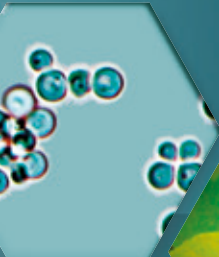


G-FORSCHT

Das Wissenschaftsmagazin der
Hochschule GEISENHEIM University



INHALT

VORWORT

G-SAGT!

3

BEREICH WEINWISSENSCHAFTEN

Novisys-Projekt: pilzwiderstandsfähige Rebsorten in einem neuen Anbausystem

4-7

BEREICH BIOWISSENSCHAFTEN

„Bodenkühe“ mit Schadenspotential: Maikäferlarven als Methanquellen im Boden

8-11

BEREICH LANDSCHAFTSARCHITEKTUR

Türkische Migrant_Innen und ihre Nutzung von Freiräumen

12-15

BEREICH WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN DER GETRÄNKE

Geisenheimer Weinmarktanalyse Struktur und Absatzkanäle der selbstvermarktenden Weingüter

16-19

BEREICH GARTENBAUWISSENSCHAFTEN UND LOGISTIK FRISCHPRODUKTE

„RucolaNfuture“ – Wie kann der Rucola-Anbau unter zukünftigen klimatischen Bedingungen mit verschiedenen N-Düngelformen optimiert werden?

20-23

BEREICH BIOWISSENSCHAFTEN

Untersuchungen zur Stickstoff-Effizienz im Weinbau

24-27

WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE

28-31

PROMOTIONEN

32-42

PERSONALIA

43-47

ABSTRACTS

Abstracts from current research projects

48-53

IMPRESSIONEN

Impressionen vom Geisenheimer
Forschungsforum 2018

54

IMPRESSUM

55



Liebe Leserinnen und Leser,

was haben Käferlarven, Rucola, Tourismus, Stickstoff und MigrantInnen gemeinsam? Sie sind Bestandteil unterschiedlichster Forschungsprojekte unserer Hochschule und werden Ihnen, neben einer Vielzahl anderer Themen, in der vorliegenden Ausgabe unseres Wissenschaftsmagazins G-FORSCHT anschaulich präsentiert – mehr will ich an dieser Stelle nicht vorwegnehmen und empfehle Ihnen, einen Blick ins Innere des Heftes zu werfen!

Insgesamt kann unsere Hochschule wieder einmal unter Beweis stellen, dass sie eine Fülle aktueller Themen aus den Bereichen nachhaltiger Wein- und Gartenbau, Klimawandel, Getränkeforschung und Landschaftsarchitektur in ihrer Forschung aufgreift und umfassend bearbeitet. Dass Forschung über eben genau diese Themen für die Zukunft unseres Planeten zunehmend relevanter wird, zeigt auch das Ergebnis des UN-Nachhaltigkeitsgipfels, auf dem die UN-Generalversammlung im September 2015 eine „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ verabschiedet hat. Diese Agenda umfasst 17 Nachhaltigkeitsziele, die zu grundlegenden Verbesserungen der Lebensverhältnisse aller Menschen heute und in künftigen Generationen sowie zum Schutz des Planeten Erde beitragen sollen. Mindestens fünf dieser „Sustainable Development Goals“ betreffen Themen, mit denen wir uns unmittelbar in Forschung und Lehre an der Hochschule Geisenheim befassen. Dazu gehören z. B. die Forderung der UN nach einer nachhaltigeren Landwirtschaft zur Ernährungssicherung der wachsenden Weltbevölkerung, zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen oder zum Schutz von Ökosystemen. Auch das Stoppen von Bodenverschlechterung und Biodiversitätsverlust gehören dazu. Wir haben somit als Forscherinnen und Forscher aber auch – und insbesondere – als Lehrende die Verantwortung, diese Themen mit Relevanz für die Umwelt, den Menschen und die Natur aufzugreifen. Teil unserer Aufgaben ist, die Gesellschaft und hier vor allem unsere Studierenden zu ermutigen, sich nach dem Motto „global denken – lokal handeln“ bei der Gestaltung unserer Zukunft in unterschiedlichen Bereichen einzubringen. Die Themen der vorliegenden Ausgabe spiegeln dies wider und zeigen unseren Beitrag als eine Hochschule, die stark in der Praxis verankert ist, auf. Außerdem finden Sie in der vorliegenden Ausgabe Beiträge über Kolleginnen und Kollegen, die unsere Hochschule – ob promoviert oder pensioniert – verlassen haben und für die ein neuer Lebensabschnitt beginnt. Ein herzliches Dankeschön jedem einzelnen auch an dieser Stelle für das vielfältige und z.T. langjährige Engagement.

Mit dieser „G-FORSCHT“-Doppelausgabe der Jahre 2017 und 2018 halten Sie nun das letzte Heft in dieser Form in den Händen. Die Hochschule Geisenheim wird Ihnen im kommenden Jahr ein neues Format zur Darstellung aktueller Themen aus unserem Wissenschaftsbereich präsentieren, das sich noch stärker von unserem vierteljährlich erscheinenden Hochschulmagazin, „PLAN-G“, abgrenzen wird. Seien Sie also gespannt!

Ich freue mich, als Vizepräsidentin für Forschung die Weiterentwicklung unserer jungen Hochschule und die strategische Ausrichtung in Forschung und Wissenstransfer in den kommenden Jahren begleiten zu dürfen und wünsche Ihnen nun eine anregende und inspirierende Lektüre!



Prof. Dr. Annette Reineke
Vizepräsidentin Forschung der
Hochschule Geisenheim



NOVISYS-PROJEKT: PILZWIDERSTANDSFÄHIGE REBSORTEN IN EINEM NEUEN ANBAUSYSTEM

Das Erziehungssystem „Minimalschnitt im Spalier“ (MSSp, Engl. semi-minimal pruned hedge) ist ein in Italien konzipiertes Erziehungssystem (Intrieri et al., 2011), das die komplette Mechanisierung des Rebschnitts erlaubt. Hierbei wird der Rebstock um den Drahtrahmen herum maschinell in eine Heckenform zurückgeschnitten. Die Umstellung auf MSSp erfreut sich gegenwärtig in Deutschland großer Beliebtheit, da einerseits Fachkräfte für den Rebschnitt fehlen und andererseits der Kostendruck auf die Winzer im Basissegment sowie in der Fassweinproduktion deutlich gestiegen ist. Neben der Kostenersparnis zählen eine erhöhte Frost- und Hageltoleranz sowie eine verzögerte Reife zu den Vorteilen dieses Erziehungssystems. Die Kombination aus pilzwiderstandsfähigen Rebsorten und dem MSSp stellt ein zweifaches Low-Input-System dar, welches durch Einsparungen in Arbeitszeit- und Pflanzenschutzaufwand sowie die Möglichkeit der Anpassung an den Klimawandel zur nachhaltigen Zukunftssicherung des Weinbaus beitragen soll.



Abb. 1: Bei der mechanischen Ausdünnung werden ganze Trauben, aber auch einzelne Beeren aus den Trauben entfernt, hier bei der Sorte Rondo. Foto: Schäfer.

Wird eine Rebe auf MSSp umgestellt, ergeben sich zunächst gravierende Veränderungen in der Rebphysiologie, da die Anzahl der Triebe stark erhöht ist und gleichzeitig ein deutlich größerer Altholzanteil zur Einlagerung von Reservestoffen zur Verfügung steht. In Minimal-schnittsystemen geht eine erhöhte Triebzahl oft mit einem verminderten Triebwachstum, einer deutlich gesteigerten Traubenanzahl und einem erhöhten Ertrag einher (Kliwer and Dokoozlian, 2005). Die hieraus resultierende Stockbelastung führt oftmals zu einer ungenügenden Reife. Um den so entstehenden möglichen Qualitätseinbußen vorzubeugen, ist es notwendig, den Ertrag zu regulieren. Hierzu werden die Trauben bei Erbsengröße der Beeren mechanisch mittels Trauben-vollernter (TVE) ausgedünnt (Abbildung 1).

Aufgrund der praktischen Bedeutung dieses Erziehungssystems erforscht die Hochschule Geisenheim (HGU) im Rahmen eines Verbundprojektes (Novisys, Novel viticulture systems for sustainable production and products) den Effekt dieses Erziehungssystems auf die Rebphysiologie und die Traubenqualität von pilzwiderstandsfähigen Rebsorten. Ziel ist, die Praxistauglichkeit des Systems zu optimieren und interessierten Winzern beratend zur Seite stehen zu können.

MATERIAL UND METHODEN

Die Versuche an den Sorten Rondo und Regent wurden in der Lage Eibinger Magdalenenkreuz untersucht. Der Weinberg wurde im Jahr 1999 auf der Unterlage 5C gepflanzt und im Winter 2013/2014 auf MSSp Varianten umgestellt. Als Varianten wurden neben einer traditionellen Spaliererziehung eine MSSp-Kontrolle und zwei MSSp mit unterschiedlicher Ausdünnungsintensität (intensive und leichte Ausdünnung) in vierfacher Feldwiederholung angelegt. Bei beiden Sorten wurde ein um mindestens zwei Spritzungen reduzierter Pflanzenschutzplan implementiert. Die hier verwendeten Daten stammen aus den Versuchsjahren 2015 und 2016. Zur Bestimmung der phänologischen Entwicklung wur-

den im zweiwöchentlichen Rhythmus je Feldwiederholung 50 Organe phänologisch bonitiert. Die morphologischen Charakteristiken der Beeren wurden an je 20 Beeren pro Feldwiederholung ermittelt. Hierzu wurden Beeren im tiefgefrorenen Zustand geschält und das Fruchtfleisch von den Kernen getrennt. Die Analyse der Anthocyane erfolgte an den gefriergetrockneten Beerenhäuten nach dem Adams-Harbertson-Assay Harbertson et al. (2002) Tannin in skins and seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot Noir berries during ripening. American Journal of Enology and Viticulture, 53(1):54–59. Die Traubengewichte wurden anhand von sechs Trauben pro Feldwiederholung zum Stadium des Eintritts in die Vollreife bestimmt.

Zur Bestimmung der Mostqualität wurden Proben von je 200 Beeren pro Feldwiederholung in einer Probenpresse (Longarone, TAFEC, D) für fünf Minuten bei 1 bar gepresst und bei 5400 rcf zentrifugiert. Die Analyse der Mineralstoffe im Most erfolgte im Institut für Bodenkunde mittels ICP-OES (Perkin Elmer Optima 5200 DV ICP). Die Aminosäureprofile wurden im Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung (HGU) mit einem Aminosäureanalysator (Sykam, Eresing, D) gemessen. Im Institut für Weinanalytik und Getränkeforschung (HGU) erfolgte die Analyse der Mostproben zur Bestimmung von Weinsäure, Äpfelsäure, Glucose und Fructose mittels FTIR (Winescan 2, FOSS Electric, DK), die Gesamtsäure wurde titrimetrisch bestimmt. Die Auswertung der Versuche erfolgte mit zwei- bzw. dreifaktorieller ANOVA unter Nutzung der Software ‚R‘.

ERGEBNISSE & DISKUSSION

REBENTWICKLUNG, ERTRAG, REIFE

Bei den untersuchten Sorten Rondo und Regent schritt die phänologische Entwicklung im Spalier-System schneller voran als im MSSp. Nach der Ausdünnung stagnierte die Entwicklung bei beiden Rebsorten für ungefähr zehn Tage. Diese Stagnation führte bei Regent, aber nicht bei Rondo, zu einem signifikanten Entwicklungs-

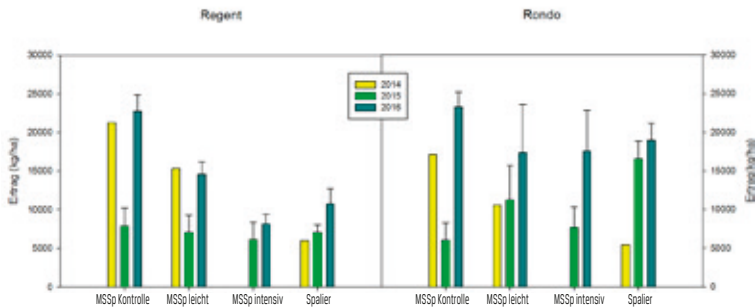


Abb. 2: Erntemenge im Spalier und MSSp bei Regent und Rondo. In den Kontrollvarianten sind die Ertragsschwankungen am stärksten ausgeprägt.

rückstand gegenüber der MSSp-Kontrolle, welcher jedoch während der Reifephase zügig kompensiert wurde. Der Ertrag im MSSp scheint in den Kontrollvarianten zwischen extrem hohen und sehr niedrigen Werten zu alternieren, während die Jahrgangsschwankungen des Ertrags bei beiden ausgedünnten Varianten beider Rebsorten deutlich geringer ausfielen (Abbildung 2). So lag der Variationskoeffizient der Erträge bei Regent zwischen den Versuchsjahren bei 47% in der MSSp-Kontrolle, bei 37% bei mechanischer Ausdünnung und bei 32% im Spalier. Die mechanische Ertragsregulierung scheint also geeignet, um dieses „Alternanzverhalten“ umgestellter MSSp-Anlagen abzuschwächen.

Aufgrund der auch im Spaliersystem hohen Erträge hatten Spalier und MSSp bei Rondo in der Regel zur Lese ein ähnliches Mostgewicht. Lediglich die MSSp-Kontrollvariante zeigte in Jahren mit hohem Ertrag eine um ca. 10 ‰ niedrigere Reife. Bei Regent, der im Spalier relativ geringe Erträge erzielt, wiesen alle MSSp-Varianten eine im Vergleich verzögerte Reife auf. Dennoch konnten 2015 und 2016 in allen Varianten Trauben in Spätlesequalität geerntet werden, wobei die ausgedünnten MSSp-Varianten zur Lese ein um 5-10 ‰ erhöhtes Mostgewicht aufwiesen.

MORPHOLOGIE VON BEEREN UND TRAUBEN

In Übereinstimmung mit früheren Studien zu verschiedenen Minimalschnittsystemen (Kliewer and Dokoozlian, 2005) und MSSp (Intrieri et al., 2011) war auch bei den Geisenheimer Versuchen das Trauben- und Beerengewicht in den Minimalschnittvarianten deutlich reduziert. Zudem wurde beobachtet, dass in den mit dem TVE ausgedünnten Varianten das Traubengewicht geringer war als in der MSSp-Kontrolle (Abbildung 3). Dies kann mit dem Herausschlagen einzelner Beeren aus den Trauben und so einer deutlich reduzierten Beerenzahl pro Traube erklärt werden. Weiterhin wurde ein erhöhtes Beerenhaut/Fruchtfleisch-Verhältnis in den Beeren aus dem MSSp festgestellt, was durch eine intensive Ausdünnung noch verstärkt wurde. Dies ist

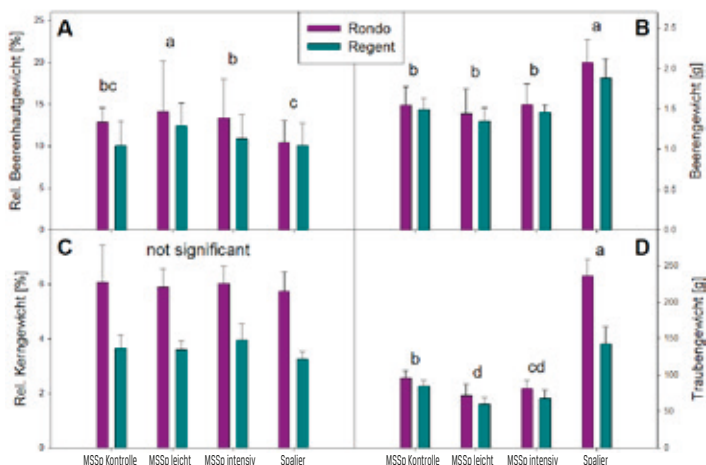


Abb. 3: Morphologische Eigenschaften von Beeren und Trauben aus dem Spalier im Vergleich mit MSSp-Kontrolle und ausgedünnten Varianten. A) Relatives Beerenhautgewicht als Anteil von Beerenfrischgewicht; B) Beerengewicht; C) Relatives Gewicht der Kerne als Anteil vom Beerenfrischgewicht; D) Traubengewicht.

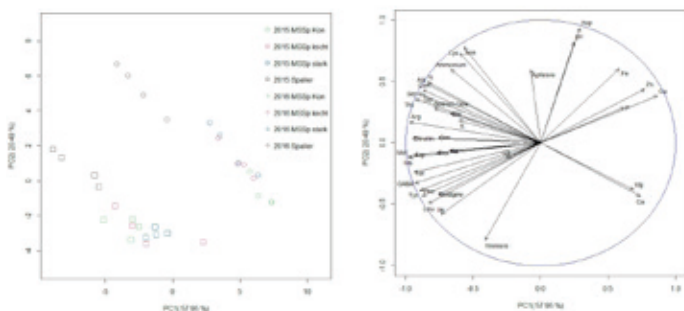


Abb. 4: Scores (li.) und Loadings (re.) einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) der Zusammensetzung der Mostinhaltsstoffe bei Rondo in 2015 und 2016.

Autoren v.l.n.r.:
Jan Schäfer und
Manfred Stoll



durch die reduzierte Beerengröße zu erklären und spricht für das Qualitätspotenzial der Trauben aus dem MSSp, da so eine höhere Ausbeute von Inhaltsstoffen aus der Beerenhaut, wie Anthocyanen und Aromastoffen, gleichzeitig aber eine niedrigere Pressausbeute aus den Trauben erwartet werden kann. Die klein- und lockerbeerigen Trauben sind zudem deutlich widerstandsfähiger gegen Botrytisbefall.

INHALTSSTOFFE DER TRAUBEN

Parallel zum Ertrag ändert sich im MSSp auch die Zusammensetzung der Traubeninhaltsstoffe. Anhand einer Hauptkomponentenanalyse (Abbildung 4, hier bei der Sorte Rondo in den Jahren 2015 und 2016) lassen sich die Effekte des MSSp demonstrieren: Zum einen wurde eine deutlich reduzierte Stickstoffversorgung der Moste im MSSp festgestellt, zum anderen zeigten sich vor allem Unterschiede im Verhältnis einwertiger zu zweiwertigen Kationen (K^+ zu Ca^{2+}/Mg^{2+}), welches im MSSp deutlich niedriger war. Diese Effekte scheinen sich jedoch mit zunehmender Zeit nach der Umstellung auf MSSp abzuschwächen, wie Daten anderer Projektpartner (DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück) belegen. In den ausgedünnten MSSp-Varianten konnte keine Zunahme des Stickstoffgehaltes festgestellt werden. Im Gegensatz zum Gehalt an Kalium und an Aminosäuren scheint die Anthocyanausbeute in MSSp-Anlagen erhöht zu sein, wenn die Zuckereinlagerung zum Lesezeitpunkt vergleichbar ist.

ZUSAMMENFASSUNG/FAZIT

Der Minimalschnitt im Spalier stellt, besonders im Basissegment, eine echte Alternative zum Spaliersystem dar. Im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen verfügt der MSSp über eine bis zu 20-fach höhere Triebzahl pro laufenden Meter Laubwand. Dadurch tragen die Triebe weniger Trauben, die gleichzeitig kleiner und lockerbeeriger sind als Trauben aus den traditionellen Systemen sowie deutlich kleinere Beeren aufweisen. Dennoch ist der

Ertrag in den Jahren nach der Umstellung auf MSSp zunächst erheblich erhöht, was das Erreichen der angestrebten Qualitätsziele erschwert und zu Alteranzeffekten führen kann. Um einer Überlastung der Reben und damit verbundenen Qualitätseinbußen vorzubeugen, ist die Ausdünnung mittels TVE gut geeignet und führt zu einer Beschleunigung der Reife um ca. 10° Oe. Ob PIWIs im MSSp ein Weinbausystem der Zukunft sind, wird die Akzeptanz am Markt entscheiden müssen, doch konnten während unserer Versuche wertvolle Erkenntnisse zur optimalen Bestandsführung in der Praxis gewonnen werden.

DANKSAGUNG

Das Projekt „Novisys“ wird vom BMBF gefördert. Die Autoren bedanken sich bei allen Projektpartnern des Verbundprojektes für die reibungslose und produktive Zusammenarbeit sowie beim Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung sowie dem Institut für Getränkeforschung für die bereitwillige Unterstützung bei der Analytik.

Weitere Informationen zum Verbundprojekt und der Arbeit der anderen Partner sind unter <http://www.zukunft-weinbau.de> verfügbar.

LITERATUR

INTRIERI, C., FILIPETTI, I., ALLEGRO, G., VALENTINI, G., PASTORE, C. & COLUCCI, E. (2011): The semi-minimal-pruned hedge: A novel mechanized grapevine training system. *American Journal of Enology and Viticulture*, 62 (3), 312-318.

KLIEWER, W.M. & DOKOOZLIAN, N.K. (2005): Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. *American Journal of Enology and Viticulture*, 56 (2), 170-181.

HARBERTSON, J.F., KENNEDY, J.A. & ADAMS, D.O. (2002): Tannin in skins and seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot Noir berries during ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53 (1), 54-59.



„BODENKÜHE“ MIT SCHADENSPOTENTIAL: MAIKÄFERLARVEN ALS METHANQUELLEN IM BODEN

Methan (CH_4) ist ein starkes Treibhausgas, dessen Konzentration in der Atmosphäre sich seit Beginn der Industrialisierung mehr als verdoppelt hat. Derzeit liegt diese bei etwa 1,9 ppm (= parts per million). Ungefähr ein Drittel des weltweiten jährlichen CH_4 -Ausstoßes stammt von Wiederkäuern wie Kühen. Produziert wird es durch eine bestimmte Gruppe von Mikroorganismen im Verdauungstrakt, den sogenannten Methanogenen. Kaum Beachtung fand bisher der Umstand, dass Methanogene auch im Verdauungstrakt von Insekten, zum Beispiel Käferlarven, vorkommen können. Im Projekt *CH₄Scarab-Detect* werden zum ersten Mal *in situ* die CH_4 -Emissionen von Käferlarven in land- und forstwirtschaftlich genutzten Böden quantifiziert und deren Bedeutung für den Bodenmethanhaushalt untersucht.



