Öko-Obstbau Norddeutschland, Jork, Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Bavendorf, sind die Versuchsstationen der größeren Obstanbaugebiete in Deutschland vertreten. Durch die gute Vernetzung zu den Praxisbetrieben konnte an den Versuchsstandorten ein direkter Wissenstransfer in die Praxis erfolgen. Weiterhin besteht eine enge Zusammenarbeit mit der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e. V. (FÖKO) und deren Netzwerken, sodass eine bundesweite Generierung der Versuchsergebnisse erfolgen konnte.

5. Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont) - u.a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z. B. für öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u.a. einzubeziehen.

Die Ergebnisse werden im Netzwerk der Fördergemeinschaft ökologischer Obstbau Föko) e.V. sowie in einschlägigen Fachzeitschriften sowohl im Fachgebiet Obstbau als auch in Zeitschriften des ökologischen Landbaus (z. B. Öko-Obstbau) und im Jahresbericht der beteiligten Institutionen publiziert. Neben direkten Versuchsbesichtigungen, z. B. während Gruppenberatungen, werden die gewonnenen Informationen über Rundbriefe veröffentlicht. Ebenso werden die Ergebnisse auf regionalen und überregionalen Tagungen (z. B. Ökologische Obstbautagung, eco-fruit) vorgestellt und sind somit auch für andere Institutionen zugänglich.

6. Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der Ergebnisse sowie Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben.

Weiterführende Fragestellungen sollen in einem beantragten Nachfolgeprojekt 'Bio-Obstbau-Netzwerk zur Entwicklung und Erprobung resilienter Betriebssysteme unter Einbezug der gesamten Wertschöpfungskette' Akronym BIONEERS erarbeitet werden

7. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer, z. B. Anwenderkonferenzen (Angaben, soweit die Art des Vorhabens dies zulässt).

Die Vorstellung der Projektergebnisse auf nationalen oder internationalen Tagungen erfolgt über das Projektkonsortium.

8. Einhaltung der Ausgaben- und Zeitplanung.

Die Einhaltung der Ausgaben wurden über den Endverwendungsnachweis dokumentiert. Die Zeitplanung konnte bis auf witterungsbedingte Ereignisse, die z. B. eine termingerechte Applikation nicht zuließen oder zu einem Ertragsausfall (Blütenfrost) führten bzw. durch einen starken Hagelschaden entstanden sind, eingehalten werden.