AUTOREN:

PhD Carolyn-Monika Görres

carolyn.goerres@hs-gm.de (carolyngoerres.wordpress.com)

HGU, Institut für Angewandte Ökologie

Prof. Dr. Claudia Kammann

HGU, Institut für Angewandte Ökologie

Dr. David Chesmore

Department of Electronic Engineering, The University of York, Heslington, York, YO10 5DD, Großbritannien

Prof. PhD Christoph Müller

Institut für Pflanzenökologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen,

School of Biology and Environmental Science, University College Dublin, Belfield, Dublin 4, Irland

HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

Böden spielen eine wichtige Rolle im globalen Methanhaushalt. In wassergesättigten Bodenbereichen wird unter Sauerstoffausschluss Methan (CH_4) bei der Zersetzung organischen Materials durch eine bestimmte Mikroorganismengruppe, sog. Methanogene, gebildet. Durch Diffusion gelangt das CH_4 aus dem Boden in die Atmosphäre. Diffundiert es auf diesem Weg aber durch belüftete Bodenzonen, kann es dort von methanotrophen Bakterien zu CO_2 oxidiert werden. Methanotrophe können auch CH_4 verzehren, das aus der Atmosphäre in den Boden diffundiert. Je nachdem, welcher Prozess im Boden überwiegt, sind Böden entweder Netto-senken oder -quellen für atmosphärisches CH_4 . Methanogene kommen nicht nur freilebend im Boden vor, sondern siedeln auch im Verdauungstrakt von im Boden lebenden Blatthornkäferlarven (Scarabaeidae), die so auch in gut belüfteten Böden kleine CH_4 -Quellen darstellen können. Die Bedeutung bodenlebender Käferlarven für den Bodenmethanhaushalt wurde allerdings noch nie quantifiziert (Brune, 2009). Aus diesem Grund wurde das Forschungsprojekt *CH4ScarabDetect* (Laufzeit: Mai 2016 – April 2018; carolyngoerres.wordpress.com/CH4ScarabDetect) ins Leben gerufen. Projektziel ist es, in Feldmessungen zu analysieren, wie Maikäferlarven den Nettomethanhaushalt eines Bodens in Abhängigkeit von Larvendichte, Larvenstadium, Futterquelle und Jahreszeit beeinflussen. Maikäfer haben für die Praxis Bedeutung, weil ihre Larven (=Engerlinge) regional durch Wurzelfraß große Schäden anrichten können (LTZ, 2017). Im Rahmen von *CH4ScarabDetect* soll auch getestet werden, ob die Anzahl und Aktivität von Engerlingen im Boden über ihre CH_4 -Emissionen bestimmt werden kann. Dies könnte das Monitoring von Maikäferlarven, das bisher hauptsächlich aus Grabungen besteht, vereinfachen und neue Erkenntnisse zum verborgenem Leben dieser Tiere liefern.

METHODIK

Das Projekt besteht aus zwei Teilprojekten. Im ersten (T1) werden Messungen direkt im Feld an befallenen Standorten vorgenommen und im zweiten (T2) wird der Engerlingsbefall im Feld kontrolliert hergestellt und dann untersucht. Für T1 wurden von April bis Oktober 2017 Engerlinge des Feldmaikäfers (*Melolontha melolontha*) und des Waldmaikäfers (*M. hippocastani*) auf verschiedenen Wald- und Grünlandflächen in Hessen und Baden-Württemberg beprobt. Pro Standort wurden bis zu vier 50 cm x 50 cm große Quadrate zuerst mit einem Bodenmikrofon belauscht und jedwede akustische



Abb. 1: Übersicht Methodik: Mesokosmenexperiment mit Haubenmessungen (oben links), 2 g schwerer Maikäfer-Engerling beim Wiegen (oben rechts), Akustikmessung (unten links), Inkubation eines Engerlings zur CH_4 -Emissionsbestimmung (unten rechts).

Aktivität für fünf Minuten aufgezeichnet. Danach wurden die Quadrate bis zu einer Tiefe von 50 cm aufgedigelt und Gewicht, Fundtiefe und Larvenstadium für jeden gefundenen Engerling notiert. Anschließend wurden die Engerlinge einzeln für eine Stunde in luftdicht verschlossenen Reagenzgläsern zur Bestimmung ihrer CH_4 -Emissionen inkubiert.



Abb. 2: Stridulationslaute von Maikäferlarven, graphisch dargestellt. Die obere Aufnahme ist von einer Waldmaikäferlarve und die untere von einer Feldmaikäferlarve. Beide Larven waren im dritten Larvenstadium und die Aufnahmen sind jeweils 0,9 Sekunden lang (44,1 kHz mono).

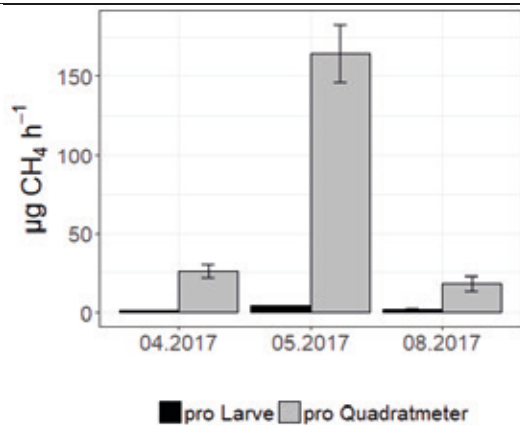


Abb. 3: Methanemissionen von Engerlingen im dritten Larvenstadium auf ausgewählten natürlich befahrenen Flächen (Apr 2017: Feldmaikäfer, Grünland, 23 Engerlinge m⁻²; Mai 2017: Feldmaikäfer, Grünland, 40 Engerlinge m⁻²; Aug 2017: Waldmaikäfer, Laubwald, 9 Engerlinge m⁻²).

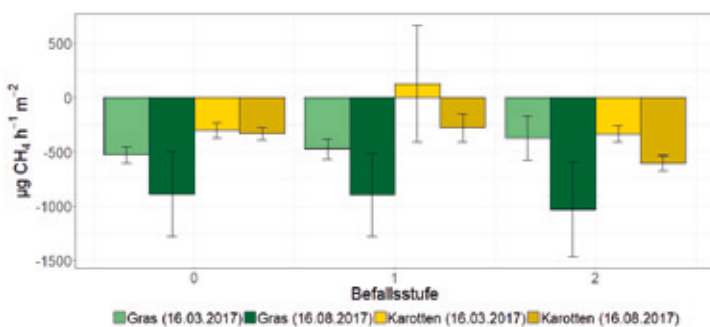


Abb. 4: Nettomethanflüsse im Mesokosmen-Experiment an zwei ausgewählten Messtagen für zwei Vegetationstypen. Eine negative Zahl bedeutet, dass der Boden CH₄ aus der Atmosphäre aufnimmt (Befallsstufe 0: Kontrolle, keine Larven; Befallsstufe 1: 4 Larven m⁻² ab November 2016, aufgestockt auf 8 Larven m⁻² im Juni 2017; Befallsstufe 2: 4 Larven m⁻² ab November 2016, aufgestockt auf 16 Larven m⁻² im Juni 2017).

Alle Urheberrechte an den Abbildungen liegen bei der Erstautorin.

Für T2 wurde im August 2016 ein Mesokosmen-Experiment auf dem Campus der Hochschule Geisenheim installiert. Dafür wurden insgesamt 27 Plastikboxen (50 cm B x 50 cm T x 40 cm H) in einem Sandboden eingegraben, der keinerlei Bodenmakrofauna enthielt. Jeweils drei Mesokosmen wurden zufällig einer von neun möglichen Versuchsvarianten zugeteilt, die aus einer Kombination verschiedener Futterpflanzen (Gras, Möhren oder Möhren + Gras) und Engerling-Besatzdichten (0, 2 oder 4 Feldmaikäfer-Engerlinge) bestanden. Von Oktober 2016 bis September 2017 wurden alle zwei Wochen akustische Aufnahmen in den Mesokosmen durchgeführt sowie Bodenmethanflüsse mit der sog. Haubenmethode quantifiziert. Diese wurde mit einer Isotopenverdünnungsmethode basierend auf den stabilen Kohlenstoffisotopen des CH₄ kombiniert. Das ermöglicht nicht nur die Messung von Nettomethanflüssen an der Bodenoberfläche, sondern auch die Berechnung beider Bruttomethanflüsse (Produktion und Oxidation) im Boden (Yang & Silver, 2016). Abbildung 1 zeigt Messmethoden der beiden Teilprojekte.

AKUSTIK DER LARVEN

Es wurden hauptsächlich Fraß- und Bewegungsgeräusche von Engerlingen aufgenommen. Allerdings konnte der erste akustische Nachweis für Stridulation bei Maikäfer-Engerlingen erbracht werden (Abb. 2). Stridulation ist die absichtliche Erzeugung von Lauten zur Kommunikation, im Fall der Maikäfer-Engerlinge durch das Aneinanderreiben der Mundwerkzeuge (Mandibeln). Die Bedeutung der Laute ist noch unbekannt, aber sie scheinen artspezifisch zu sein. Sie eröffnen daher die Möglichkeit der Entwicklung einer nicht-invasiven, artspezifischen Monitoringmethode für bodenlebende Käferlarven (Harvey et al., 2011). Im nächsten Schritt soll untersucht werden, ob die akustische Aktivität der Engerlinge mit den CH₄-Emissionen – als Proxy für die metabolische Aktivität der Engerlinge – korreliert.

METHAN-EMISSIONEN DER LARVEN

Den Methanogenen im Engerlingdarm steht nur das durch die Engerlinge gefressene Pflanzenmaterial zu Verfügung. Es ist daher davon auszugehen, dass die produzierten CH₄-Mengen in Abhängigkeit vom Larvenstadium, Larvenaktivität und vorhandener Vegetation variieren. Die Methanflüsse pro Engerling lagen bei 1 – 4 µg CH₄ h⁻¹. Da auf befalle-

Autorin:
Carolyn-Monika Görres



nen Flächen leicht Besatzdichten von mehr als 50 Engerlingen m^{-2} erreicht werden können, wird der Bodenmethanhaushalt solcher Standorte durch die Tiere signifikant beeinflusst (Abb. 3).

Laborversuche deuten darauf hin, dass die CH_4 -Emissionen von Engerlingen kurzfristig die Nettomethanaufnahme von Böden stark verringern oder sie sogar in CH_4 -Quellen verwandeln können. Langfristig könnte sich durch die Tiere aber auch die CH_4 -Aufnahmekapazität der Böden erhöhen, da das CH_4 aus den Engerlingen das Wachstum und die Aktivität der Methanotrophen im umgebenden Boden fördert (Kammann et al., 2017). Erste Ergebnisse aus dem Mesokosmen-Experiment scheinen diese Hypothese weiter zu stützen, allerdings ist die Variabilität der Nettomethanflüsse innerhalb und zwischen den einzelnen Varianten sowie im Verlaufe des Jahres relativ hoch (Abb. 4). Im nächsten Schritt sollen aus den vorliegenden stabilen Kohlenstoffisotopen-Daten auch die Bruttomethan-Produktionsraten und -oxidationsraten berechnet werden, um den Effekt der Engerlinge auf den Bodenmethanhaushalt besser zu verstehen und das Potential dieser Gasmessmethode für das nicht-invasive Monitoring der Engerlinge im Boden auszuloten.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Das Projekt *CH₄ScarabDetect* liefert (vermutlich weltweit) die ersten Felddaten zum Einfluss von Maikäfer-Engerlingen auf den Bodenmethanhaushalt. Außerdem konnte für diese Art erstmals gezielte Kommunikation zwischen den Tieren akustisch nachgewiesen werden. Dieser neuartige Ansatz, Treibhausgas-Flussmessungen mit akustischen Messungen zu verbinden, liefert uns neue Einblicke in die Ökologie der Maikäferlarven und ihrer Rolle im terrestrischen CH_4 -Haushalt. Die so gewonnenen Erkenntnisse sind nicht nur für die Grundlagenforschung wichtig, sondern können auch zur Entwicklung neuer Monitoring-Methoden und zu besseren Schädlingsbekämpfungsstrategien führen.

DANKSAGUNG

Dieses Projekt wird vom Rahmenprogramm der Europäischen Union für Forschung und Innovation – Horizont 2020 – im Zuge eines Marie Skłodowska-Curie-Stipendiums finanziert (Fördernummer 703107). Des Weiteren wäre die praktische Umsetzung dieses Projektes nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung der Institute „Bodenkunde und Pflanzenernährung“ (Leiter: Prof. Dr. Löhnertz) und „Gemüsebau“ (Leiterin: Prof. Dr. Zinkernagel) sowie der für das Maikäfermonitoring zuständigen Behörden und engagierter Flächenbesitzer, die uns Grabungen ermöglicht haben.

LITERATUR

- BRUNE, A. (2009):** Methanogenesis in the digestive tracts of insects. In: Timmis, K. N. (ed) Handbook of hydrocarbon and lipid microbiology, vol 8. Springer, Heidelberg, pp 707–728.
- HARVEY, D. J., HAWES, C. J., GANGE, A. C., FINCH, P., CHESMORE, D. & FARR, I. (2011):** Development of non-invasive monitoring methods for larvae and adults of the stag beetle, *Lucanus cervus*. *Insect Conservation and Diversity* 4, 4–14.
- KAMMANN, C., RATERING, S., GÖRRES, C.-M., GUILLET, C. & MÜLLER, C. (2017):** Stimulation of methane oxidation by CH_4 -emitting rose chafer larvae in well-aerated grassland soil. *Biology and Fertility of Soils* 53, 491–499.
- LANDWIRTSCHAFTLICHES TECHNOLOGIEZENTRUM AUGUSTENBERG (LTZ) (HRSG.) (2017):** Der Feldmaikäfer *Melolontha melolontha* L., andere Blatthornkäfer und ihre Engerlinge. Online verfügbar unter <https://www.swr.de/-/id=19388870/property=download/nid=1612/ohv0t3/index.pdf> (17.10.2017).
- YANG, W. H. & SILVER, W. L. (2016):** Net soil-atmosphere fluxes mask patterns in gross production and consumption of nitrous oxide and methane in a managed ecosystem. *Biogeosciences* 13, 1705–1715.



TÜRKISCHE MIGRANT_INNEN UND IHRE NUTZUNG VON FREIRÄUMEN

Kulturelle Vielfalt ist seit vielen Jahren ein vertrautes Bild in unseren städtischen Parks. Jedoch gibt es in Deutschland bisher sehr wenig wissenschaftlich fundierte Forschung über die Bedürfnisse und Anforderungen von Migrantinnen und Migranten an den öffentlichen Freiraum. Dabei stellen sich folgende Fragen: Welche Art von Freiraum brauchen Menschen, die einen anderen kulturellen Hintergrund besitzen? Was nutzen Sie gerne, wo fühlen sie sich wohl? Haben unterschiedliche Kulturen unterschiedliche Vorlieben im öffentlichen Raum, nutzen sie ihn ggf. auf verschiedene Art und Weise?

Um diesen Fragen nachzugehen, haben wir an der Hochschule Geisenheim 2015 ein Pilotprojekt gestartet und mit der größten Zuwanderergruppe, den türkischstämmigen Migrantinnen und Migranten, begonnen.



Abb. 5: Spielplätze als Treffpunkt für Migrant_Innen.

AUTOREN:
Prof. Dr. Ing. Grit Hottenträger
grit.hottentraeger@hs-gm.de
Institut für Freiraumentwicklung
Dipl.-Ing. (FH) Annina Kreißl
annina.kreissl@hs-gm.de
Institut für Freiraumentwicklung

UNTERSUCHUNGSMETHODIK

Unsere Untersuchungen werden in den Städten Wiesbaden, Frankfurt am Main und Hanau durchgeführt, mit deren Grünflächenämtern Kooperationen bestehen. In diesen Städten leben zusammen rund 74 Tausend türkischstämmige Menschen. Die qualitativ-explorative Studie basiert auf 220 Befragungen, Spaziergängen mit Fokusgruppen, Experten-Interviews und der Auswertung von Publikationen.¹

Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf zwei der Aspekte, die für die Freiraumplanung bedeutsam sind:

1. ZUR BEDEUTUNG STÄDTISCHER FREIRÄUME

Ein wesentliches Ergebnis ist, dass städtische Freiräume eine sehr hohe Bedeutung für türkische Migrantinnen und Migranten haben. Städtischer Freiraum ist gleichbedeutend mit *Lebensraum* im Freien. „Lebensraum im Freien“ bedeutet dabei mehr als nur gerne draußen zu sein oder seine Freizeit draußen zu verbringen; es bedeutet, dass städtischer Freiraum für einen ganz wesentlichen Teil des Lebens und die Lebensqualität notwendig und essentiell ist.

Neben der besonderen Lebensweise ist der urbane Freiraum auch deshalb in unseren Städten besonders wichtig, weil Migranten häufiger unter beengten Wohnverhältnissen leben, sodass der Freiraum als Erweiterung der Wohnung und somit unter sozialen Aspekten, d.h. vor allem zum Treffen mit Freundinnen und Freunden, eine wichtige Funktion hat.

Welche Art von Freiraum wird nun bevorzugt, welche Orte werden von Türiinnen und Türiken am liebsten aufgesucht?

Die Prioritäten bei den Lieblingsorten sind eindeutig: Fast 40% der Antworten beziehen sich auf Grünflächen,

das umfasst öffentliche Grünflächen und Spielplätze sowie in geringem Umfang auch Waldbereiche. An zweiter Stelle werden die „Stadt“ (Stadt- oder Quartierszentren) genannt. Auf sie entfallen 23 % der Nennungen. Das heißt: die meisten Befragten zählen Grünflächen zu ihren Lieblingsorten und etwa die Hälfte der Befragten sucht auch sehr gerne Stadtzentren mit ihren Einkaufs-, Shoppingmöglichkeiten, Stadtplätzen, Cafés und Restaurants auf.

Es gibt weitere Lieblingsorte bzw. Aktivitäten, die draußen stattfinden, die jedoch deutlich unter den ersten beiden Kategorien rangieren. Sie umfassen jeweils zwischen 6-7% der Nennungen. Hierzu gehören das privat nutzbare Grün (Kleingärten und Hausgärten), Orte zum Sport-treiben, allgemein das Draußen-Spazierengehen u.a..

Bei den meisten Lieblingsorten überwiegen die Nennungen der Frauen, insbesondere bei den Spielplätzen. Beim Sport-treiben und dem Besuch von Kultureinrichtungen und -vereinen gab es mehr Nennungen bei den Männern.

Die Bedeutung der öffentlichen Freiräume nimmt insgesamt am Wochenende etwas ab, da hier das Treffen mit der Familie und damit auch die privat nutzbaren Räume, Gärten am Haus und Kleingärten, wichtiger werden. Auch Zoo und Schwimmbad werden dann etwas häufiger aufgesucht.

Interessant ist, dass am Wochenende die Bedeutung vom Umland, der umgebenden Landschaft, dem Wald oder anderer Ausflugsziele nicht zunimmt, wie das z. B. in einer Studie über ältere Frankfurter_innen sehr ausgeprägt war.²

Die städtischen Freiräume erfüllen somit auch am Wochenende eine ebenso wichtige Funktion wie wochen-

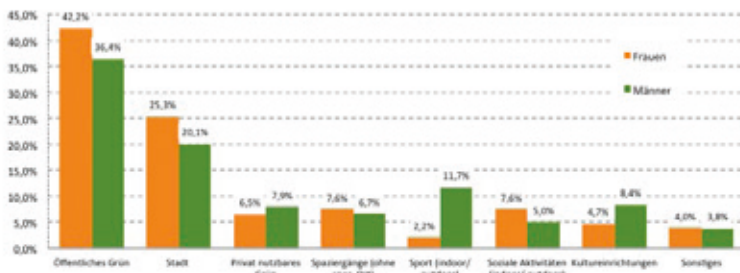


Abb.1: Lieblingsorte der türkischen Befragten, differenziert nach Gender (in %N)

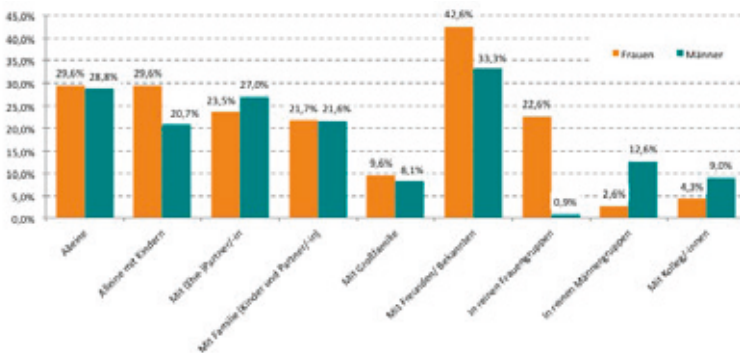


Abb. 2: Begleitung beim Besuch von Freiräumen (Mehrfachnennungen, % - Anteile von Gender)

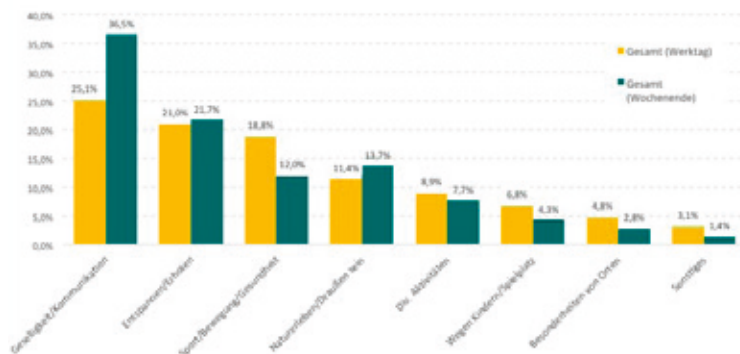


Abb. 3: Motivation; Vergleich Werktag /Wochenende (in % N)

tags für die türkischen Zuwanderer und ihre Familien. Weitere Aspekte, die die besondere Bedeutung von städtischen Freiräumen belegen, sind die hohe Aufenthaltsdauer und die häufige Frequentierung von städtischen Freiräumen.

2. ZUR BEDEUTUNG VON GEMEINSCHAFTEN

Kulturspezifische Verhaltensweisen werden in Sozialwissenschaften als sog. „Kulturdimensionen“ beschrieben. Ein Aspekt dabei ist, ob Gesellschaften eher individualistisch, wie die deutsche Gesellschaft, oder kollektivistisch geprägt sind, wie z. B. die türkische Gesellschaft.³

Zu den kollektivistischen Gesellschaften gehören Menschen, die eher in Gruppen leben, für die Familie, Verwandtschaft oder andere Kulturgruppen wichtige Bestandteile ihrer Identität darstellen. Beatrice Hecht-EI Minshawi schreibt: „Muslime denken und handeln im Kontext der Gemeinschaft (der Familie, der Binnengruppe, der Moscheegemeinde, der Kollegenschaft und so weiter).“⁴

Auch in der Freiraumnutzung unserer Untersuchungsgruppe wird offensichtlich, dass Familie und Verwandtschaft einen sehr hohen Stellenwert haben und ebenso der Freundeskreis eine herausragende Rolle spielt: Wenn Türken und Türkinnen draußen sind, sind sie meist mit anderen Menschen zusammen: zu zweit zu dritt, aber auch in großen Gruppen von bis zu zwanzig Personen, wie uns in Fokusgruppen berichtet wurde.

Der besondere Stellenwert von Gemeinschaften zeigt sich auch bei vielen anderen Fragen, so auch bei der Motivation, d.h. der Frage, warum man Freiräume aufsucht.

Über ein Drittel der Antworten (128 N) beziehen sich auf das Thema „Geselligkeit und Kommunikation“. Hier wird noch einmal die enorm hohe Bedeutung von Gemeinschaften belegt.⁵

➔
Autorinnen v.l.n.r.:
Grit Hottenträger,
Annina Kreißl



Das gemeinsame Essen hat in diesem Kontext einen besonderen Stellenwert, denn Gemeinschaft bedeutet auch „Essgemeinschaft“.

Das Zusammensitzen, Plaudern und in der Gemeinschaft essen und trinken ist somit weit mehr als nur ein Zeitvertreib, es ist ein wesentlicher Teil der kulturellen Identität. Über die Hälfte der Befragten halten daher Ausstattungen der Parks mit Picknicktischen (58%) oder mit Grillplätzen (51%) für *sehr wichtig*. Ebenso wichtig sind ihnen Sitzgelegenheiten zum Treffen, wie auch überdachte Treffpunkte (51%).⁶

Weitere Ergebnisse beziehen sich auf Präferenzen bei Freiraum-Aktivitäten und Erholungsformen, sowie auf Rahmenbedingungen und Gestaltungsmerkmale, die für türkische Nutzer_innen wichtig sind, um sich in öffentlichen Freiräumen überhaupt wohl zu fühlen.

WELCHE SCHLUSSFOLGERUNGEN LASSEN SICH ZIEHEN?

Es bedarf zunächst einmal quantitativ ausreichender Freiflächen in unseren Städten, um dem Bedarf nach öffentlichem Freiraum gerecht zu werden. Um den sozialen Aspekten besser Rechnung zu tragen, könnten vielfältige Maßnahmen, wie z. B. die Verbesserung der Aufenthaltsqualität in Städten, durchgeführt werden. Auch die weiteren – hier nicht dargestellten – Ergebnisse geben wichtige Hinweise für eine bedarfsorientierte Planung und somit für lebenswerte Städte, die eine zunehmend „buntere“ Stadtgesellschaft widerspiegeln.

ANMERKUNGEN

Die Studie „Türkische Migrant_Innen und städtischer Freiraum“ von Grit Hottenträger, Annina Kreißl u.a. wurde finanziell unterstützt vom Grünflächenamt Frankfurt a.M. und wird voraussichtlich bis Ende Oktober 2018 als Download auf die Homepage der Hochschule Geisenheim gestellt werden.



Abb. 4: Gemeinsames Picknick oder Grillen stärkt die Gemeinschaften; hier: Grillbereich im Ostpark Frankfurt a.M.

- 1) Zurzeit wird eine deutschstämmige Vergleichsgruppe zu untersucht. Geplant sind noch weitere Studien mit anderen Ethnien.
- 2) Vgl. Hottenträger, Grit, Jessica Jacoby u.a. (2008): Genderdifferenzierte Untersuchungen zur Freiflächennutzung älterer Menschen, Studie an der FH Wiesbaden (unveröff. Manuskript); als Download auf der Homepage der Hochschule Geisenheim.
- 3) Vgl. Beatrice Hecht-EI Minshawi (2017): Muslime in Alltag und Beruf. Berlin.
- 4) Ebd., S. 127
- 5) Im Vergleich dazu: bei der oben erwähnten Seniorenstudie (2008) stellten wir die Frage nach Aktivitäten im Freiraum. Da bezogen sich lediglich 6-7 % der Antworten auf soziale Aktivitäten/ Kommunikation und Leute treffen.
- 6) Interessant in dem Zusammenhang ist auch, dass es in der Türkei keine Schulwandertage wie bei uns gibt, sondern Schulpicknicktage.



GEISENHEIMER WEINMARKTANALYSE: STRUKTUR UND ABSATZKANÄLE DER SELBSTVERMARKTENDEN WEINGÜTER

Die deutsche Weinbranche befindet sich in einem anhaltenden Strukturwandel, durch den immer weniger Betriebe die konstante deutsche Rebfläche bewirtschaften. Gleichzeitig hat sich das Einkaufsverhalten der Konsumenten verändert, welches Auswirkungen auf die Handelsstruktur von deutschem Wein hat. Die genauen Auswirkungen dieser Veränderungsprozesse für die selbstvermarktenden Winzer sind aber bisher nur teilweise bekannt. Während über das Haushaltspanel der GfK vorwiegend Informationen über den Weinabsatz im Lebensmitteleinzelhandel vorliegen, existieren über die für die Wertschöpfung der Betriebe wichtigen Absatzkanäle Direktvermarktung, Fachhandel und Gastronomie bisher widersprüchliche Informationen. Das Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung hat deshalb mit Unterstützung der Branchenverbände und des DWI eine Erzeugerbefragung aufgebaut, um Absatzanteile und Preise über die verschiedenen Absatzwege zu ermitteln. Nach einem Jahr der repräsentativen Befragung von über 1.000 Weingütern können erste Ergebnisse zur Betriebsstruktur und der Bedeutung der Absatzkanäle für die selbstvermarktenden Winzer vorgestellt werden.

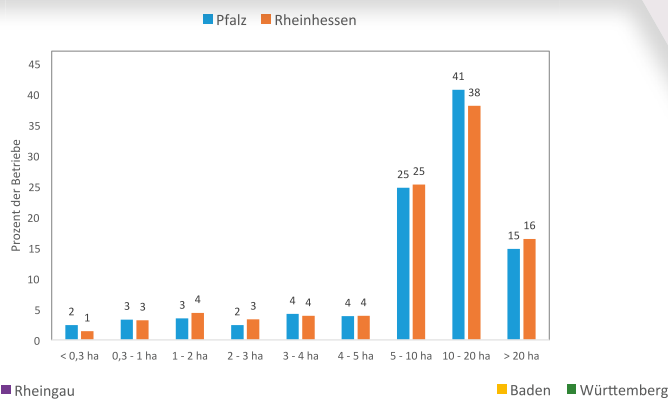
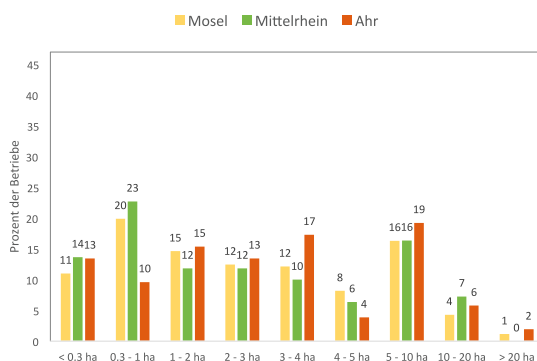
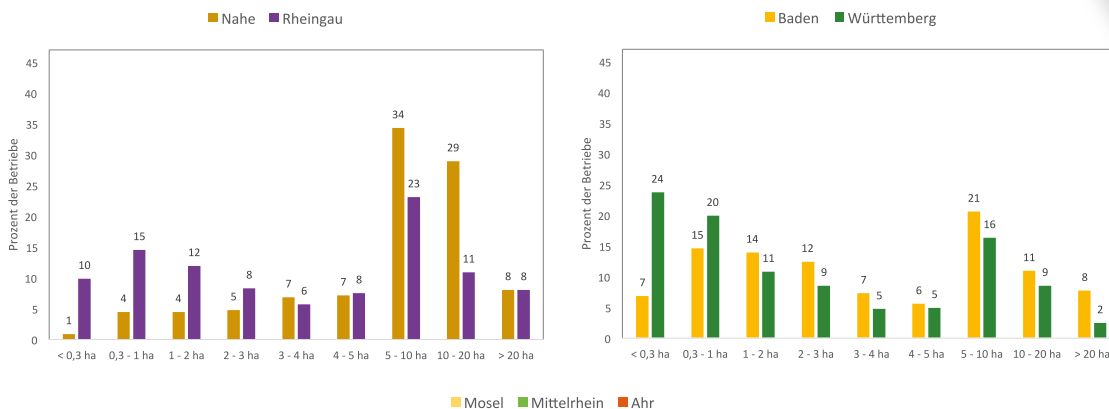


Abb. 1: Betriebsstruktur der selbstvermarktenden Weingüter in Deutschland (2015).





Autorinnen v.l.n.r.:
Simone Loose,
Evelyn Pabst

AUTORINNEN:
Prof. Dr. Simone Loose
Institut für Wein- und
Getränkewirtschaft
Simone.Loose@hs-gm.de
Evelyn Pabst M.Sc.

Der Direktabsatz ist für die Weingüter durch die hohe Wertschöpfung von besonders hoher Bedeutung. Bisher gibt es verschiedene Schätzungen und Daten zur relativen Wichtigkeit dieses Absatzkanals, die jeweils auf Verbraucherdaten beruhen. Direkte Befragungen der Konsumenten kamen dabei zu wesentlich höheren Anteilen als die Erfassung der Einkäufe ausgewählter Haushalte. Um diese Divergenz zu überbrücken, baut die Geisenheimer Weinmarktanalyse auf einem anderen Forschungsansatz auf. Sie setzt nicht bei den Konsumenten sondern bei den Erzeugern an und fragt diese zur Nutzung der Absatzkanäle. Daraus ergeben sich relative Absatzanteile der Erzeuger, die über die erfasste gesamte Qualitätsweinmenge in Deutschland auf absolute Marktanteile normiert werden können.

MATERIAL UND METHODEN

GRUNDGESAMTHEIT DER SELBSTVERMARKTENDEN WEINGÜTER

Zum Zeitpunkt des Projektbeginns im Frühsommer 2016 gab es in der Weinbranche keine genauen Informationen, wie viele Weingüter in Deutschland existieren, die eigenen Flaschenwein vermarkten, und wie sich diese nach ihrer Betriebsgröße zusammensetzen. Dabei wird ein Selbstvermarkter darüber definiert, dass er Wein bei der Qualitätsweinprüfung anstellt. Um die Zusammensetzung der Grundgesamtheit der Selbstvermarkter zu bestimmen, wurden alle Qualitätsweinprüfstellen der verschiedenen Anbaugebiete kontaktiert und um Auskunft zur Größe und Anzahl der anstellenden Weingüter gebeten. Die Zahl der Betriebe und die angestellte Weinmenge konnte für alle Anbaugebiete erhoben werden. Die Informationen zur Größe der anstellenden Betriebe und das jeweils angestellte Volumen konnten für 93% der deutschen Rebfläche mit der Ausnahme der Anbaugebiete Franken, Sachsen und Saale-Unstrut zusammengetragen werden, die die Größe der Betriebe bei der Anstellung nicht erfassen. Die Auswertung dieser Informationen gibt einerseits einen einzigartigen Einblick in die Produktionsstruktur der selbstvermarktenden Weingüter und verdeutlicht die Unterschiede zwischen den Anbaugebieten. Andererseits erlaubt dieses Wissen über die Grundgesamtheit der Selbstvermarkter die Beurteilung der Repräsentativität der Stichprobe aus der Befragung.

BEFRAGUNG DER SELBSTVERMARKTENDEN WEINGÜTER

Zur Analyse der Vermarktungsstruktur der deutschen Selbstvermarkter wurden flaschenweinvermarktende Weingüter per E-Mail gebeten, an einer Onlinebefragung teilzunehmen. Als Adressbasis für die Befragung hat das Institut seit April 2016 eine Datenbank mit mehr als 4.000 selbstvermarktenden Weingütern aufgebaut. Von den kontaktierten Betrieben haben 1.041 Weingüter mit einer Gesamtrebfläche von 16.002 ha an der Befragung teilgenommen. Dies entspricht einer sehr guten Antwortquote von ca. 25%. Insgesamt ist damit mehr als die Hälfte der durch Selbstvermarkter bewirtschafteten Rebfläche von insgesamt geschätzten 30.000 ha in den Ergebnissen repräsentiert. Im Fragebogen machten die Betriebe vertrauliche Angaben zu den Absatzkanälen, über die sie ihren Wein vermarkten und quantifizierten deren relative Bedeutung am Absatz. Für jeden der Absatzkanäle wurden die durchschnittlichen Erlöse bzw. Vermarktungspreise abgefragt.

ERGEBNISSE

ZAHL DER SELBSTVERMARKTENDEN WEINGÜTER UND GEPRÜFTE WEINMENGE NACH ANBAUGEBIET

Aus der Datenerhebung bei den Qualitätsweinprüfstellen geht eine Gesamtzahl von insgesamt 7.283 selbstvermarktende Weingüter im Jahre 2015 hervor, die ca. 2 Mio. hl Qualitätswein vermarkteten (Tabelle 1). Diese Qualitätsweinmenge ist seit 2012 weitestgehend stabil und repräsentiert den in Flaschen vermarkteten Wein der Weingüter. Darüber hinausgehende Erntemengen werden entweder als Secco vermarktet oder zu Nicht-Qualitätswein abgewertet und in Form von aromatisierten Weinen, EU-Cuvée oder Sektgrundwein verwendet. Da Tafelwein auf einen vernachlässigbar geringen Marktanteil von ca. 3% geschätzt wird, kann davon ausgegangen werden, dass Qualitätswein die vermarktete Weinmenge repräsentiert.

Fast die Hälfte der Qualitätsweinmenge wird dabei von Weingütern in der Pfalz und Rheinhessen vermarktet, gefolgt von Mosel, Franken und Rheingau. Diese fünf für die Selbstvermarktung wichtigsten Anbaugebiete repräsentieren zusammen 79% der in Deutschland durch Weingüter vermarkteten Weinmenge. Relativ zur ihrer gesamten Rebfläche sind Baden und Württemberg weniger bedeutend für die Selbstvermarktung, da hier fast drei Viertel



	Zahl der Betriebe		Volumen Qualitätswein in hl	
	absolut	Prozent	absolut	Prozent
Pfalz	1.115	15	491.822	24
Rheinessen	1.405	19	424.779	21
Mosel	1.936	27	299.306	15
Franken	807	11	216.057	11
Rheingau	385	5	160.390	8
Baden	466	6	130.872	6
Württemberg	527	7	120.275	6
Nahe	335	5	115.190	6
Saale-Unstrut	73	1	38.276	2
Mittelrhein	110	2	18.571	1
Sachsen	43	1	15.749	1
Hessische Bergstraße	29	0	12.078	1
Ahr	52	1	10.961	1
Summe	7.283		2.054.325	

Tab. 1: Anzahl der selbstvermarktenden Betriebe und geprüfte Qualitätsweinmenge nach Anbaug Gebiet (2015), Zusammenstellung von Auskünften der Qualitätsweinprüfstellen

der Qualitätsweinmenge durch Genossenschaften vermarktet wird.

Wichtige Unterschiede treten zu Tage, wenn man die Größenstruktur der Selbstvermarkter näher betrachtet (Abbildung 1). Die Pfalz und Rheinessen haben beide fast identische Erzeugungsstrukturen, bei denen 80% der Selbstvermarkter größer als 5 ha sind und mehr als 95% der angestellten Weinmenge repräsentieren. Diese Größenvorteile erlauben eine sehr effiziente Produktion und resultieren in geringeren Produktionskosten als in den meisten anderen Anbaugebieten. Der Anteil der Selbstvermarktung pro Betrieb ist jedoch in der Pfalz höher als in Rheinessen, wo Fassweinverkauf an Handelskellereien eine größere Bedeutung hat. Das genaue Gegenteil stellt die Mosel dar, wo weniger als ein Viertel der Betriebe größer als 5 ha groß sind. Mit fast 2.000 Winzern hat die auch durch die Steillagenbewirtschaftung sehr kleinteilige Mosel die höchste Anzahl von Selbstvermarktern. Durch den Generationenwechsel und Strukturwandel ist hier mit einem Rückgang der Winzerzahl zu rechnen und es bleibt zu hoffen, dass dabei möglichst viel Rebfläche bewirtschaftet bleibt. Andere Anbaugebiete mit Steillagen wie die Ahr und der Mittelrhein weisen eine ähnlich kleinteilige Struktur auf (Abbildung 1). Der direkte Vergleich vermutlich ähnlicher Anbaugebiete zeigt, dass Württemberg einen wesentlich höheren Anteil an kleinen Nebenerwerbswinzern hat als Baden. Kein anderes Anbaugebiet als Württemberg hat auch nur annäherungsweise 44% der Betriebe, die kleiner als 1 ha groß sind. Überraschend groß war auch der mit 58% relativ hohe Anteil an Selbstvermarktern unter 5 ha im Rheingau, der an der nicht weit entfernten Nahe nur bei 29% liegt.

VERMARKTETE WEINMENGE NACH GRÖSSENSTRUKTUR

Auf welche Betriebsgrößen entfällt der Großteil der vermarkteten Weinmenge? Aus Abbildung 2 wird deutlich, dass die Vielzahl der kleinen Betriebe nur einen geringen Anteil der Vermarktungsmenge ausmachen. Genau die Hälfte der

deutschen Selbstvermarkter hat eine Rebfläche von weniger als 5 ha – diese Hälfte der Betriebe vermarktet aber nur 14% der Weinmenge der Selbstvermarkter. Im Umkehrschluss vermarktet die andere Hälfte der größeren Betriebe über 5 ha den Hauptanteil von 86% des Qualitätsflaschenweins. Demnach sind Betriebe über 5 ha am wichtigsten, wenn es um eine repräsentative Abdeckung des von Weingütern vermarkteten Qualitätsweins geht.

REPRÄSENTATIVITÄT DER GEISENHEIMER WEINMARKTANALYSE

Wie gut stimmt die Struktur der an der Geisenheimer Weinmarktanalyse teilnehmenden Betriebe mit der Grundgesamtheit überein und wie hoch ist damit deren Repräsentativität? Die Übereinstimmung der Anteile der teilnehmenden und existierenden Betriebe aus den einzelnen Anbaugebieten ist mit einer Korrelation von 0,97 fast perfekt. Damit gibt die Befragung die regionale Struktur einwandfrei wieder. Bezüglich der Betriebsgröße ist die Übereinstimmung mit einer Korrelation von 0,79 gut, aber nicht perfekt. Wie Abbildung 3 zeigt sind kleine Betriebe unterhalb von 5 ha tendenziell unterrepräsentiert und große Betriebe über 10 ha überrepräsentiert. Dies liegt unter anderem auch daran, dass Winzer im Nebenerwerb eher weniger Interesse für ökonomische Themen und Befragungen haben, aber auch durch weniger gute Onlineabdeckung schlechter per E-Mail erreichbar und in der Adressdatenbank unterrepräsentiert sind. Da jedoch Weingüter über 5 ha den Hauptteil der Qualitätsweinmenge vermarkten, kann die Geisenheimer Weinmarktanalyse als repräsentativ für die vermarktete Weinmenge angesehen werden. Mögliche Unterschiede zwischen den Betriebsgrößen können außerdem durch Gewichtung entsprechend der Grundgesamtheit korrigiert werden.

ANTEIL DER ABSATZKANÄLE NACH BETRIEBSGRÖSSE

Über welche Absatzkanäle vermarkten die Selbstvermarkter in Abhängigkeit ihrer Betriebsgröße? Aus Abbildung 4 wird deutlich, dass die Direktvermarktung an Endverbraucher, entweder ab Hof, durch Auslieferung oder Versand, den stärksten Anteil ausmacht. Er liegt für kleine Betriebe bei ungefähr drei Viertel des Absatzes und sinkt mit zunehmender Betriebsgröße auf unter 50%. Interessanterweise liegt der Absatz an die Gastronomie unabhängig von der Betriebsgröße fast konstant bei ca. 12% des Absatzvolumens. Der Absatz über Fachhandel, Export, Lebensmitteleinzelhandel und Onlinevertrieb steigen dagegen mit zunehmender Betriebsgröße. Für die größten Weingüter von über 30 ha ist der Fachhandel der zweitwichtigste Absatzkanal nach dem Direktvertrieb, gefolgt von Export und Lebensmitteleinzelhandel.

ZUSAMMENFASSUNG UND IMPLIKATION

ANTEIL DER ABSATZKANÄLE ÜBER DAS VERMARKTETE WEINVOLUMEN

Welcher relative Anteil der Absatzkanäle folgt daraus für das Gesamtvolumen von 2,05 Mio. hl, welches von den Weingütern als Qualitätswein vermarktet wird? Aus der Gewichtung

der Anteile der Absatzkanäle der einzelnen Betriebsgrößen in Abb. 4 mit ihrem relativ vermarkteten Weinvolumen in Abb. 2 folgen die in Abbildung 5 dargestellten Anteile über die Gesamtmenge. Demnach vermarkteten Weingüter 62% ihres Qualitätsweins direkt an den Endverbraucher, was einer Menge von 1,3 Mio. hl entspricht. Fachhandel und Gastronomie sind mit 13% und 12% (0,27 und 0,25 Mio. hl) fast gleichbedeutend gefolgt von Export (0,11 Mio. hl) und Lebensmitteleinzelhandel (0,08 Mio. hl).

Unter Berücksichtigung der Direktvermarktung der Genossenschaften und Kellereien werden von der gesamten deutschen Qualitätsweinsmenge, die unabhängig von der Erntemenge weitestgehend konstant bei 7,5 Mio. hl liegt, ungefähr 1,6 Mio. hl oder 21% direkt an den Endverbraucher vermarktet. Dieser auf Basis der Erzeugerbefragung ermittelte Wert liegt deutlich unter der bisherigen Schätzung aus der Befragung von Konsumenten. Nach dem Lebensmitteleinzelhandel, der vor allem durch Kellereien und Genossenschaften beliefert wird, stellt die Direktvermarktung damit den zweitwichtigsten Vermarktungskanal für deutschen Wein dar. Bezogen auf das laut Trinkweinsbilanz 2016/17 gesamte Marktvolumen für Stillwein von ca. 16,9 Mio. hl inklusive der Importe liegt die Direktvermarktung bei 9,5 Prozent.

AUSBLICK

Die Geisenheimer Weinmarktanalyse wird in Zukunft wiederholt, um Veränderungen in der Bedeutung der Absatzkanäle messen zu können. Zusätzlich wird zurzeit eine Reihe von mündlichen und telefonischen Befragungen in verschiedenen Anbaugebieten durchgeführt, um auch Erzeuger zu erreichen, die nicht an der Onlinebefragung teilnehmen wollen oder können. Damit soll der Non-Response Bias der Weinmarktanalyse abgeschätzt werden, um die Repräsentativität und Validität der Ergebnisse noch besser abschätzen zu können.

DANKSAGUNG

Wir danken allen an den Befragungen teilnehmenden Betrieben für Ihre Auskunftsbereitschaft. Den Verbänden Deutscher Weinbauverband, Deutscher Raiffeisenverband, Bundesverband der Weinkellereien und des Wein-fachhandels sowie dem Deutschen Weininstitut gebührt unser Dank für Ihre Unterstützung. Die Projektleitung bedankt sich bei den Qualitätsweinprüfstellen für die zur Verfügung gestellten Informationen. Das Projekt wäre ohne den unermüdlichen und zuverlässigen Einsatz von Uwe Rohrmüller bei der Entwicklung der Befragungssoftware und den quartalsweisen Befragungen nicht möglich gewesen. An dieser Stelle sei besonders Nicole Siegenheim und Brunhilde Schanowski für die Unterstützung bei der Erstellung der Adressdatei gedankt.

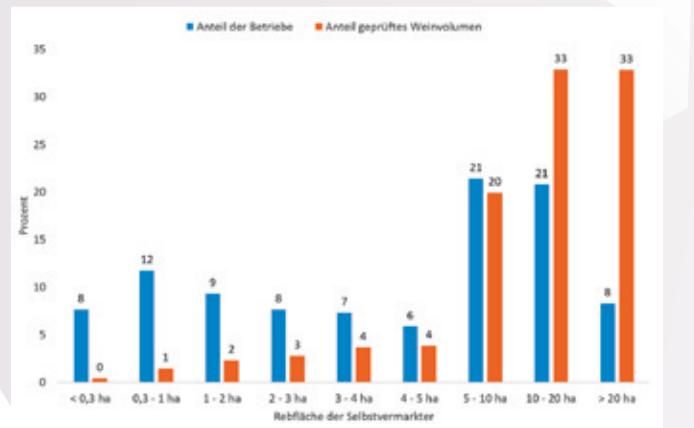


Abb. 2: Anteil der Betriebe und Anteil der geprüften Weinmenge nach Betriebsgröße der Selbstvermarkter 2015 (alle Anbaugebiete außer Franken, Sachsen und Saale-Unstrut)

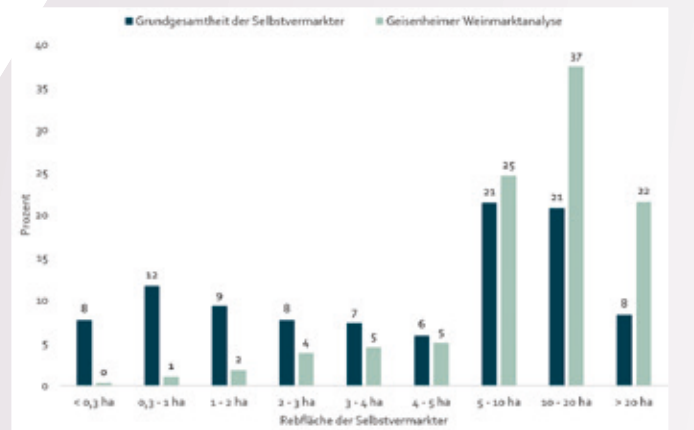


Abb. 3: Repräsentativität der Geisenheimer Weinmarktanalyse 2016-17 – Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit der Grundgesamtheit aller Selbstvermarkter nach Betriebsgröße

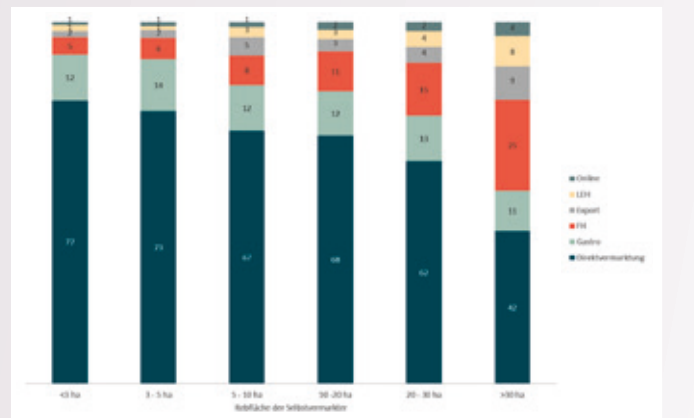


Abb. 4: Relativer Anteil der Absatzkanäle der Selbstvermarkter nach Betriebsgröße, 2016-17



Abb. 5: Relativer Anteil der Absatzkanäle der selbstvermarktenden Weingüter 2016-17 (Basis 2,05 Mio. hl Qualitätswein)



„RucolaNfuture“ – WIE KANN DER RUCOLA-ANBAU UNTER ZUKÜNFTIGEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN MIT VERSCHIEDENEN N-DÜNGEFORMEN OPTIMIERT WERDEN?

Die wirtschaftliche Bedeutung von Rucola ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen, was sich in stetig zunehmenden Anbauflächen äußert. Neben dem charakteristischen Geschmack von Rucola werden vor allem die wertgebenden Inhaltsstoffe geschätzt. Damit der Verbraucher das beliebte Blattgemüse auch unter zukünftigen Produktionsbedingungen genießen kann, sind diverse Untersuchungen entlang der Wertschöpfungskette von Rucola erforderlich. Hierbei sind prognostizierte klimatische Gegebenheiten zu berücksichtigen. Außerdem werden sich die Anbaumethoden ändern, um den Einsatz von Ressourcen zu optimieren. Dies umfasst einen effizienten Einsatz von Düngemitteln – allen voran Stickstoff – mit möglichen Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum und die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe des Blattgemüses. Wie verhalten sich nun Ertrag und Qualität von Rucola unter zukünftigen Anbaubedingungen mit alternativer Düngestrategie?



Abb. 1: Wurzelsystem von je acht repräsentativen Töpfen pro Variante. a=400 ppm CO₂. e=800 ppm CO₂. NO=100% Nitrat-N. NH=75% Ammonium-N und 25% Nitrat-N (Ammonium-N betonte Form). Tri=Tricia. Be=Bellezia. Foto: Norbert Mayer (Institut für Gemüsebau).



Die Züchtungsaktivitäten bei Rucola konzentrieren sich neben der Optimierung sensorischer Eigenschaften vor allem auf Ertragssteigerung, lange Haltbarkeit und Resistenz gegenüber Krankheiten wie Falschem Mehltau. Unter zukünftigen klimatischen Anbaubedingungen werden diese Ziele noch bedeutsamer, da unter anderem erhöhte Temperaturen, verringerte Wasserverfügbarkeit sowie erhöhte CO₂-Konzentrationen und gegebenenfalls verstärkter Befall mit Krankheitserregern und Fraßfeinden zusätzliche Herausforderungen für die Produzenten darstellen können. Des Weiteren soll die Versorgung des Blattgemüses mit Nährstoffen – vor allem mit Stickstoff (N) – optimiert werden, um die Umweltbelastung durch Auswaschung zu minimieren. Bei Rucola ist die Reduzierung des Nitratgehaltes im Ernteprodukt ein weiteres Produktionsziel, was beispielsweise durch die Verwendung Ammonium-betonter N-Dünger erreicht werden kann (Kim et al. 2006).

ANNAHMEN

Basierend auf zahlreichen veröffentlichten Untersuchungen mit verschiedenen Pflanzenarten ist anzunehmen, dass die Photosyntheseleistung und damit die Biomassebildung von Rucola durch die prognostizierte erhöhte atmosphärische CO₂-Konzentration ansteigen werden. Bei Versorgung mit Ammonium-dominierter N-Düngung, welche gegebenenfalls schädliche Effekte zeigt (Esteban et al. 2016), können somit unter zukünftig erhöhten atmosphärischen CO₂-Konzentrationen sehr „stressige“ Situationen entstehen. Diese können folgende Auswirkungen haben: Aufhebung des positiven Effektes auf Photosyntheseleistung und Biomassebildung, beschleunigte Blütenbildung, erhöhte Konzentrationen an Sekundärmetaboliten (z. B. Anthocyane, Glucosinolate, Carotinoide, Ascorbinsäure) bei gleichzeitiger Verringerung des Nitratgehaltes im Ernteprodukt. Daraus würden sowohl positive (Verbesserung des ernährungsphysiologischen Wertes) als auch negative Auswirkungen (reduzierte Erträge) von erhöhten CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre in Kombination mit verringerter Verfügbarkeit von Nitrat-N resultieren.

Bisher stehen allerdings keine Daten zur Verfügung, aus denen sich ableiten lässt, wie sich pflanzenphysiologische und pflanzenbauliche Parameter sowie die Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen in Rucola unter erhöhten atmosphärischen CO₂-Konzentrationen und unterschiedlichen N-Düngeformen verhalten.

Aus diesem Grunde wurden Versuche mit zwei verschiedenen Rucola-Genotypen durchgeführt. Die Untersuchungen erfolgten unter aktuellen (400 ppm CO₂) und prognostizierten zukünftigen CO₂-Konzentrationen (800 ppm CO₂). Während die Sorte 'Tricia' (Enza Zaden Deutschland GmbH & Co. KG, Dannstadt-Schauernheim) empfindlich gegenüber einem Befall mit dem Erreger des Falschen Mehltaus ist, besitzt die Sorte 'Bellezia' (Enza Zaden) eine intermediäre Resistenz gegenüber dem Krankheitserreger (Weinheimer & Naab 2014). Dieser Aspekt könnte zukünftig unter erhöhten atmosphärischen CO₂-Konzentrationen und Ammonium-N-betonter Düngung von Vorteil sein und die u.U. geringere Biomassebildung von 'Bellezia' wettmachen.

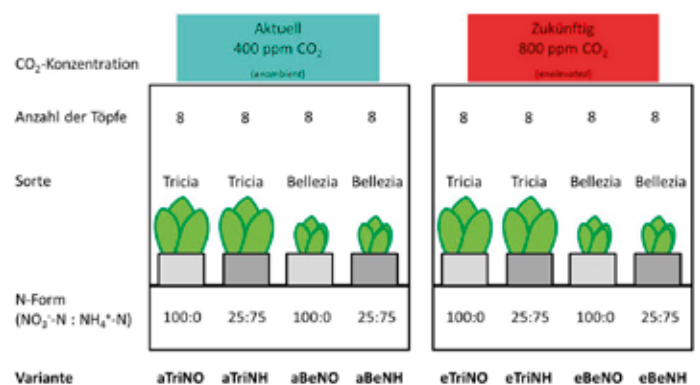
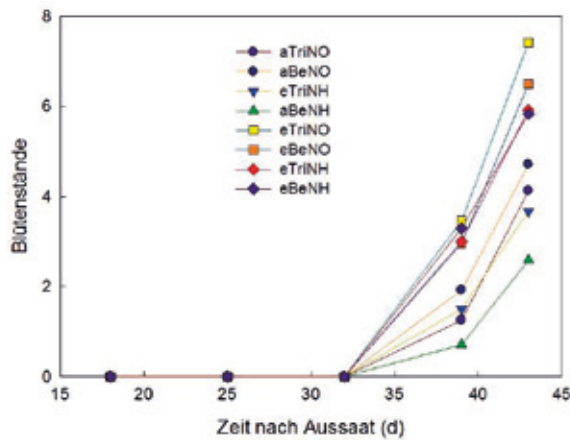


Abb. 2: Versuchsdesign und Aufschlüsselung der Varianten. Der Versuchssatz wurde dreimal wiederholt.

MATERIAL UND METHODEN

Die Experimente wurden im *split plot*-Design (Spaltanlage) angelegt und erfolgten unter kontrollierten Bedingungen in Klimaschränken.



Variante	Blütenstände				
	Tag 18	Tag 25	Tag 32	Tag 39	Tag 43
aTriNO	0	0	0	1.3 a	4.1 c
aBeNO	0	0	0	1.9 a	4.7 c
aTriNH	0	0	0	1.5 a	3.7 c
aBeNH	0	0	0	0.7 a	2.6 d
eTriNO	0	0	0	3.5 a	7.4 ac
eBeNO	0	0	0	3.0 a	6.5 ac
eBeNH	0	0	0	3.0 a	5.9 b
eTriNH	0	0	0	3.3 a	5.8 b

Abb. 3: Entwicklung der Anzahl an Blütenständen mit mindestens einer offenen Blüte bei zwei Rucola-Sorten unter verschiedenen atmosphärischen CO₂-Konzentrationen und zwei N-Düngeformen (siehe Abb. 2). a=400 ppm CO₂. e=800 ppm CO₂. NO=100% Nitrat-N. NH=75% Ammonium-N und 25% Nitrat-N (Ammonium-N betonte Form). Tri=Tricia. Be=Bellezia. Gezeigt werden Mittelwerte (n=3). Verschiedene Buchstaben zeigen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungen an den jeweiligen Tagen (ANOVA mit Tukey *post hoc*-Test, alpha = 0,05).

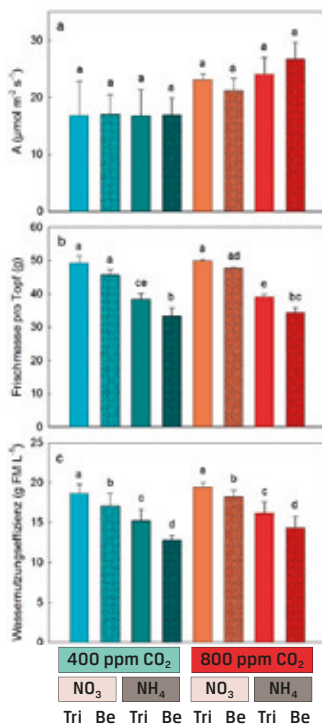


Abb. 4: Photosynthetische CO₂-Assimilation (a), Frischmasse pro Topf (b) und Wassernutzungseffizienz (c) von zwei Rucola-Sorten unter verschiedenen atmosphärischen CO₂-Konzentrationen und zwei N-Düngeformen (siehe Abb. 1). a=400 ppm CO₂. e=800 ppm CO₂. NO=100% Nitrat-N. NH=75% Ammonium-N und 25% Nitrat-N (Ammonium-N betonte Form). Tri=Tricia. Be=Bellezia. Abbildungen zeigen Mittelwerte (N=3) und Standardabweichungen. Verschiedene Buchstaben über den Balken zeigen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungen (ANOVA mit Tukey *post hoc*-Test, alpha = 0,05).

Der Hauptfaktor CO₂-Konzentration wurde innerhalb eines Klimaschranks konstant gehalten (entweder 400 oder 800 ppm CO₂), so dass pro Klimaschrank lediglich die Unterfaktoren Sorte ('Bellezia' oder 'Tricia') und N-Form (Nitrat- oder Ammonium-betont) variierten (vgl. Abb. 2).

Es gab drei Anbausätze zu je 44-45 Tagen. Von den acht Varianten (Abb. 1), die aus jeweils acht Töpfen mit 30 Pflanzen bestanden, wurden wöchentlich die Wachstumsparameter Pflanzhöhe, Pflanzendurchmesser und Anzahl der Blütenstände mit mindestens einer offenen Blüte erfasst. Zum Kulturrende wurden Ertragsdaten erhoben, die ober- und unterirdische Biomasse charakterisiert (z. B. Blattanzahl und Blattfläche, Ausprägung des Wurzelsystems) sowie photosynthetische Gaswechsellmessungen durchgeführt. Zudem wurden nicht-invasiv und durch chemische Analyse wichtige wertgebende Inhaltsstoffe und das C/N-Verhältnis der Blätter bestimmt.

Die Daten wurden als dreifaktorielle Spaltanlage mit CO₂-Konzentration als Hauptfaktor und N-Form sowie Sorte als Unterfaktoren mit drei Wiederholungen statistisch analysiert.

PFLANZENPHYSIOLOGIE UND ERTRAGSPARAMETER

Erhöhtes CO₂ führte zu gesteigerter CO₂-Assimilation und verringerter Transpiration und somit zu einer erhöhten photosynthetischen Wassernutzungseffizienz. Dies bewirkte eine verringerte Konzentration einiger Mineralstoffe (vor allem Phosphor und Kalium, Daten nicht gezeigt), was auf einen Verdünnungseffekt infolge der höheren Biomasse zurückzuführen ist.

Die Wechselwirkungen zwischen den Faktoren CO₂-Konzentration, N-Form und Sorte betraf nur die Anzahl der Blütenstände mit mindestens einer offenen Blüte am Ende des Experiments sowie die gesamte Blattfläche pro Topf, die Kohlenstoff (C)- und die Chlorophyllkonzentrationen der Blätter. Daneben gab es zahlreiche signifikante Wechselwirkungen zwischen der N-Form und der Sorte (z. B. oberirdische Frischmasse, Gehalte an Ascorbinsäure und C; Ergebnisse hier nicht gezeigt).

Die meisten beobachteten Effekte beruhen auf der N-Form. Bei Verabreichung des N-Düngers als 75% Ammonium-N und 25% Nitrat-N (Ammonium-betonte N-Düngung) war der Wasserverbrauch und die Wassernutzungseffizienz geringer als bei 100% Nitrat-N. Außerdem resultierte die Ammonium-

Autorinnen v. l. n. r.:
Jana Zinkernagel und
Lilian Schmidt



betonte Düngung in höheren Gehalten an den meisten Mineralstoffen, da der niedrigere pH-Wert des Substrats deren Aufnahme begünstigt. Auffällig sind neben der langsameren Entwicklung von Blütenständen (Abb. 3) die deutlich verringerte oberirdische Biomasse und ein deutlich schwächer ausgeprägtes Wurzelsystem bei Ammonium-dominiertem N-Versorgung (Abb. 1 und 4). In der Tat kann Ammonium-dominierte Düngung toxische Effekte haben, was sich beispielsweise in reduziertem Pflanzenwachstum äußert (Esteban et al. 2016). Da weitere Symptome von Toxizität fehlen, kann im Falle von Rucola davon ausgegangen werden, dass das Verhältnis von 75% Ammonium-N zu 25% Nitrat-N keine deutliche Wachstumshemmung verursacht, was die Untersuchungen von Kim et al. (2006) bestätigt.

Insgesamt zeigten sich auch deutliche Unterschiede zwischen den Rucola-Sorten. 'Bellezia' hatte generell einen geringeren Ertrag an oberirdischer Frischmasse (Abb. 4b) bei einem höheren Wasserverbrauch, und somit eine niedrigere Wassernutzungseffizienz als 'Tricia' (Abb. 4c).

INHALTSSTOFFE

Die Konzentrationen an Chlorophyll und den wertgebenden Inhaltsstoffen Ascorbinsäure, Anthocyanen und Carotinoiden wurden weder von der CO₂-Konzentration, noch von der N-Form und der Rucola-Sorte beeinflusst (Ergebnisse hier nicht dargestellt).

Der Gehalt an geschmacksgebenden Glucosinolaten korreliert mit der Konzentration an Schwefel (Bloem et al. 2005) und kann somit über dieses Element indirekt quantifiziert werden. Es zeigte sich, dass die einzelnen Varianten keine signifikanten Unterschiede im Schwefelgehalt aufwiesen. Jedoch hatten die Pflanzen bei Versorgung mit 100% Nitrat-N oder bei 800 ppm CO₂ prinzipiell weniger Schwefel in den Blättern.

Sowohl bei Gabe von 100% Nitrat-N als auch bei der Sorte 'Tricia' war das C/N-Verhältnis signifikant erhöht, dies war auch bei den Pflanzen unter 800 ppm CO₂ tendenziell der Fall. Es wurde vielfach nachgewiesen, dass sich durch veränderte CO₂-Konzentrationen und N-Versorgung das C/N-Verhältnis der Pflanzen ändert, was somit für das präsentierte Experiment mit Rucola bestätigt werden konnte.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Insgesamt hatte die Kombination Effekte auf den photosynthetischen Gaswechsel (Abb. 4a), den Ertrag (Abb. 4b) und den Gehalt an wertgebenden Inhaltsstoffen der beiden untersuchten Rucola-Sorten. Deutlich hervorzuheben ist die geringere Anzahl an Blüten bei erhöhten CO₂-Konzentrationen und Versorgung mit Ammonium-dominiertem N-Dünger verglichen mit 100% Nitrat-N-Düngung (Abb. 3). Dies ist positiv anzusehen, da marktfähige Rucola-Ware keine Blüten enthalten darf. Der Vorteil wird allerdings wettgemacht durch deutlich geringere Erträge an oberirdischer Frischmasse (Abb. 4a) sowie durch schwächere Wurzelsysteme (Abb. 1).

Daher sollten neben anderen Verhältnissen von Ammonium-N zu Nitrat-N auch weitere N-Formen hinsichtlich Auswirkungen auf Ertrag und Qualität von Rucola in Kombination mit erhöhten atmosphärischen CO₂-Konzentrationen untersucht werden, um optimale Düngestrategien unter zukünftigen Bedingungen zu entwickeln.

Des Weiteren konnte kein eindeutiger Vorteil einer der beiden Rucola-Sorten gefunden werden. 'Tricia' hat einen höheren Ertrag an Blattmasse unter aktuellen und zukünftigen CO₂-Konzentrationen, kann jedoch anfälliger gegenüber Falschem Mehltau im Vergleich mit 'Bellezia' sein (Weinheimer & Naab 2014), was bei erhöhtem Krankheitsdruck nachteilig ist.

Die Auswahl von Sorten und N-Düngereform unter zukünftig erhöhten CO₂-Konzentrationen sollte sich daher nach den Zielen der Anbauer (hohe ernährungsphysiologische Qualität und/oder hoher Ertrag des Ernteprodukts) richten.

LITERATUR

BLOEM E., HANEKLAUS S. & SCHNUG E. (2005): Relation between total sulphur analysed by ICP-AES and glucosinolates in oilseed rape and Indian Mustard seeds. *Landbauforschung* 55, 205-210.

ESTEBAN R., ARIZ I., CRUZ C. & MORAN J.F. (2016): Mechanisms of ammonium toxicity and the quest for tolerance. *Plant Sci.* 248, 92-101.

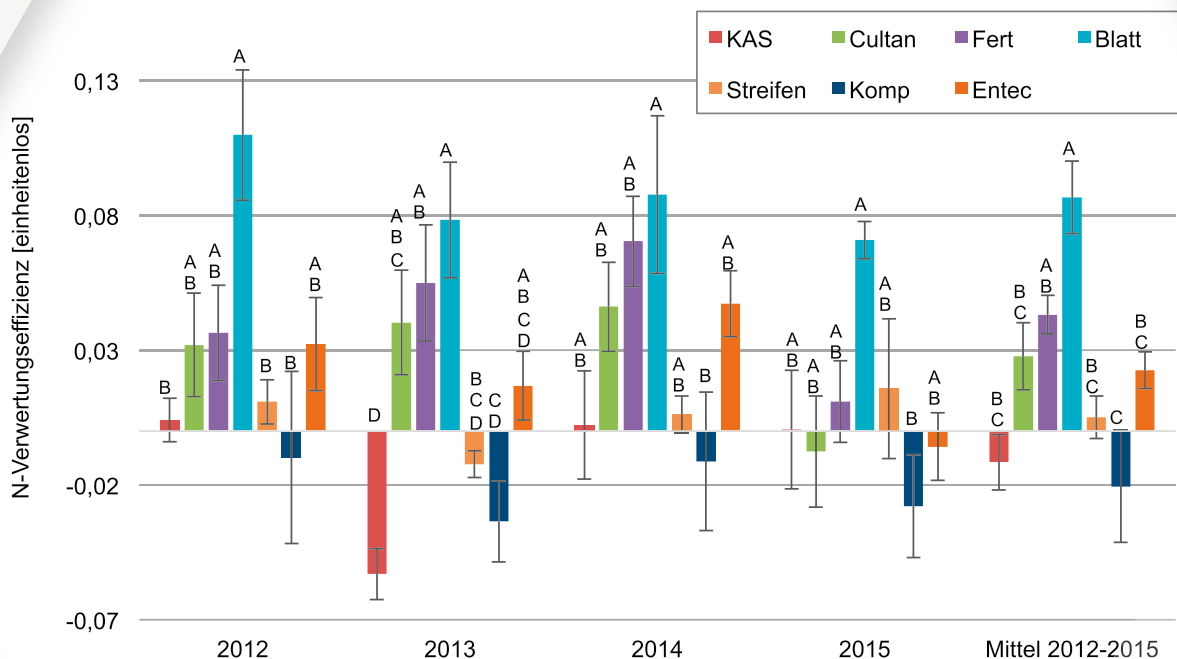
KIM S.J., KAWAHARADA C. & ISHII G. (2006): Effect of ammonium: nitrate nutrient ratio on nitrate and glucosinolate contents of hydroponically-grown rocket salad (*Eruca sativa* Mill.). *Soil Sci. Plant Nutr.* 52, 387-393.

WEINHEIMER S. & NAAB B. (2014): Deutliche Unterschiede bei Rucola hinsichtlich der Anfälligkeit bei Falschem Mehltau und dem Schosserverhalten. *Versuche im deutschen Gartenbau 2014 - Gemüsebau*. Verband der Landwirtschaftskammern e.V., Berlin.



UNTERSUCHUNGEN ZUR STICKSTOFF-EFFIZIENZ IM WEINBAU

Der effiziente Umgang mit Nährstoffen – insbesondere mit Stickstoff – gewinnt in der Landwirtschaft und somit auch im Weinbau immer mehr an Bedeutung. Zum einen fordern rechtliche Rahmenbedingungen, wie z. B. die Europäische Wasserrahmenrichtlinie, eine Reduzierung der Nitratbelastung im Grundwasser und in Oberflächengewässern. Zum anderen ist eine Minderung der Emissionen klimarelevanter Gase aus dem Boden ein wichtiges Ziel bei der Reduzierung der Umweltbelastung durch Stickstoff. Dies gilt sowohl für die mineralische als auch für die organische Düngung. Hinzu kommt das steigende Umweltbewusstsein der Bevölkerung hinsichtlich der Verwendung von Düngemitteln in der Landwirtschaft. Eine verbesserte Stickstoffeffizienz soll zufriedenstellende Erträge bei hoher Qualität und ausreichendem Gehalt an hefeverwertbarem Stickstoff in den Trauben in Verbindung mit einer Minimierung der N-Verluste sicherstellen.



Der Bedarf der Rebe an Nährstoffen ist im Vergleich mit anderen Kulturpflanzen gering. Dies gilt auch für Stickstoff (= N). Dennoch ist der Gehalt an hefeverwertbarem N im Most – insbesondere die Konzentration an Aminosäuren – ein wichtiger Qualitätsfaktor (Bell und Henschke, 2005; Rapp und Franck, 1971). Bei der Betrachtung der Nährstoffeffizienz müssen daher andere Kriterien herangezogen werden, als bei vergleichbaren Untersuchungen mit anderen Kulturpflanzen.

In zwei Langzeitversuchen der Hochschule Geisenheim wurden daher die Auswirkungen der N-Düngermenge, des Ausbringungszeitpunktes und die Art und Weise der N-Applikation auf die N-Verwertungseffizienz und sich daraus ergebende agronomische Parameter untersucht. In diesem Zusammenhang beschreibt die sog. Agronomische Effizienz den Einfluss der Düngung auf die Ertragssteigerung. Diese ist im Weinbau allerdings nicht die primäre Zielgröße. Dagegen wird unter der Verwertungseffizienz der Einfluss der Düngung auf die N-Einlagerung in die Traube verstanden. Somit ist im Weinbau die Verwertungseffizienz von größerer Relevanz als die Agronomische Effizienz, wenn es um die Optimierung der N-Düngung geht.

MATERIAL UND METHODEN

N-STEIGERUNGSVERSUCH – OPTIMIERUNG DER N-DÜNGERMENGE

Der im Jahre 1983 in Oestrich-Winkel (Rheingau) in unmittelbarer Nähe von Schloss Vollrads angelegte Langzeit-Düngeversuch vergleicht verschiedene Kombinationen von N-Düngergaben zu den Entwicklungsstadien „Austrieb“ bzw. „nach der Blüte“ in fünf verschiedenen N-Aufwandmengen. Der Versuch beinhaltet zwölf Versuchsglieder mit jeweils vier Wiederholungen, die randomisiert angelegt sind. Dabei unterscheiden sich Menge (0-120 kg N ha⁻¹ a⁻¹) und Zeitpunkt (zum Austrieb und/oder nach der Blüte) der N-Gabe. Tab. 1 beschreibt die sechs Varianten, die im Rahmen dieser Arbeit bezüglich ihrer N-Effizienz ausgewertet wurden.

N-APPLIKATIONSVERSUCH – OPTIMIERUNG DER ART UND WEISE DER N-DÜNGUNG

Der N-Applikationsversuch wurde im Jahr 2012 in Rüdesheim (Rheingau) in einem mit Riesling bestockten Weinberg (Pflanzjahr 2007) angelegt. Der Versuch besteht aus sieben verschiedenen N-Düngeapplikationsvarianten und einer Kontrollvariante ohne Düngung. In allen

Bezeichnung	Beschreibung	Gedüngte N-Menge
00/00	keine Düngung	0 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
30/00	30 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung zum Austrieb, keine Düngung nach der Blüte	30 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
00/60	Keine Düngung zum Austrieb, 60 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung nach der Blüte	60 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
30/60	30 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung zum Austrieb, 60 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung nach der Blüte	90 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
90/00	90 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung zum Austrieb, keine Düngung nach der Blüte	90 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
90/60	90 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung zum Austrieb, 60 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹ Düngung nach der Blüte	150 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹

Tab. 1: Variantenbeschreibung des N-Steigerungsversuches bei Schloss Vollrads (Oestrich-Winkel).

Bezeichnung	Beschreibung	Gedüngte N-Menge
Null	keine Behandlung	0 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
KAS	Kalkammonsalpeter	50 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
Cultan®	Cultan®-Düngung ist eine Unterflurdüngung mit einer hochkonzentrierten Ammonium-Harnstoff-Lösung	50 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
Fert	Fertigation mit Calcinit®-Lösung mittels Tröpfchenbewässerung; zehn Applikationen ab Termin Abgehende Blüte	50 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
Blatt	Blattdüngung mit einer Folur®-Lösung; zehn Applikationen ab Termin Abgehende Blüte	50 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
Streifen	Flüssig-Streifendüngung mit einer Ammonium-Harnstoff-Lösung; einmalige Ausbringung in die Pflanzreihe	50 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹
Komp	Kompostvariante; Kompostdüngung nur alle drei Jahre	150 kg N ha ⁻¹ 3a ⁻¹
Entec®	Kalkammonsalpeter-Dünger mit Mineralisationshemmer	50 kg N ha ⁻¹ a ⁻¹

Tab. 2: Beschreibung der Versuchsglieder des N-Applikationsversuches in Rüdesheim (Rheingau).

Düngungsvarianten wurde eine Aufwandmenge von 50 kg N ha⁻¹ a⁻¹ appliziert. Eine Ausnahme stellt die organische Düngungsvariante dar, in der alle drei Jahre eine Menge von 150 kg ha⁻¹ gedüngt wird. Alle acht Varianten sind vierfach wiederholt. Der Versuch wurde randomisiert in vier Blöcken angelegt. Tab. 2 zeigt eine genaue Beschreibung der acht Versuchsglieder.

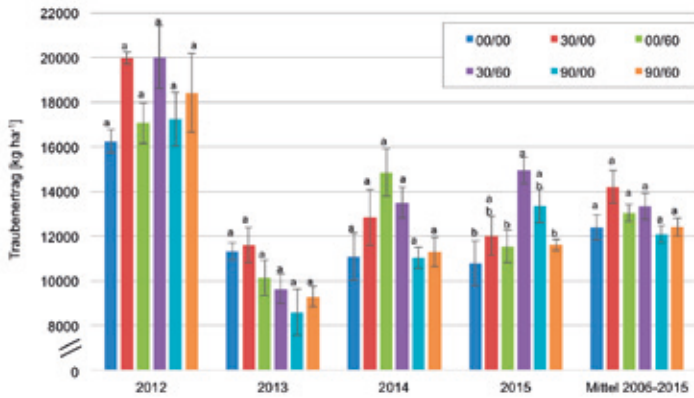


Abb. 1: Ertragsdaten aus dem N-Steigerungsversuch (bei Schloss Vollrads) in den Jahren 2012 bis 2015. Die Fehlerbalken zeigen die Standardfehler an. Die Buchstaben zeigen die unterschiedlichen Signifikanzniveaus ($p < 0,05$).

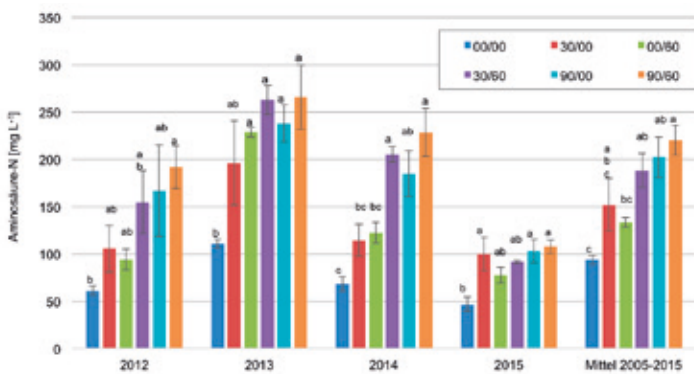


Abb. 2: Aminosäuregehalte der Moste aus dem N-Steigerungsversuch in den Jahren 2012 bis 2015. Die Fehlerbalken zeigen die Standardfehler an. Die Buchstaben zeigen die unterschiedlichen Signifikanzniveaus ($p < 0,05$).

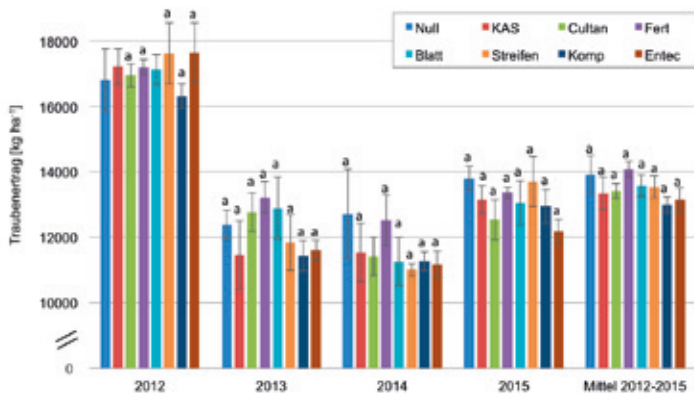


Abb. 3: Ertragsdaten aus dem N-Applikationsversuch (Rüdesheim). Die Fehlerbalken zeigen die Standardfehler an. Die Buchstaben zeigen die unterschiedlichen Signifikanzniveaus ($p < 0,05$).

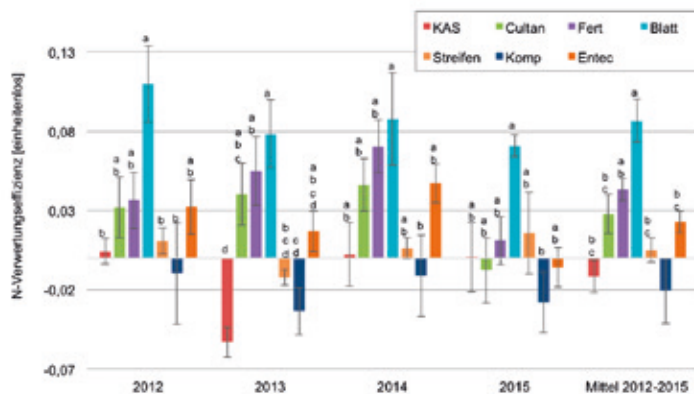


Abb. 4: Berechnete N-Verwertungseffizienz aus dem N-Applikationsversuch (Rüdesheim). Die Fehlerbalken zeigen die Standardfehler an. Die Buchstaben zeigen die unterschiedlichen Signifikanzniveaus ($p < 0,05$).

EFFIZIENZBERECHNUNG

Die Effizienz wurde mit folgender Formel berechnet (nach Moll et al., 1982):

$$N\text{-Verwertungseffizienz (VE)} = \frac{\Delta N \text{ Traube}}{N \text{ appliziert}}$$

$\Delta N \text{ Traube}$ = Differenz des N-Gehaltes der Trauben zwischen der Variante und der Kontrolle

N appliziert = in der Variante applizierter N

STATISTISCHE AUSWERTUNG

Zur statistischen Auswertung der Ergebnisse wurde eine Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt. Die Prüfung auf Signifikanzen erfolgte mit Hilfe des Tukey post-hoc Testes.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

N-STEIGERUNGSVERSUCH

Die Ertragsergebnisse des N-Steigerungsversuches zeigten, dass der Traubenertrag nur marginal von der N-Düngermenge beeinflusst wurde (Abb. 1). Die Durchschnittserträge von 2012 bis 2015 zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den betrachteten Düngevarianten. Es gab sogar Jahre, wie z. B. das Jahr 2013, in denen die Erträge in den wenig bzw. nicht gedüngten Varianten höher ausfielen, als in den Varianten mit hohem Düngungsaufwand. Linsenmeier & Löhnertz (2007) begründen dies mit dem zunehmenden *Botrytis*-Druck bei steigender N-Düngermenge und dem damit verbundenen Ertragsverlust in Versuchsgliedern mit hoher N-Düngung. Die sog. Agronomische Effizienz der Rebe, die den Einfluss der Düngung auf den Ertrag beschreibt, war im Untersuchungszeitraum demzufolge nur gering ausgeprägt und nahm mit zunehmender N-Düngermenge ab.

Bei Betrachtung der N-Einlagerung in die Traube in Form von Aminosäure-N im Most in Abhängigkeit von der Düngermenge zeichnete sich ein anderes Bild ab (Abb. 2). Die Daten belegen, dass die N-Einlagerung in die Traube stark von der Düngergabe abhängig ist und mit zunehmender Menge ansteigt. Wenn man davon ausgeht, dass ein Aminosäure-N-Gehalt im Most von 150 mg L⁻¹ für eine gute Vergärung notwendig ist (Bell & Henschke, 2005), wird deutlich, dass dieser Wert bei der Nulldüngung im Durchschnitt der Jahre nicht erreicht wurde.

Die 30/00 Variante zeigte im Mittel der Jahre tendenziell höhere Aminosäurewerte im Vergleich zu der 00/60 Variante.

Autoren v. l. n. r.:
Otmar Löhnertz und
Robert Kunz



Daraus lässt sich schließen, dass der Zeitpunkt der Düngung (hier: zum Austrieb) mehr Einfluss auf den Aminosäuregehalt im Most hat, als die absolute Düngermenge.

Festzuhalten bleibt, dass die N-Düngung im Weinbau mehr der Qualitätssteigerung und weniger zur Erhöhung des Traubenertrages dient.

N-APPLIKATIONSVERSUCH

Hinsichtlich der Auswirkungen der N-Applikationsmethodik auf den Traubenertrag ließen sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede erkennen (Abb. 3). Auch hier lieferte die Nullvariante ähnliche Erträge wie die behandelten Varianten. Die Art und Weise der N-Applikation hatte also keinen Einfluss auf die sog. Agronomische Effizienz der Reben.

Betrachtet man aber die Ergebnisse zur N-Verwertungseffizienz (Abb. 4), so zeigt sich ein anderes Bild. Die Variante *Blattdüngung* wies in allen Versuchsjahren den höchsten Wert auf. Im Vergleich zu den drei Versuchsgliedern *Komp*, *KAS* und *Streifen* konnte dieses Ergebnis im Mittel der Jahre signifikant abgesichert werden. Der stark erhöhte Effizienzwert der Blatt-Variante spiegelte sich auch in einem höheren Aminosäure-N-Gehalt im Most wider. Bei dieser Variante gelangte N direkt in die Pflanze, nimmt also nicht den Umweg über den Boden, was die Einlagerung von N in die Beeren und somit die N-Verwertungseffizienz positiv beeinflusst hat. Die drei Versuchsglieder *Cultan*[®], *Fert* und *Entec*[®] scheinen die N-Einlagerung in die Trauben ebenfalls zu begünstigen. In allen Varianten, in denen die N-Versorgung der Pflanzen über einen längeren Zeitraum ermöglicht wurde, wirkten sich diese Düngerverfahren positiv auf die N-Verwertungseffizienz aus.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die dargelegten Untersuchungen an zwei Standorten im Rheingau haben sich mit der N-Effizienz im Weinbau befasst. Neben dem Düngzeitpunkt und der jeweils applizierten N-Menge stand die Form der N-Applikation im Fokus. Dabei zeigte sich, dass die zentrale Zielgröße – ein hoher Gehalt an Aminosäure-N in den Trauben – am ehesten durch eine moderate Austriebsdüngung von ca. 30-50 kg N ha⁻¹ a⁻¹ erzielt werden konnte. Weiterhin wur-

de deutlich, dass eine kontinuierliche N-Versorgung über einen längeren Zeitraum zum Erreichen hoher Aminosäure-N-Konzentrationen im Most beigetragen hat. Dies kann mit Hilfe der Verfahren *Cultan*[®], *Entec*[®] und *Fertigation* erreicht werden. Eine ergänzende Blattdüngung konnte die N-Einlagerung zusätzlich kurzfristig begünstigen. Diese Behandlung sollte bis zum Entwicklungsstadium „Weichwerden der Beeren“ angewandt werden.

Generell sind bei Düngungsmaßnahmen der aktuelle N-Gehalt des Bodens sowie dessen N-Nachlieferungspotential zu berücksichtigen.

Ein weiterer Versuch, in dem der Einfluss des Düngzeitpunktes auf die N-Effizienz geprüft wurde, befindet sich derzeit in der Auswertung. In diesem Versuch kam Dünger mit einem erhöhten ¹⁵N-Isotopenanteil zum Einsatz. Damit lässt sich die Dynamik des gedüngten Stickstoffs innerhalb der Pflanze verfolgen.

LITERATUR

LINSENMEIER, A. & LÖHNERTZ, O. (2007): Einfluss der Stickstoffdüngung auf Wuchs, Ertrag, Most- und Weinqualität der Sorte 'Riesling' in einem zwanzigjährigen Langzeitversuch II: Von der Traube zum Wein. Mitteilungen Klosterneuburg 57, 37-50.

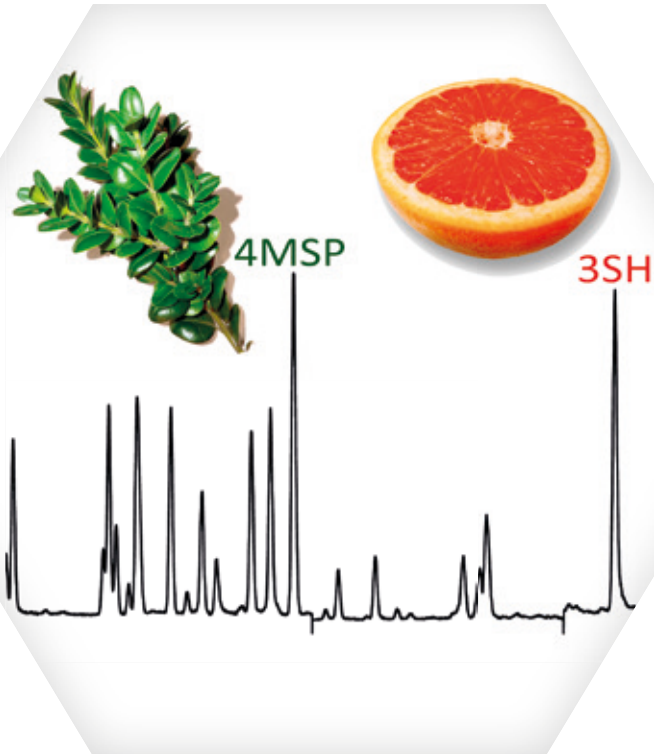
MOLL, R.H., KAMPRATH, E.J. & JACKSON, W.A. (1982): Analysis and Interpretation of Factors Which Contribute to Efficiency of Nitrogen Utilization. *Agronomy Journal* 74(3), 562-564.

BELL, S.-J. & HENSCHKE, P.A., (2005): Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Aust. J. Grape Wine Res.* 2, 242-295.

RAPP, A. & FRANCK, H. (1971): Über die Bildung von Ethanol und einigen Aromastoffen bei Modellgärversuchen in Abhängigkeit von der Aminosäurekonzentration. *Vitis* 9, 299-311.

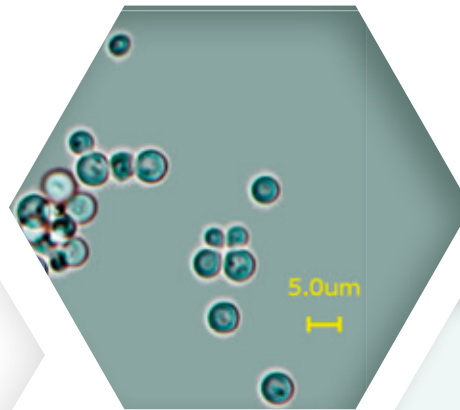


WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE



EINFLUSS VON NICHT-SACCHAROMYCES-HEFEN AUF DIE FREISETZUNG VON FRUCHTIGEN THIOLEN UND EXOTISCHEN AROMEN WÄHREND SEQUENZIELLER FERMENTATION

Nicht-*Saccharomyces*-Hefen finden in den letzten Jahren mehr Beachtung in der Weinbereitung, da einige der dazugehörigen Hefearten über die Fähigkeit verfügen, bestimmte qualitätsfördernde Stoffwechselprodukte, insbesondere sehr ansprechende Aromastoffe, in deutlich höheren Mengen zu bilden. In einem spanisch-deutschen Forschungsprojekt wurde deshalb das Bildungspotenzial von Nicht-*Saccharomyces*-Hefen für flüchtige Thiole, wie 3-Sulfanylhexanol (3-SH) und 4-Mercapto-4-sulfanyl-pentan-2-on (4-MSP), die zum fruchtigen exotischen Aroma in Weinen aus bestimmten Weißweinsorten beitragen, untersucht. Die Hefeart *Torulaspora delbrückii* war zuerst im Fokus der Betrachtung. Die sequenziellen Fermentationen mit *T. delbrückii* führten zu einem positiven Effekt bei mehreren Qualitätsparametern und zu ei-



ner deutlich erhöhten Bildung der flüchtigen Thiole, 3-SH und 4-MSP. Das Gen IRC7, welches für eine Freisetzung der Thiole aus cysteinylierten Präkursoren bereits in *Saccharomyces cerevisiae* nachgewiesen wurde, konnte auch in *T. delbrückii* identifiziert werden. Die Untersuchungen bestätigen somit ein hohes Potenzial der Hefe *T. delbrückii* für die Intensivierung fruchtiger und exotischer Weinaromen.

Die Forschungsarbeiten werden fortgeführt und basieren auf einer Kooperation des Instituts für *Mikrobiologie und Biochemie der Hochschule Geisenheim* (Beata Beisert & Doris Rauhut) und drei spanischer Institutionen: *Department of Microbiology, Biology Faculty, Complutense University of Madrid* (Ignacio Belda, Javier Ruiz, Domingo Marquina & Antonius Santos), *Agrovin, S.A., Alcázar de San Juan, Ciudad Real* (Eva Navascués), *Department of Food Technology, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Polytechnic University of Madrid, Ciudad Universitaria S/N* (Fernando Calderón, Santiago Benito & Eva Navascués).



Prof. Dr. Doris Rauhut
Institut für Mikrobiologie
und Biochemie
doris.rauhut@hs-gm.de



VEGANER WEIN – DER NEUESTE TREND AUF DEM DEUTSCHEN WEINMARKT.

Was genau verstehen Konsumenten unter einem veganen Wein und was sind ihre Kaufmotive? Eine erste Antwort auf diese Fragen gibt die Bachelorarbeit von Julia Heimsch, die mehr als 500 Weinkonsumenten online befragt hat. Die Befragten waren jünger und gebildeter als der durchschnittliche Weinkonsument in Deutschland. Acht von zehn der Befragten hatten von veganem Wein gehört und ein Drittel hatte bereits veganen Wein gekauft. Der größte Teil der befragten Konsumenten verbindet mit dem Begriff „veganer Wein“ die Herstellung von Wein ohne Nutzung tierischer Hilfs- und Zusatzstoffe und befürwortet eine zuverlässige Zertifizierung von veganem Wein. Ein geringer Teil der Befragten steht dem Konzept sehr kritisch gegenüber und sieht ihn als eine überflüssige Modeerscheinung. Die Käufer von veganem Wein sind keineswegs nur auf Veganer beschränkt. Demnach folgen nur 10% der Käufer von veganem Wein grundsätzlich den Prinzipien der veganen Ernährung als einem Konzept des „clean eating“. Der überwiegende Teil der Käufer kauft veganen Wein zufällig und gelegentlich aus Interesse am konkreten Produkt und konsumiert ansonsten hauptsächlich konventionell erzeugten Wein. Der vollständige Bericht kann von Julia Heimsch bezogen werden.



Prof. Dr. Simone Loose
Institut für Wein- und
Getränkewirtschaft
simone.loose@hs-gm.de
Julia Heimsch
JuliaHeimsch@googlemail.com



UV C-TECHNOLOGIE ZUR BEKÄMPFUNG VON PILZKRANKHEITEN IN UNTERSCHIEDLICHEN KULTUREN

Eines der Leitbilder der „Guten fachlichen Praxis“ ist der „Integrierte Pflanzenschutz“. Hauptziel ist, die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken. Die UV C-Technologie kann hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten. In Zusammenarbeit mit der Firma uv-technik meyer gmbh und dem Institut für Technik wurden individuell angepasste UV C-Prototypen für die Kulturen Rebe, Erdbeere sowie zur Sportrasenpflege entwickelt. Im Fokus standen die jeweiligen kulturspezifischen Mehltaukrankheiten und der Erreger des Grauschimmels *Botrytis cinerea*. Auf bereits vorhandene pilzliche Schaderreger und deren Vermehrungseinheiten wirkte die Applikation von UV C-Licht ausbreitungshemmend oder abtötend. Zukünftig könnte eine Kombination mit dem chemischen Pflanzenschutz bei vergleichbarer oder sogar verbesserter Wirkung ein erhebliches Einsparpotential an Pflanzenschutzmitteln bieten. Da die neue Technologie nicht rückstandsrelevant ist, kann sie bis kurz vor Traubenlese oder im Verlauf der mehrwöchigen Erdbeerernte eingesetzt werden. Phytomedizinisch und gesundheitlich relevante Nebeneffekte wurden untersucht. Eine Übertragung der UV C-Technologie auf andere (Reihen-)Kulturen im Freiland oder Gewächshaus ist grundsätzlich möglich.



Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Klärner
Institut für Phytomedizin



WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE



WASSER IM WEIN?

Die teilweise Alkoholreduzierung von Wein mittels physikalischer Verfahren ist durch die EU VO 606/2009 und 144/2013 zulässig. Der Ausgangsalcoholgehalt darf unter bestimmten Voraussetzungen um bis zu 20% reduziert werden. Mittlerweile haben sich verschiedene Techniken etabliert, mit denen der Alkoholgehalt gezielt reduziert werden kann. Diese basieren entweder auf destillativen Verfahren oder auf Membranprozessen. Diese neuen oenologischen Verfahren können allerdings die Ergebnisse der relativ komplexen Untersuchungen zur Authentizität von Wein verändern. Unklar war bisher, inwieweit diese Verfahren Einfluss auf das $O^{16/18}$ Sauerstoffisotopenverhältnis haben. Dieser Parameter kann zum analytischen Nachweis einer unzulässigen Wasserzugabe herangezogen werden. In einem gemeinsamen Projekt mit dem Instituto Nacional de Vitivinicultura Mendoza (Argentinien) wurden daher verschiedene Weine untersucht, die mittels osmotischer Destillation im Alkoholgehalt reduziert wurden. Es zeigte sich, dass das $O^{16/18}$ Isotopenverhältnis – je nach Prozessparametern – so verändert wurde, dass eine Wasserzugabe von bis zu 9% vorgetäuscht wurde.



Dr. Matthias Schmitt
Prof. Dr. Monika Christmann
Institut für Oenologie



WEINTOURISMUS – NEUE STUDIE UNTERSUCHT KOMPLETTE WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Im Rahmen eines zweijährigen Forschungsprojektes untersucht die Hochschule Geisenheim gemeinsam mit dem Deutschen Weininstitut und mit lokalen Weinbauverbänden das Thema Weintourismus aus unterschiedlichen Perspektiven. Aus Sicht der Projektleitung sind diese Untersuchungen einzigartig. Als Besonderheiten des Projektes sind vor allem die NICHT wie Aspekte zu nennen: (i) Nicht nur ausgewählte Regionen, sondern alle deutschen Weinanbaugebiete wurden in diese Untersuchungen einbezogen, um die wirtschaftliche Bedeutung auf nationaler Ebene analysieren zu können bzw. die Touristenprofile ganzheitlich zu beschreiben. (ii) Die Untersuchungen erfolgten entlang der kompletten Wertschöpfungskette, indem sowohl Produzenten als auch Konsumenten befragt wurden. Die Studie besteht aus drei Teilprojekten: So wurden insgesamt mehr als 4.000 Touristen in allen deutschen Anbauregionen befragt. Hinzu kommt eine online Befragung von ca. 700 Weingütern sowie eine Serie von Einzelinterviews mit 200 Betrieben, die erfolgreich vom Tourismus profitieren. Die ersten Ergebnisse wurden im November 2017 präsentiert, der Schlussbericht der drei Teilstudien wird Ende des Jahres 2018 zur Verfügung stehen.



Prof. Dr. Gergely Szolnoki
Maximilian Tafel M.Sc.
Institut für Wein- und
Getränkewirtschaft
gergely.szolnoki@hs-gm.de



WIE KOMMT ES ZUR „GELBEN WELKE“ AN FELDSALAT UND WAS KANN MAN DAGEGEN TUN?

Seit einigen Jahren stellt das Auftreten der „Gelben Welke“ an Feldsalat in Europa ein großes Problem dar, das für die betroffenen Betriebe existenzbedrohende Ausmaße annimmt. Bisher konnten viele abiotische Faktoren sowie Nematoden, bodenbürtige pilzliche Pathogene und Viren als Auslöser der Symptomatik ausgeschlossen werden. Obwohl hierbei zweifelsfrei nachgewiesen wurde, dass die Gelbe Welke eine biotische, mit dem Boden übertragbare Ursache hat, konnte diese bislang noch nicht identifiziert werden und keine erfolgreiche Bekämpfungsstrategie entwickelt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaften eine Operationelle Gruppe gebildet, die aus Mitgliedern aus Wissenschaft, Züchtung, Beratung und der gemüsebaulichen Praxis besteht.

Das Ziel dieser Zusammenarbeit ist es, eine innovative Lösung des Problems Gelbe Welke an Feldsalat unter Umgehung des chemischen Pflanzenschutzes herbeizuführen und für die Zukunft eine Kommunikationsplattform für den Umgang mit der Gelben Welke zu schaffen. Das Innovationsvorhaben gliedert sich zum einen in die Klärung der Ursache und zum anderen in die Entwicklung von Bekämpfungsstrategien. Einen sehr erfolgversprechenden Ansatz stellt eine thermische Behandlung des Bodens in Form einer Solarisation dar.



Prof. Dr. Jana Zinkernagel
Yvonne Rondot M.Sc.
Institut für Gemüsebau
jana.zinkernagel@hs-gm.de



G-SCHAFFT



ERFOLGREICHER ABSCHLUSS DER PROMOTION VON DR. AGR. DOMINIK MARIA SCHMIDT

Herr Dr. Dominik Maria Schmidt studierte Getränketechnologie an der Hochschule Geisenheim University und der Justus-Liebig-Universität Gießen und schloss dies 2013 mit einem „Master of Science“ ab. Die Forschungen zu seinem anschließenden Promotionsvorhaben fanden im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Verbundprojektes *ROENOBIO – Robuste Energie-Optimierung bei Gärprozessen in der Produktion von Biogas und Wein* – statt. In diesem Verbund, bestehend aus den Universitäten Trier (Prof. V. Schulz), Würzburg (Prof. A. Borzi) und der HGU (Prof. K. Velten), zielte das Teilprojekt der HGU auf die detaillierte, räumliche und zeitliche Modellierung und Simulation der Gärprozesse ab, um damit das übergeordnete Ziel, die Prozesse hinsichtlich des Energieaufwands zu optimieren, anzugehen.

Die Dissertation mit dem Titel „Untersuchung der Zweiphasenströmung in industriellen Weingärtanks mit CFD-Methoden“ wurde im Sommer 2017 erfolgreich verteidigt und mit der Note „magna cum laude“ bewertet.

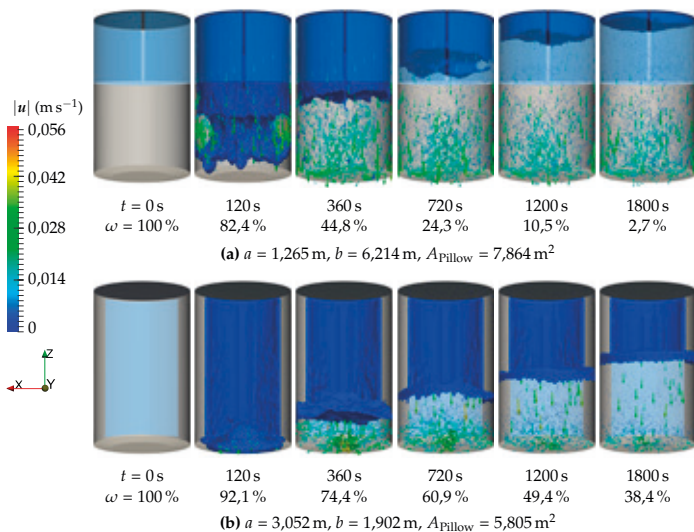
In seiner Dissertation behandelt Dominik Schmidt zwei größere Themenfelder im Umfeld der Vergärung von Weißwein: Homogenität und Kühlung. Methodisch setzt er dabei

auf den Einsatz von 3D-Strömungssimulationen (CFD, computational fluid dynamics) – ein Forschungsbereich, der mit steigender Rechenleistung für immer detailliertere Einblicke in Prozesse sorgt. Dominik Schmidt konnte in seiner Arbeit anhand von Simulationen zeigen, dass die Strömungsimpulse natürlich aufsteigender CO₂-Blasen auch bei Weintanks mit einem Volumen von 10.000 L ausreichend sind, um ein homogenes Gärmedium herzustellen. Aufbauend auf diesen Methoden und Erkenntnissen zeigte er Optimierungspotentiale in den Bereichen Energiebedarf, Temperaturhomogenität und Materialbedarf auf, die allein durch Variation der Kühlmantelabmessungen möglich sind. Dabei diskutierte er anhand einer Pareto-Optimierung exemplarisch die Frage, welche Konfiguration ein Anwender aus einer Menge optimaler Lösungen wählen sollte, um praxisnahen Anforderungsprofilen gerecht zu werden.

Einige dieser Ergebnisse wurden bereits vor Abschluss der Promotion u.a. in der Fachzeitschrift *Food and Bioprocess Technology* unter dem Titel „Numerical simulation of bubble flow homogenization in industrial scale wine fermentations“ veröffentlicht oder auf Konferenzen unterschiedlicher Fachrichtungen wie Oenologie, Mathematik und Optimierung oder CFD präsentiert.

Im direkten Anschluss an seine Promotion hat Dominik Schmidt eine Postdoktoranden-Stelle an der Hochschule Geisenheim zur Etablierung des Forschungsbereiches Bioinformatik / Angewandte Statistik (BiaS) angetreten. Im Zentrum seiner wissenschaftlichen Arbeiten steht damit weiterhin die Analyse, Optimierung und Visualisierung von Daten aus unterschiedlichsten Bereichen, z. B. aus dem Sektor der virtuellen Pflanzen im Rahmen des internen Forschungsprojektes „DigitalCrops“ oder zur Seneszenz-Modellierung in Kooperation mit der TU Braunschweig (Prof. O. Richter). Dominik Schmidt hat seine Dissertation in der Reihe „Geisenheimer Berichte“ (Band 87) veröffentlicht. Darüber hinaus ist er bereits an sieben Publikationen, davon drei in den referierten Zeitschriften *Computers and Electronics in Agriculture*, *Food and Bioprocess Technology* und *Food Technology and Biotechnology Journal* und zwei in referierten Konferenz-Proceedings zum *OIV World Congress of Vine and Wine*, beteiligt.

Wir gratulieren Herrn Dr. Schmidt zu seiner exzellenten Leistung und wünschen ihm für die berufliche und private Zukunft alles Gute!

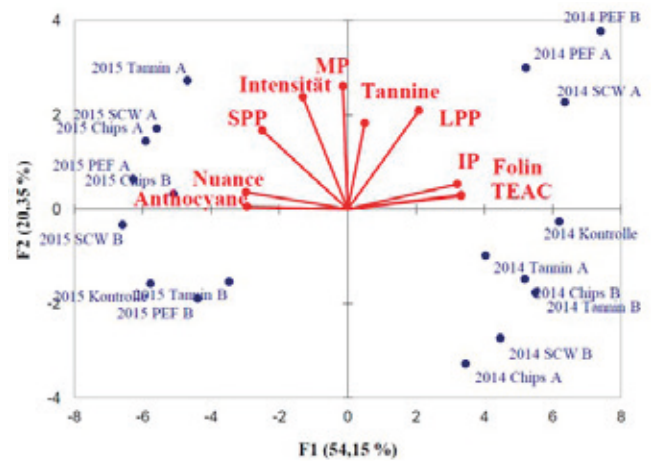


Unterschiedliche Entwicklung der Temperaturverteilung bei Kühlung während der Lagerung, dargestellt über die Isofläche des gekühlten Volumens ($\Delta T = 1 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}$, hellblau: Kühlfläche). (a) Variante einer breiten, flachen Kühlfläche und (b) einer schmalen, hohen Kühlfläche der Parameterstudie.

ERFOLGREICHER ABSCHLUSS DER PROMOTION VON DR. AGR. HERMANN MORAST

Hermann Morast bearbeitete im Rahmen seiner Dissertation ein Forschungsprojekt mit dem Titel „Analytische und sensorische Untersuchungen zum oenologischen Einsatz phenolischer Extrakte in Spätburgunder und Müller-Thurgau Weinen und deren Verbraucherakzeptanz“. Seine Forschungsarbeiten waren Teil des europäischen Gemeinschaftsprojektes „Eco-Innova: Valuxtract – umweltfreundlicher Aufbereitungs- und Extraktionsprozess von Holzfestbestandteilen der Weinproduktion“, welches durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde.

Das Projekt wurde in Kooperation mit Forschungspartnern der Universität Bordeaux Segalen (F), Université de Technologie de Compiègne (F), Ecole d'Ingenieurs de Changins (CH), Ecole Supérieure de Chimie organique et minérale Compiègne (F) und dem Unternehmen SME Sofralab (F) durchgeführt. Als erster Gutachter fungierte Prof. Dr. Rainer Jung von der Hochschule Geisenheim, zweite Gutachterin war Prof. Dr. Sylvia Schnell von der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Die Disputation fand am 13. Dezember 2016 in Geisenheim statt. Im Rahmen der Untersuchungen wurden phenolische Extrakte aus Traubentrestern vergleichend mit kommerziell erhältlichen, oenologischen Tanninen in der oenologischen Praxis eingesetzt und deren Auswirkungen analytisch und sensorisch untersucht. Die phenolischen Extrakte wurden über umweltschonende Verfahren mit „subkritischem Wasser (SCW)“ und durch Anwendung von „Pulsierendem elektrischem Feld (PEF)“ gewonnen und sowohl pre- als auch postfermentativ bei den Rebsorten Müller-Thurgau und Spätburgunder eingesetzt. Durch die Nutzung der technischen Einrichtungen und Möglichkeiten im Institut für Oenologie der Hochschule Geisenheim konnten die Versuche im Weinausbau, Analytik und Sensorik dem Stand der Technik entsprechend umgesetzt werden. Herr Dr. Morast führte die Untersuchungen zur Verbraucherbefragung mit Unterstützung des Instituts für Betriebswirtschaft und Marktforschung und einem Marktforschungsunternehmen durch, um auch hier die entsprechend professionelle Vorgehensweise gewährleisten zu können. Für die spezielle Sensorik, die im Rahmen des Projektes von Herrn Dr. Morast ange-



	0	0= lehne voll & ganz ab 5= stimme voll & ganz zu				
Ich wüsste gerne mehr über die Herstellung der von mir gekauften Weine	3,54					
Weinetiketten geben Hinweise auf die Weinherstellung	3,13					
Ohne die Etiketten vorher genau zu lesen, kaufe ich keinen Wein	3,21					
Weinbehandlungsmittel erhöhen die Weinqualität	1,92					
Wein ist ein natürliches Produkt	3,97					
Für ökologisch hergestellte Lebensmittel gebe ich mehr Geld aus	3,38					

wandt werden musste, wurde durch den Bearbeiter ein Panel aufgebaut und zielgerichtet geschult. Herr Dr. Morast konnte dadurch die Zusammenhänge zwischen der Verfahrenstechnik der Vinifikation, der Analytik und der Sensorik mit den gängigen Verfahren der Statistik berechnen und darauf die Interpretation seiner Ergebnisse aufbauen.

Die Dissertation wurde von beiden Gutachtern mit der Note „magna cum laude“ (sehr gut) bewertet und im Jahr 2017 mit dem Förderpreis der Gerd-Erbslöh-Stiftung ausgezeichnet.

Wir gratulieren Herrn Dr. Morast zu seiner hervorragenden Promotionsarbeit und wünschen ihm für die Zukunft alles erdenklich Gute!



G-SCHAFFT



ERFOLGREICHER ABSCHLUSS DER PROMOTION VON DR. AGR. ANDRÉ HOFFMANN

Spätfröste können im Frühling zum Verlust jung ausgetriebener Rebentriebe und damit zum Ernteverlust führen. Mit der Verfrühung des Austriebs im Zuge des Klimawandels stellt der Spätfröste weiterhin eine Gefahr für den deutschen Weinbau dar.

Der Titel der Dissertation lautet „Die Spätfröstegefährdung und Frostresistenz der Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) unter der Berücksichtigung technischer Abwehrmöglichkeiten von Frostschäden durch Windmaschinen“. 1. Gutachter: Prof. Dr. H.-P. Schwarz, HGU; 2. Gutachter: Prof. Dr. B. Honermeier, JLU Gießen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Schadfaktoren des Spätfröste bei Reben zu definieren, zu charakterisieren und zu quantifizieren, um die Risiken der Spätfröstegefährdung von Weinreben für den Anbaustandort Deutschland berechenbar machen zu können.

Während die Einflüsse von Topographie und Kaltluftverhalten auf das Mikroklima als Schadfaktoren bereits umfassend erforscht sind, ist die Frage nach gefährlichen Temperaturschadenschwellen beim Spätfröste bisher weitgehend unbeantwortet geblieben.

Im Ergebnis konnten folgende Thesen bestätigt werden:

- Die Gefährdung der Rebe durch Spätfrösteinwirkung wandelt sich im Entwicklungsverlauf: Mit zunehmendem Entwicklungsstadium steigen die Temperaturschadenschwellen an, bis sie ab dem Entfalten der Blätter (BBCH 11) ein gleich bleibendes hohes Niveau erreichen. Eine reale Gefährdung ist frühestens ab dem eigentlichen Austrieb (BBCH 09) gegeben.
- Die Rebsorte hat bei gleichem Entwicklungsstadium unter Spätfröstebedingungen keinen Einfluss auf die Kälteresistenz der Weinrebe.

- Der Einfluss der Sorte äußert sich im phänologischen Austriebsverhalten der Reben mit Unterschieden von mehreren Tagen. Besonders Hybridsorten mit *Vitis amurensis*-Erbgut neigen zu einem sehr frühen Austrieb.

- Die in Deutschland gängigen Rebsorten liegen in ihrem zeitlichen Austriebsverhalten jedoch eng beieinander. Der Einfluss auf den statistischen Gefahrenzeitraum vom Austrieb bis zur Singularität der Eiseiligen ist deshalb gering. Lediglich in Jahren mit einem extrem späten Vegetationsbeginn haben die Rebsorten-Varianzen des Austriebs einen nennenswerten Einfluss auf die Eliminierung des Gefahrenzeitraums.

- Die nach einem Frostschaden austreibenden Beiaugen können wegen ihrer geringen Fruchtbarkeit den mengenmäßigen Verlust an Trauben nicht ersetzen. Aufgrund der verspäteten Reife sind diese Beiaugentrauben auch qualitativ nicht in der Lage, den Ausfall des Traubenertrags durch Frostschaden zu kompensieren.

Die Erfahrungen mit Methoden der Frostschadensabwehr sind im deutschen Weinbau noch deshalb relativ gering, weil unter mitteleuropäischen Anbaubedingungen bisher die Bekämpfung biotischer Schaderreger, insbesondere von Pilzkrankheiten im Fokus steht. Da im Zuge des Klimawandels die Variabilität des Wetters und damit die abiotischen Schadensgefahren für die Weinrebe zunehmen, muss es zukünftig Aufgabe für Wissenschaft und Weinbauberatung sein, das Wissen darüber den weinbaulichen Praktikern zu vermitteln, um diese in die Lage zu versetzen, auf diese Bedrohung angemessen reagieren zu können.

Wir gratulieren Herrn Dr. Hoffmann zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



UNTERSUCHUNGEN ZUR EMISSION VON LACHGAS UND ANDEREN KLIMA-RELEVANTEN GASEN IM WEINBAU IN ABHÄNGIGKEIT VON DER MINERALISCHEN STICKSTOFFDÜNGUNG UND VOM BEWIRTSCHAFTUNGSSYSTEM

PROMOTION VON FRAU YVONNE LEHMANN ZUM DR. RER. NAT. AN DER JLU GIESSEN

- 1. GUTACHTER: PROF. DR. CHRISTOPH MÜLLER, JLU GIESSEN**
- 2. GUTACHTER: PROF. DR. OTMAR LÖHNERTZ, HGU**

Bisher erfolgten Messungen klimarelevanter Spurengase oftmals in ackerbaulichen Systemen, im Grünland oder in FA-CE-Anlagen. Nur wenige Studien fanden dagegen in weinbaulich genutzten Infrastrukturen statt. In der vorliegenden Dissertation konnten die Emissionen an Lachgas und CO₂ mit der Düngermenge in Zusammenhang gebracht werden. Die saisonalen und witterungsbedingten Einflüsse zeigten deutlich, dass die Düngermenge eine nicht unerhebliche Rolle für die Größenordnung der Emissionen dieser Gase spielt.

Die im Rahmen des hier bearbeiteten Promotionsvorhabens ermittelten Ergebnisse bestätigten die hohe räumliche und zeitliche Variabilität der CO₂- und insbesondere der N₂O-Emissionen, die in der Literatur beschrieben wird. Die Höhe der Gasemissionen wurde in erster Linie durch die Faktoren Düngermenge, Bodenbewirtschaftung sowie klimatische Verhältnisse beeinflusst. Allerdings konnte keiner dieser Faktoren als alleiniger Verursacher steigender Emissionen ausgemacht werden. Im Vergleich zu den N₂O-Emissionen reagierten die CO₂-Emissionen sensitiver auf klimatische Faktoren, wobei im Falle der N₂O-Emissionen einzelne Ereignisse eine große Wirkung haben können. Die Resultate machen deutlich, dass Weinbergsböden grundsätzlich zu einem geringeren wassergefüllten Porenraum neigen und damit ein höheres Potential für N₂O-Emissionen aus der Nitrifikation aufweisen.

Die Aktivität der Bodenenzyme stand in engem Zusammenhang mit der ausgebrachten Düngermenge. Zudem verän-

derte sich die Aktivität der Dehydrogenase und der Nitratreduktase über das Jahr, so dass von einem zusätzlichen Witterungseinfluss auszugehen ist. Der aus der Literatur bekannte Zusammenhang zwischen den Gehalten an organischem Kohlenstoff im Boden und den beiden untersuchten Enzymen konnte nicht bestätigt werden.

Weiterhin war es nicht möglich, die Relationen zwischen den Enzymaktivitäten und der mikrobiellen Biomasse zu klären. Auffällig war außerdem, dass hinsichtlich des Umfangs der mikrobiellen Biomasse kein deutlicher Einfluss der Düngermenge und/oder des Probenahmezeitpunktes auszumachen war. Unter Umständen ist die Verwendung von Glucose als alleinigem Nährsubstrat nicht ausreichend, um alle Mikroorganismen, die auf Veränderungen der Stickstoffdüngermenge reagieren, zu erfassen.

Um mögliche Ursachen gesteigerter Lachgas-Emissionen bei erhöhter Stickstoffdüngung besser analysieren zu können, wurden außerdem Vertreter relevanter Bakteriengattungen im Boden hinsichtlich ihrer Reaktion auf die Düngermenge bestimmt. Die Betrachtung der Gattungsebene lieferte dabei keine verwertbaren Ergebnisse. Es wäre möglicherweise sinnvoller, die Daten auf der taxonomischen Ebene des Stammes (Phylum) auszuwerten, da hiermit ein größerer Anteil beteiligter Bakterien hätte erfasst und damit die mögliche Beteiligung an der Lachgasproduktion auf Stamm-Ebene nachgewiesen werden können.

Wir gratulieren Frau Dr. Lehmann zu ihrer hervorragenden Leistung und wünschen Ihr für die Zukunft alles Gute!



EINFLUSS WEINBAULICHER UND KLIMATISCHER BEDINGUNGEN AUF DIE BILDUNG DES UNTYPISCHEN ALTERUNGSTONS (UTA) IM WEIN



PROMOTION VON HERRN MARCO PFLIEHINGER ZUM DR. AGR. AN DER JLU GIESSEN

- 1. GUTACHTER: PROF. DR. SVEN SCHUBERT, JLU GIESSEN**
- 2. GUTACHTER: PROF. DR. OTMAR LÖHNERTZ, HGU**

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit der Bildung des Untypischen Alterungstons (UTA) bei Weißwein als Folge der Anwendung unterschiedlicher weinbaulicher Maßnahmen. Neben einem Freilandversuch wurde eine neuartige Versuchsanordnung in Form eines Gefäßversuches realisiert. Experimentelle Basis des Gefäßversuches im Freiland waren in die Erde eingegrabene Großcontainer (Fassungsvermögen: 240 Liter). Dieser Versuchsaufbau ermöglichte eine gezielte und differenzierte Belichtung sowie eine spezifische Wasser- und Nährstoffversorgung der Reben, um diese gezielt unterschiedlichen Stresssituationen auszusetzen. Gepflanzt wurden die Sorten Müller-Thurgau (*Vitis vinifera*) und Niagara (*Vitis labruscana*). Die Sorte Niagara wurde ausgewählt, da sie bereits in der Traube die für das UTA-Aroma verantwortliche Leitsubstanz 2-Aminoacetophenon (2-AAP) bildet. So sollte untersucht werden, ob sich die Menge an 2-AAP in den Niagara-Trauben nach Stresseinwirkung auf die Pflanze verändert und ob es auf physiologischer Ebene Analogien zur 2-AAP-Bildung in *V. vinifera* gibt.

Die Zunahme an abiotischem Stress führte zu erhöhten 2-AAP-Konzentrationen:

Die Bildung von 2-AAP bei Müller-Thurgau wurde im Gefäßversuch am stärksten durch die N-Düngung beeinflusst. Bei einer Düngung mit 75 kg N/ha und Jahr stieg im Vergleich zu einer Düngung mit 25 kg N/ha und Jahr die Konzentration von 2-AAP an.

Stresssituationen der Rebe (Stickstoffmangel, Trockenheit, hohe UVB-Strahlung) führten nicht grundsätzlich zu einer erhöhten Bildung von 2-AAP. Allerdings verursachte Wassermangel nach Reifebeginn der Trauben gesteigerte

2-AAP-Konzentrationen. In Kombination mit erhöhter Düngung wurde dieser Effekt noch verstärkt.

Eine gesteigerte Konzentration an Indolessigsäure sowie ein verringertes antioxidatives Potential im Wein führten zu einem Anstieg von 2-AAP.

Die Menge an freier Indolessigsäure, die nach der Gärung vorlag, hatte keinen Einfluss auf die Bildung von 2-AAP. Ebenfalls führte eine stärkere Abnahme von freier Indolessigsäure während der Lagerung der Weine nicht zwangsläufig zu erhöhten Konzentrationen an 2-AAP. Im Falle hoher Konzentrationen an Indolessigsäure war es bei ausreichender Umsatzrate möglich, dass 2-AAP nahe der Geruchsschwelle gebildet wurde. Auch das natürliche antioxidative Potential des Weines hatte bei diesen Versuchen nur einen geringen Einfluss auf die Bildung von 2-AAP.

In Modell-Lösungen führte eine Erhöhung des antioxidativen Potentials (durch Zusatz von Ascorbinsäure zum Wein) zu einer verringerten Bildung von 2-AAP aus Indolessigsäure.

Die Zunahme von abiotischem Stress führte zu UTA-ähnlichen Fehltonen:

Weine aus einer N-Mangelanlage wurden als „UTA-Weine“ angesprochen, obwohl die UTA verursachende Aromakomponente 2-AAP fehlte. Daher wird angeregt, den beschriebenen Weinfehler, der sensorisch ähnlich wie UTA angesprochen wird, neu zu definieren. Aufgrund der möglichen Induktoren wird hier der Begriff „Stresston“ vorgeschlagen. Bisher sind die für den „Stresston“ verantwortlichen Aromakomponenten völlig unbekannt. Die Ursachen für diesen Fehlton sind denen der UTA-Bausteine allerdings sehr ähnlich.

Wir gratulieren Herrn Dr. Pfliehinger zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!

EINFLUSS VON LICHT- UND TROCKENSTRESS AUF DAS ANTIOXIDATIVE SYSTEM VON *VITIS VINIFERA* L.



PROMOTION VON HERRN HEIKO BASTIAN ZUM DR. AGR. AN DER JLU GIESSEN

- 1. GUTACHTER: PROF. DR. SVEN SCHUBERT, JLU GIESSEN**
- 2. GUTACHTER: PROF. DR. OTMAR LÖHNERTZ, HGU**

Die vorliegende Dissertation befasst sich mit den Auswirkungen trocken-heißer Vegetationsphasen auf das antioxidative System von *Vitis vinifera* L.. Experimentelle Basis waren die Sorten Riesling und Spätburgunder. Grundsätzlich reagieren Reben auf Trockenheit und Hitze mit der Bildung reaktiver Sauerstoffspezies, die in einer enzymatisch vermittelten Reaktionskaskade entgiftet werden können. Auf der Basis der Erfassung beteiligter Enzyme und Substrate sollten Parameter gefunden werden, die geeignet sind, um Stress bei Reben zu quantifizieren. Der Freilandversuch wurde in einem Weinberg der Hessischen Staatsweingüter in Rüdesheim angelegt.

In einem zweifaktoriellen Gefäßversuch wurde der Einfluss von Licht und Trockenheit auf die Parameter des antioxidativen Potentials untersucht. Gemessen wurden die **Enzyme** Superoxid-Dismutase, Katalase, Guajacol-Peroxidase, Mono-Dehydroascorbatradikal-Reduktase, Dehydroascorbat-Reduktase, Glutathion-Reduktase und Ascorbat-Peroxidase. Als **Substrate** kamen zum Einsatz: Glutathion, Ascorbat, Gesamtphenole sowie Malondialdehyd als Indikator für oxidativen Stress. Messungen des Wasserhaushaltes und der Photosynthese-Leistung ergänzten die Aussagen. In diesem Gefäßversuch konnte die Abhängigkeit sämtlicher Enzymaktivitäten von Licht- oder Trockenstress sowie von einer Kombination beider Stressoren gezeigt werden. Grenzwerte für die Parameter "ungestresst", Lichtstress, Wasserstress und kombinierten Licht- und Wasserstress konnten definiert werden.

Im Freilandversuch sollten diese Erkenntnisse validiert werden. Ein weiteres Ziel bestand darin, im Weinberg Trauben zu produzieren, um Aussagen über die Qualität der unter dem Einfluss von Lichtstress und/oder bei Trockenheit erzeugten Weine zu treffen. Die intensiv bewässerte Variante führte zu einem höheren Mostgewicht und zeigte eine erhöhte Äpfelsäure-Konzentration. Hinsichtlich des untersuchten Aromapotentials gab es keine Unterschiede zwischen den Varianten. Die im Gefäßversuch ermittelten Grenzwerte konnten im Freilandversuch nicht bestätigt werden, weil die Enzymaktivitäten oftmals zu hoch waren. Als möglicher Grund wurde diskutiert, dass die Bewässerung nicht ausreichend und der Trockenstress zu hoch gewesen sei. Die Messung des frühmorgendlichen Blattwasserpotentials bestätigte diese Annahme. Aufgrund zahlreicher weiterer Parameter, wie Blattleitfähigkeit, Transpiration, n-Photosyntheseleistung und gebildete Blattfläche, schien es aber wahrscheinlicher, dass die Bewässerung zwar zu spät startete, aber grundsätzlich ausreichend hoch war. Als Erklärung für die gestiegenen Enzymaktivitäten wurde deren Beeinflussung durch räumlich-zeitliche Unterschiede in der Bodenfeuchtigkeit diskutiert. In diesem Zusammenhang spielt das Pflanzenhormon Abscisinsäure eine zentrale Rolle.

Die im Vorfeld der Arbeit gestellten Versuchsfragen mussten aufgrund fehlender Unterschiede im Freilandversuch leider unbeantwortet bleiben. Eine Eingrenzung auf nur einen Stressfaktor – Licht oder Trockenheit – war nicht möglich, so dass keine Handlungsempfehlung für die Praxis abgeleitet werden konnte.

Wir gratulieren Herrn Dr. Bastian zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



UNTERSUCHUNGEN ZUM LENK- VERHALTEN EINES FAHRERLOSEN TRÄGERFAHRZEUGS MIT STACHEL- WALZENANTRIEB FÜR WEINBAU- STEILLAGEN



**PROMOTION VON HERRN DAVID BRUNNER ZUM DR. AGR.
AN DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN**

- 1. GUTACHTER: PROF. DR. H. BERNHARDT, TU MÜNCHEN**
- 2. GUTACHTER: PROF. DR. H.-P. SCHWARZ, HGU**

Seit vielen Jahren ist die Bewirtschaftung von extremen Weinbausteillagen stark rückläufig. Dieser Trend erfasst auch Weltkulturerbelagen. Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, sind neben gesellschaftspolitischen Maßnahmen auch Verbesserungen in der Steillagenmechanisierung notwendig. Einen Beitrag dazu stellt „Geisi“ dar, ein fahrerloses Träger- und Antriebsfahrzeug mit Stachelwalzen für Weinbausteillagen. Die Untersuchung und Bewertung des Lenkverhaltens dieses Versuchsträgers ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Dabei werden die Skid- oder Panzerlenkung und die Knicklenkung einander gegenübergestellt und im Hinblick auf Radschlupf und Materialbelastungen verglichen. Die Recherchen bestätigen das Potential eines Steillagenfahrzeugs mit Stachelwalzen. Für dessen Realisierung wurde auf Antriebsachsen des Brielmaier Einachsmähers Q1 zurückgegriffen. Es wurden drei Prototypen aufgebaut: Geisi I, indem zwei Antriebsachsen über einen starren Rahmen zu einem Fahrzeug mit Skidlenkung verbunden wurden; Geisi II, ebenfalls mit zwei Achsen, die mittels eines Zentralholms mit Knickgelenk kombiniert sind, sowie Geisi III mit drei Achsen und einer hybriden Lenkung aus Skid- und Knickelementen. Geisi III erwies sich schon in Vorversuchen als schlecht manövrierfähig und zu groß. Untersuchungen zu dieser Variante wurden daher nicht weiterverfolgt.

Parallel zum Aufbau des Fahrzeugs und zur Entwicklung der Steuerung erfolgte die Installation der Messtechnik und -sensorik in Form eines SoMat-eDAQ-Messverstärkers und -Datenloggers zur Aufzeichnung von DMS-Messsignalen, eines Lenkwinkelsensors, einer Lichtschranke je Antriebswalze zur Erfassung der Radstreckenimpulse, sowie eines RTK-fähigen Trimble-FmX-Navigationsmoduls zur genauen Positions- und Beschleunigungserfassung, bzw. auch zur späteren selbsttätigen Navigation des Versuchsträgers.

Mit den aufgebauten Prototypen und der messtechnischen Installationen konnten Versuchsfahrten durchgeführt werden. Im Fokus standen hierbei Kreisfahrten, zunächst in den Variationen Skidlenkung und Knicklenkung. In diesen Versuchen wurden die Grenzen der Einsatzfähigkeit der Skidlen-

kungsvariante schnell deutlich: Die guten Traktionseigenschaften setzen den für die Skidlenkung notwendigen seitlichen Rutschbewegungen so viel Widerstand entgegen, dass anstelle eines Drehens auf der Stelle bestenfalls eine Kurvenfahrt entlang eines Kreises mit neun Metern Durchmesser möglich ist. Dabei treten mit 100 bis +40 Prozent Radschlupf für einen sicheren Betrieb am Steilhang inakzeptabel hohe Werte auf.

Weitere Kreis- und Achterparcours-Fahrversuche wurden daher nur noch mit dem Knicklenker unternommen. Variiert wurde hierbei neben dem gefahrenen Kreisradius auch der Status des hydraulischen Stromteilers zwischen „aktiviert“ und „Freilauf“. Diese Versuche haben die gute Funktion des Lenkwinkelreglers und die mit einem minimalen Wendekreis von drei Metern sehr gute Manövrierfähigkeit gezeigt. Auch die meist um den Faktor zwei bis fünf niedrigere Materialbelastung im Verhältnis zur Skidlenkung bei vergleichbaren Kreisdurchmessern wurde bestätigt. Die Zuschaltung des Stromteilers bewirkt eine Erhöhung sowohl des Schlupfs als auch der Materialspannungen. Das Niveau der Werte lag jedoch trotzdem näher bei dem der Knicklenkung ohne Stromteiler als bei dem der Skidlenkung. Allerdings wurde festgestellt, dass auch mit der Knicklenkung punktuelle Spannungsspitzen auftreten können, die die Werte der Skidlenkung sogar übertreffen.

In einem letzten Versuch konnte gezeigt werden, dass für den fahrerlosen Betrieb das Fahrzeug nicht nur über die Fernbedienung vom Benutzer gesteuert werden kann, sondern der Versuchsträger auch in der Lage ist, die Lenkbefehle von einem ISOBUS-konformen Navigationsmodul zu übernehmen und umzusetzen. Mit einer Umstellung des bis jetzt zweimal jeweils auf ein Walzenpaar wirkenden Fahrtriebs auf Einzelwalzenantriebe könnten in einer zukünftigen Weiterentwicklung des Versuchsträgers die Radschlupfwerte beim Lenken und die Feinfühligkeit der Steuerung nochmals verbessert werden. Somit steht mit dem Geisi eine neue und ausbaufähige Steillagenmechanisierungslösung zur Verfügung, die zukünftig eine flexible Alternative zu bisherigen Seilzuglösungen darstellen kann.

Wir gratulieren Herrn Dr. Brunner zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



LANDTECHNISCHE LÖSUNGSKONZEPTE ZUR OPTIMIERUNG DES SEGETAL- PFLANZEN- UND KRANKHEITSMANAGEMENTS IM ÖKOLOGISCHEN FREILANDGEMÜSEBAU

**PROMOTION VON HERRN DANIEL HEGE ZUM DR. AGR.
AN DER JUSTUS LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN**

1. GUTACHTER: PROF. DR. H.-P. SCHWARZ, HGU

2. GUTACHTER: PROF. DR. B. HONERMEIER, JLU GIESSEN

Das Ziel der vorliegenden Dissertation war die Entwicklung von landtechnischen Lösungskonzepten für ein verbessertes Segetalpflanzen- und Krankheitsmanagement im ökologischen Freilandgemüsebau. Eine neuartige Anbaugerätesteuerung wurde entwickelt und mit der am Markt befindlichen Verschiebrahmenteknik verglichen. Hierzu wurden zwischen 2013 und 2016 mehrere Versuche mit Hackmaschinen auf einem Praxisbetrieb in Rheinland-Pfalz durchgeführt. Dabei sollte die Genauigkeit und das Handling der neuen Steuerung überprüft werden. Nach drei Jahren Versuchszeitraum konnte nachgewiesen werden, dass die neue Steuerung die gleiche Genauigkeit aufwies wie die bisherige Verschieberahmenteknik. Durch die Integration der Steuerung in den Traktor selbst konnte das Handling stark vereinfacht werden. So müssen nicht mehr zwei Geräte gekoppelt werden und die Achsbelastung konnte durch die Verkürzung des Hebelwegs positiv beeinflusst werden. Die Technik eignet sich somit auch für kleinere Traktoren, die vornehmlich im Gemüsebau eingesetzt werden. Die formulierten Hypothesen konnten bestätigt werden.

In einem ökonomischen Vergleich wurde die neue Technik mit den praxisüblichen Verfahren des ökologischen Speisekürbis- und Speisezwiebelanbaus verglichen. Im Speisezwiebelanbau konnten ca. 40 % (Festangestellte) bzw. 65 % (Saisonalbeschäftigte) der Arbeitskraftstunden eingespart werden. Daneben reduzierten sich die Kosten

um ca. 60 %, bei gleichzeitiger Steigerung des Ertrags um knapp 6 %. Insgesamt entsteht durch den Einsatz der Technik ein Mehrwert von knapp 4.750 €·ha⁻¹, wodurch sich die Investition bei ca. 4 Hektar amortisiert.

Im Speisekürbisbau muss zwischen dem Direktsaatverfahren und dem Anbau auf Mulchfolie unterschieden werden. Beim Anbau auf Mulchfolie lassen sich ca. 40 % (Festangestellte) bzw. ca. 50 % (Saisonalbeschäftigte) der Arbeitskraftstunden einsparen. Die Kosten konnten um knapp 600 €·ha⁻¹ reduziert werden. Die Investition rechnet sich somit nach knapp 32 Hektar. Beim Direktsaatverfahren konnte ein Mehrwert von ca. 3.000 €·ha⁻¹ erzielt werden, wodurch sich die Investition nach knapp 6,5 ha amortisiert.

Weiterhin wurden im Jahr 2015 Untersuchungen zur Behandlung von Lagergemüse und Pflanzgut mit UVC Strahlung durchgeführt. Ziel war es Phytopathogene Mikroorganismen zu regulieren. Dabei handelte es sich um erste Tastversuche, die keinen signifikanten Einfluss der UVC Strahlung auf den Virusbefall bzw. die Haltbarkeit der Produkte bestätigten. Die formulierten Hypothesen konnten nicht bestätigt werden.

Wir gratulieren Herrn Dr. Hege zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



ENTWICKLUNG EINES SELBSTFAHRENDEN TRANSPORT- UND ANTRIEBSFAHRZEUGES ZUR UNTERSTÜTZUNG VON ARBEITEN IN WEINBAUSTEILLAGEN

**PROMOTION VON HERRN SANDOR HUM ZUM DR. AGR.
AN DER JUSTUS LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN**

1. GUTACHTER: PROF. DR. H.-P. SCHWARZ, HGU

2. GUTACHTER: PROF. DR. B. HONERMEIER, JLU GIESSEN

Der traditionelle Steillagenweinbau in Deutschland unterliegt seit längerem einer schweren Krise, da die Produktionskosten aufgrund des hohen Arbeitsaufwands in Form von Handarbeit gegenüber den Produktionskosten in Direktzulagen ein Vielfaches übersteigen. Darüber hinaus ist es schwierig, noch motivierte und geeignete Arbeitskräfte für diese schwere und gefährliche Arbeit zu finden.

Ansätze zur Mechanisierung der Steilhangbewirtschaftung gibt es bereits durch seilzuggeführte Steillagenmechanisierungssysteme (SMS) und Raupenmechanisierungssysteme (RMS), doch auch mit diesen Systemen ist die Bewirtschaftung nach wie vor kosten- und arbeitsintensiv, da die genannten Systeme nicht nur permanent zwei Fachkräfte benötigen, sondern Rebschnitt und Ernte auch weiterhin von Hand durchgeführt werden müssen. Zur vollständigen Mechanisierung durch die Einführung einer Minimalschnitt-Reberziehung fehlen jedoch die passenden Steilhangträgersysteme. Deshalb war es das Ziel dieser Arbeit, ein selbstfahrendes Fahrzeug zu konstruieren, das im seillosen Betrieb alle anfallenden Arbeiten in einem mechanisierten Steillagenweinbau bewältigen kann.

Ausgehend vom bestehenden Walzensystem mit innenliegendem Motorantrieb des BRIELMAIER Motormähers wurden ein zwei- und ein dreiachsiger Prototyp entwickelt. Dazu wurde ein Fahrzeugrahmen aus Stahlträgern konstruiert und das Fahrzeug mit einer Lenkung versehen. In der Entwurfsphase im CAD wurden die Konstruktionen mittels der Finite-Elemente-Methode auf ihre Belastbarkeitsgrenzen untersucht. Im Laufe des Projekts wurde von einer Bremslenkung zur Knicklenkung gewechselt, da der hohe Schlupf der Bremslenkung die Stabilität des Fahrzeugs am Berg zu sehr beeinträchtigt.

Die neuentwickelte Maschine erfüllt die Projektziele zu weiten Teilen: Das Fahrzeug besitzt einen sehr tiefen Schwerpunkt und kann eine Steigung von 60% problemlos bewältigen. Es ist derzeit geeignet für den Materialtransport, das Mulchen und den Pflanzenschutz. Das Fahrzeug ist ohne aufsitzenden Fahrer einsetzbar, sowohl durch GPS-Steuerung oder durch überlagerte Funkfernsteuerung. Durch beide Neuerungen wird der Arbeiter – im Gegensatz zu bisher verwendeten Systemen – vor Verletzungen geschützt und steigert somit die Arbeitssicherheit in Steillagenweinbergen erheblich. Das System vereinfacht die Bearbeitung von Steillagenweinbergen um ein Vielfaches, zudem gestaltet es diese durch die Schnelligkeit, die geringe Anstrengung für den Menschen und die Energieeinsparung wesentlich effizienter.

Wir gratulieren Herrn Dr. Sandor zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!

KONSTRUKTION EINES ROBOTERFAHRZEUGES ZUR HOCHDURCHSATZPHÄNOTYPISIERUNG BEI WEINREBEN



PROMOTION VON HERRN PHILIPP RÜGER ZUM DR. AGR. AN DER JUSTUS LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN
1. GUTACHTER: PROF. DR. H.-P. SCHWARZ, HGU
2. GUTACHTER: PROF. DR. B. HONERMEIER, JLU GIESSEN

Der Anbau von Weinreben blickt auf eine lange Tradition zurück, die jedoch gleichzeitig im Zeichen der stetigen Weiterentwicklung steht. Bei der Züchtung neuer Rebsorten wird der Pilzwiderstandsfähigkeit eine große Bedeutung beigemessen. In der Bewirtschaftung der Rebanlagen kommen zunehmend Methoden der präzisen Landwirtschaft in Adaption zum Einsatz. Das Forschungsprojekt PHENOvines versuchte diese beiden Bereiche miteinander zu verknüpfen. Um die während der Rebenzüchtung notwendigen Phänotypisierungen zu beschleunigen und zu objektivieren, wurde die automatisierte, selbstfahrende Boniturplattform PHENObot entwickelt.

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit stehen die konzeptionellen und konstruktiven Arbeiten zur Erstellung dieser Boniturplattform, deren Navigation, sowie die Führung des Sensorsystems zur Bilddatenerfassung. Ein weiterer Bestandteil ist zudem die experimentelle Erprobungs- und Versuchsphase. Zu Beginn der Projektlaufzeit wurden Antriebskonzepte evaluiert und schließlich ein bereits auf dem Markt befindlicher, mit elektrischen Bandlaufwerken betriebener Großkisten-transporter als Trägerfahrzeug ausgewählt. Die automatische Spurführung entlang, mittels NAVSTAR GPS erfasster Stockkoordinaten, konnte durch die Ausrüstung mit einem RTK-Navigationssystem sichergestellt werden. Allein die Positionsdaten werden zur Navigation genutzt. Daneben kommen Ultraschallsensoren, sowie ein mechanisches Anfahr-schild zur Hindernisabstastung als Sicherheitseinrichtungen zum Einsatz. Bedient wird das Bonitursystem über die eigens entwickelte Steuerungsapplikation PHENObotControl I.O. Dazu sind textbasierte Jobdateien notwendig, deren Erzeugung anhand der Stockkoordinaten mittels skriptbasierter Transformation und Verarbeitung in der GIS-Anwendung GRASS GIS erfolgt. Der Boniturvorgang ist gegliedert in An-fahrt zum Haltepunkt direkt vor dem Rebstock, Nivellierung des Multi-Kamerasystem (MKS), Bildauslösung, Bildspeiche-

rung und Weiterfahrt zum nächsten Stock. Die Nivellierung wird anhand der Daten eines Neigungssensors in einem Lageregelungssystem mit vier möglichen Freiheitsgraden durchgeführt. Bei Erreichen der vorgegebenen Position sendet das Navigationssystem einen Auslösebefehl mit Positions- und Identifikationsdaten an das Bildfassungssystem, das neben fünf Kameras unterschiedlicher Wellenlängenbereiche auch ein LED-Beleuchtungssystem enthält. Zur Gewährleistung der Objektivität und gleichbleibender Bildqualität findet die Bonitur vornehmlich bei Dunkelheit oder neutralen Lichtbedingungen statt. Die Energie für den elektrischen Antrieb wird in einem Akkumulatorenpaket bereitgehalten, das zusätzlich über einen Generator nach dem Prinzip des Hybridantriebs wiederaufgeladen werden kann.

In der Erprobungsphase wurden alle Funktionen des PHENObot getestet und weiterentwickelt. Messfahrten dienen zur Feststellung und Quantifizierung der auftretenden Positionsfehler und deren Quellen. Im Mittel waren die transversalen Positionsabweichungen quer zur Fahrtrichtung bei der Bonitur kleiner als 50 mm. Dies ist ausreichend genau genug, um das MKS optimal zur Bildaufnahme vor einem Rebstock ausrichten zu können. Ein Anwendungsversuch in zwei aufeinanderfolgenden Nächten beendete die Versuchsphase am Standort Siebeldingen. Dabei wurden Bildinformationen von 2 726 Rebstöcken bei einer Boniturleistung von gut 280 Stöcken pro Stunde oder knapp 600 m² h⁻¹ erhoben. Im Vergleich zur manuellen Bonitur des Parameters Ertrag konnte somit die Leistung um das knapp 19-fache gesteigert werden. Darüber hinaus liegen durch die aufgenommenen Bilder weitere Informationen zur Beurteilung anderer Parameter vor. In der zusätzlich zur Verfügung stehenden Zeit kann sich der Anwender der Auswertung und Interpretation der gewonnenen phänotypischen Daten widmen. Somit kann ein Beitrag zur Reduzierung der Zuchtdauer einer neuen Rebsorte geleistet werden.

Wir gratulieren Herrn Dr. Rieger zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



TRANSFORMATIONSSTUDIEN ZUR AUFKLÄRUNG DES MOLEKULAREN HINTERGRUNDES DES KOLUMNAREN PHÄNOTYPS BEI *MALUS X DOMESTICA*



**PROMOTION VON HERRN UWE SCHWAN ZUM DR. RER. NAT.
AN DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ
1. GUTACHTER: PROF. DR. E. R. SCHMIDT, JGU MAINZ
2. GUTACHTER: PROF. DR. M.-B. SCHRÖDER, HGU**

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen den Instituten für Obstbau und Botanik der HGU und dem Institut für Molekulargenetik, Gentechnische Sicherheitsforschung und -beratung

Trotz der Aufklärung des genetischen Hintergrundes sind die dem Kolumnarwachstum zugrundeliegenden molekularen Mechanismen bisher weitestgehend unbekannt.

Die Transformation normalwüchsiger Individuen von *Malus x domestica* mit verschiedenen Vektor-Konstrukten sollte aufdecken, auf welche Weise die replikative Transposition des Ty3/Gypsy-Retrotransposons *Gypsy-44* die kolumnare Merkmalsausprägung hervorruft. Anhand der Charakterisierung erzeugter transgener Linien von *Malus x domestica* und *Nicotiana tabacum* konnte bestätigt werden, dass die Überexpression des Gens *MdCo3l* hauptverantwortlich für die Ausprägung des kolumnaren Phänotyps ist (Wolters 2014; Okada et al. 2016).

Obwohl alle BLAST-Treffer mit hoher Sequenzübereinstimmung darauf hindeuten, dass das Gen *MdCo3l* eine vermeintliche 2-Oxoglutarat-abhängige Dioxygenase kodiert, konnte ihm bislang keine eindeutige Funktion zugeordnet werden. Die Beobachtung, dass kolumnare Individuen eindeutige Anzei-

chen eines GA-Mangels (Gibberellic acid) aufweisen und der ursprüngliche Phänotyp durch die Applikation bioaktiver GAs wiederhergestellt werden kann, deutet jedoch auf eine Rolle im Gibberellin-Stoffwechsel hin. Da die Überexpression Symptome eines GA-Mangels hervorruft, wird angenommen, dass *MdCo3l* eine GA 2-Oxidase kodiert, welche die Metabolisierung bioaktiver GAs und ihre unmittelbaren Vorstufen katalysiert.

Anhand der transgenen Linien konnte zudem gezeigt werden, dass die der Überexpression zugrundeliegende replikative Transposition des LTR-Retrotransposons *Gypsy-44* einem Positionseffekt unterliegt. Dies spricht gegen einen auf *Gypsy-44* lokalisierten Transkriptionsfaktor oder eine *trans*-wirkende ncRNA und deutet stattdessen auf die Regulierung durch ein *cis*-regulatorisches Element (CRE) hin. Entsprechend korrelierte auch die Erhöhung der Transkriptmenge des auf der kolumnar-spezifischen Kopie von *Gypsy-44* enthaltenen 609 bp großen ORFs nicht mit einer Erhöhung der Expression von *MdCo3l*. Trotzdem zeigten transgene Linien mit erhöhter ORF-Transkription kolumnar-typische Merkmalsausprägungen. Inwieweit die Transkription des ORFs tatsächlich mit der Ausprägung des kolumnaren Phänotyps in Zusammenhang steht, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Wir gratulieren Herrn Dr. Schwan zu seiner hervorragenden Leistung und wünschen ihm für die Zukunft alles Gute!



JETZT WIRD AUS-G-RUHT

„UNRUHESTAND“ FÜR HERRN DR. HEINZ-DIETER MOLITOR

Am 28. Februar 2017 hat sich Herr Dr. Heinz-Dieter Molitor vom Institut für Urbanen Gartenbau und Pflanzenverwendung (zuvor: Zierpflanzenforschung) aus dem aktiven Berufsleben verabschiedet und genießt seitdem seinen wohlverdienten, bestimmt nicht ruhigen, neuen Lebensabschnitt. Im Rahmen einer kleinen Feierstunde wurden seine Verdienste und seine anerkannten Forschungsergebnisse gewürdigt.

Heinz-Dieter Molitor hat an der Technischen Universität Hannover Gartenbau studiert und wurde am Institut für Pflanzenernährung mit dem Thema „Der Mineralstickstoffgehalt von LÖB- und Geestböden in Niedersachsen – Faktoren und Bedeutung für die Ernährung der Pflanze“ promoviert.

Nach seiner Einstellung an der Forschungsanstalt Geisenheim zum 1. August 1980 befasste er sich zunächst mit Themen der Pflanzenernährung im Zierpflanzenbau. Schon bald kamen Untersuchungen aus dem Bereich der Hydrokultur hinzu, die den Grundstein für sein kompetentes Wirken im Fachverband für Raumbegrünung und Hydrokultur e. V. (FvRH) legten. Für die geleistete Forschungsarbeit und Kooperationsbereitschaft über Jahrzehnte wurde er 2016 mit der goldenen Ehrennadel des Verbandes ausgezeichnet. Sein großes Engagement für die Deutsche Gesellschaft für Hydrokultur (DGHK), der er viele Jahre als Vizepräsident vorstand, zeugt ebenfalls von dem besonderen Interesse an der Hydrokultur und der Innenraumbegrünung.

Im Bereich der erdelosen Kulturverfahren galt Dr. Molitor als Vorreiter. Der Fokus lag dabei auf der Regulierung und Stabilisierung des pH-Wertes in Nährlösungen. Im Jahr 2002 wurde unter seiner Mitautorenschaft das Buch „Erdelose Kulturverfahren im Gartenbau“ veröffentlicht. Zum Thema geschlossene Kultursysteme machte er sich einen Namen bei Azerca-Gärtnern. So haben Eriken in Fließbrinnen über viele Jahre die Freilandflächen des damaligen Fachgebietes Zierpflanzenbau geprägt. Auch die Entwicklung und die Verwendung von Torfersatzstoffen im Zierpflanzenbau gehörte zu den richtungsweisenden Projekten, die von ihm durch Forschungsk Kooperationen mit der Praxis vorangetrieben



wurden. Seine Forschungsergebnisse zur Entstehung von Chlorosen bei Zitrusgewächsen haben auf die Zusammensetzung von neu entwickelten Zitrusdüngern deutlichen Einfluss genommen.

Als sich die Forschungsschwerpunkte des Instituts in die Richtung „urbaner Gartenbau“ verlagerten, machten auch die „Grüne Wände“ in Innenräumen einen Schwerpunkt seiner Forschungsaktivitäten aus. Auch bei diesen neuen vertikalen Systemen standen Fragestellungen aus den Bereichen der Pflanzenernährung und der Bewässerung im Fokus.

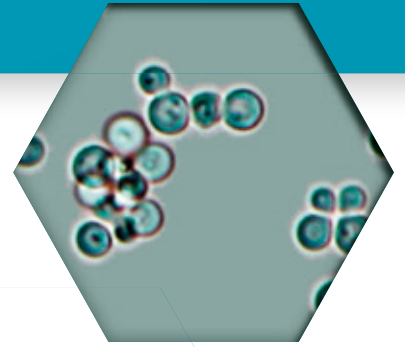
Neben der Tätigkeit in Forschungsprojekten hat Heinz-Dieter Molitor einen bleibenden Eindruck bei allen Studierenden im Rahmen der Lehre hinterlassen. Sie schätzten einerseits seine gut strukturierten Vorlesungen, sein umfangreiches Fachwissen und die klaren Vorgaben, fürchteten aber andererseits die Forderung nach hoher Einsatz- und Leistungsbereitschaft.

Wir wünschen Herrn Dr. Molitor alles Gute, viel Freude und Gesundheit im Ruhestand und bedanken uns für die herausragenden Leistungen im Fachgebiet Zierpflanzenbau der Forschungsanstalt und späteren Hochschule Geisenheim University.

D. Strecke-Ehlers, H. Mibus Schoppe



JETZT WIRD AUS-G-RUHT



STATT IM LABOR BLEIBEN DIE HEFEN JETZT IM GÄRTANK ... PROF. DR. MANFRED GROSSMANN WURDE IN DEN RUHESTAND VERABSCHIEDET

Mit Ende des Sommersemesters 2018 hat ein echtes Urgestein die Hochschule Geisenheim verlassen: Prof. Dr. Manfred Großmann, Leiter des Instituts für Mikrobiologie und Biochemie und ehemaliger Vizepräsident Forschung der Hochschule Geisenheim wurde im Rahmen der akademischen Abschlussfeier am 13. Juli 2018 in den Ruhestand verabschiedet. Prof. Großmann hat 24 Jahre seines Berufslebens in Geisenheim verbracht. Er kennt also die Höhen und Tiefen des wissenschaftlichen Institutsalltags einerseits und studentische Belange andererseits allzu gut.

Aber beginnen wir von vorne. Als Biologie-Student an der TH Darmstadt fand Großmann schnell Gefallen an den „Kleinsten der Kleinen“ und fokussierte sich auf das Fach Mikrobiologie. Vertieftes Interesse an Mikroorganismen und wohl auch eine ehrgeizige Studienführung sollten sich auszahlen, denn Großmann schloss sein Biologie-Studium im Jahr 1977 mit Auszeichnung ab.

Mit seiner großen Leidenschaft, den Hefen, befasste sich Manfred Großmann bereits intensiv im Rahmen seiner Doktorarbeit, die er über die Genetik der Invertasebildung bei Hefen (*Saccharomyces cerevisiae*) an der TH Darmstadt schrieb. Im Jahr 1981 wurde er promoviert. Schon vor Abschluss der Promotion konnte Großmann Berufserfahrung sammeln, da er seit 1980 die Qualitätskontrolle einer großen Gebiets-Winzergenossenschaft leitete. Eine umfassende Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Forschungsinstituten zu den Themen Hefe- und Enzymsatz prägte diese Zeit, so zum Beispiel ein Aufenthalt in Südafrika für ein gemeinsames Projekt mit der Firma Distell, Stellenbosch, im Jahre 1984. Im Rahmen dieser Kooperation wuchs gleichzeitig die Begeisterung für das Land Südafrika, dessen Menschen, der besonderen Natur und natürlich für südafrikanische Weine. Wichtige und langjährige Freundschaft-

ten haben sich entwickelt, die bis heute über die große Distanz gepflegt werden. Von 1988 bis 1994 hatte Großmann die Professur für Mikrobiologie innerhalb des Studienschwerpunktes Biotechnologie im Fachbereich Chemische Technologie der Fachhochschule Darmstadt inne. Diese Zeit war geprägt von einer verstärkten Kommunikation mit in- und ausländischen Firmen im Bereich des Gärungswesens. Seine Karriere in Geisenheim begann Manfred Großmann 1994, als er an die damalige Forschungsanstalt Geisenheim als Leiter des Fachgebietes Mikrobiologie und Biochemie und zum Professor an der Fachhochschule Wiesbaden berufen wurde. Neben Forschung und Lehre erfolgten in dieser Zeit mehrere Forschungsaufenthalte an der Universität Stellenbosch in Südafrika. In den Jahren 1997 bis 2009 agierte Großmann als Leiter des Instituts für Oenologie und Getränkeforschung und stand somit den darin zusammengeschlossenen Fachgebieten vor. Dass er die Geschicke der damaligen Forschungsanstalt Geisenheim maßgeblich geprägt und beeinflusst hat, zeigt die Tatsache, dass er immerhin zehn Jahre – von 1999 bis 2009 – als Stellvertretender Direktor tätig war.

Seit 2013 leitete Manfred Großmann das Institut für Mikrobiologie und Biochemie der neu gegründeten Hochschule Geisenheim. Ein Jahr später kam eine im Zuge der Hochschulgründung neu geschaffene, wichtige und vor allem kräftezehrende Aufgabe hinzu: Großmann übte von 2014 bis 2017 das Amt des Vizepräsidenten Forschung aus. In dieser Funktion hat Prof. Dr. Manfred Großmann wesentlich zur Etablierung von Forschungsaktivitäten in verschiedenen Bereichen beigetragen und die Ausweitung der Forschungsförderung vorangetrieben. In seine Amtszeit fallen auch die ersten Sondierungsgespräche und die darauf folgende Etablierung des „BAG“, einer Allianz der drei Partner-Universitäten Bordeaux, Adelaide und Geisenheim, die in einem virtuellen Institut zusammengefasst sind. Bei allem hat er stets die Verbindung von angewandter und grundlagenorientierter Forschung im Einklang mit dem Leitbild der Hochschule unterstützt. Darüber hinaus galt es aber vor allem, das vom Wissenschaftsrat mit der Hochschulgründung übergebene





„Pfund“ des in Geisenheim anzusiedelnden Promotionsrechts in die Tat umzusetzen. Alles in allem ein nicht ganz einfacher Kraftakt – wie sich im Verlauf der drei Jahre zeigen sollte –, den Großmann bei z.T. eingeschränkter Gesundheit bestens gemeistert hat. Lässt man diese Fülle an Aktivitäten revuepassieren, so ist sein unermüdliches Engagement am besten mit einem Begriff aus dem Fußball zu charakterisieren: Großmann war ein echter Teamplayer. Und um beim Mannschaftssport zu bleiben: rückblickend würde man ihm für den „Job“ des Vizepräsidenten Forschung sicherlich den Titel des „MVP“ verleihen, denn er war für die neu gegründete Hochschule Geisenheim tatsächlich einer der „most valuable player“ des Campus!

Der aus der Pfalz stammende Biologe war in zahlreichen Ausschüssen und Verbänden aktiv. So war Großmann Mitglied im Bundesausschuss für Weinforschung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Bei der OIV (Die internationale Organisation für Rebe und Wein) ist er als Delegierter Deutschlands in der Expertengruppe Mikrobiologie eingebunden; zusätzlich als deren stellvertretender Vorsitzender in den Jahren 2002 bis 2013, sowie bis 2016 drei Jahre als Vorsitzender. Im Jahr 1999 erhielt er für seine vielfältigen Dienste die Ehrenmedaille der OIV. Ebenso gehört er dem wissenschaftlichen Beirat der INTERVITIS INTERFRUCTA HORTITECHNICA Symposien, Stuttgart, an.

Professor Großmann hält nicht nur zwei Patente im Bereich der Vermeidung von Korktönen sowie der Herstellung alkoholarmer Weine, sondern er ist auch Mitbegründer des Hefe-Portals „Geisenheimer Hefe-Finder“. Weiterhin war er mitverantwortlich für die Einführung des Forschungsinformationssystems FIS an der Hochschule. Er publizierte



sowohl in wissenschaftlichen Journalen als auch in Zeitschriften für die Weinpraxis. Eine wichtige Buchveröffentlichung ist das Handbuch der Lebensmitteltechnologie mit dem Titel „Mikrobiologie des Weines“, welches er zusammen mit Prof. Dr. Helmut Hans Dittrich verfasste und zur Pflichtlektüre eines jeden Geisenheimer Absolventen im Weinbereich erhob. Sogar ein kleiner Film wird demnächst folgen, in dem er durch seinen Ideenreichtum in Kooperation mit der Hochschule RheinMain dafür sorgte, dass dicklichen Hefezellen lebendige Dramaturgie eingehaucht wurde. Vielleicht hüpfen auch mal quirlige Wikinger-Hefen durchs Bild (siehe Zeichnung vom Kollegen Tilo Hühn, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil, Schweiz).

Nach 30 Jahren Professur, darunter 24 Jahre in Geisenheim, mit mehr als 5.000 Studierenden beginnt mit dem Ruhestand zwar ein neuer Lebensabschnitt für Prof. Dr. Manfred Großmann, doch die Ruhe wird so schnell nicht einkehren. Er blickt optimistisch in die Zukunft und freut sich darauf, auch weiterhin mit Rat und Tat zur Verfügung zu stehen. Die Kolleginnen und Kollegen sowie die Studierenden der Hochschule Geisenheim wünschen Prof. Großmann alles Gute zur wohlverdienten Pensionierung, Zeit für Familie, Hobbies und Reisen – z. B. nach Südafrika – und vor allem stabile Gesundheit!

Tina Kissinger & Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz



©Tilo Hühn, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Wädenswil, Schweiz



JETZT WIRD AUS-G-RUHT

JETZT STEHEN BIENEN UND GARTEN IM VORDERGRUND: PROF. DR. HELMUT DIETRICH WURDE IN DEN WOHLVERDIENTEN RUHESTAND VERABSCHIEDET

Mit Ende des Wintersemesters 2017/18 wurde der langjährige Leiter des Instituts für Getränkforschung, Prof. Dr. Helmut Dietrich im Kreise seiner früheren und aktuellen Kolleginnen und Kollegen in den Ruhestand verabschiedet.

Prof. Dr. Helmut Dietrich, geboren am 21.05.1952, studierte von 1971 bis 1977 Chemie an der Universität Saarbrücken und promovierte 1980 im Institut für Biochemie über die Leber-Alkoholdehydrogenase. Im Jahre 1981 kam er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an das Institut für Weinanalytik und Getränkforschung der damaligen Forschungsanstalt Geisenheim. Im Institut trat er 1990 die Nachfolge von Prof. Wucherpfennig als Institutsleiter an.

Seine Forschungsschwerpunkte waren sowohl auf den Bereich Wein als auch auf die Sparte Fruchtsaft ausgerichtet. In beiden Feldern befasste er sich intensiv mit der Cross-Flow-Filtration, die Mitte der 80er Jahre zunächst in der Fruchtsaftbranche und mit gewisser Verzögerung in der schon immer konservativer eingestellten Weinbranche eingeführt wurde. Folgerichtig stand die Strukturaufklärung filtrationshemmender Kolloide aus Pflanzen- bzw. Mikroorganismenzellwänden auf der Forschungsagenda. Weitere Themen im Sektor Wein waren die Weinalterung, die Mostoxidation, die Klärung und Stabilisierung sowie die Charakterisierung von Weinproteinen. Im Bereich der Technologie der Obst- und Gemüseverarbeitung standen prozessorientierte Themen, so z. B. Enzymtechnologie, Stabilisierung von Getränken, Charakterisierung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe von Früchten und Gemüsen, Pektinstruktur sowie Alterung von Fruchtsäften im Vordergrund. Parallel zur Technologie entfiel ein weiterer Fokus auf die



Entwicklung analytischer Methoden zur Anwendung in Wein und Getränken, wobei hier chemometrische Techniken im Vordergrund standen. Ein stets aktuelles Thema waren Getränketrübungen, deren Charakterisierung auch am heutigen Institut für Getränkforschung einen der Schwerpunkte bildet. Das Institut erlebte unter der Führung von Helmut Dietrich verschiedene Baumaßnahmen zur dringend notwendigen Modernisierung im Bereich des Fruchtsafttechnikums sowie der Labore.

Prof. Dietrich betreute eine Vielzahl studentischer Abschlussarbeiten und Dissertationen. Die von ihm betreuten Doktorarbeiten wurden seit 1990 konsequent durch die Einwerbung entsprechender Drittmittel und in enger Kooperation mit Praxis und Industrie durchgeführt. Seine Arbeiten sind in etwa 500 Publikationen, in denen er als Erstautor oder Ko-Autor fungiert, sowohl in referierten Journals als auch in praxisnahen Fachzeitschriften festgehalten.

In der Forschungsanstalt – der Vorgängereinrichtung der Hochschule Geisenheim – war Prof. Dietrich viele Jahre Mitglied des Direktoriums und auch stellvertretender Direktor. In diesen beiden Funktionen hat er die Geschicke des Lehr- und Forschungsstandortes Geisenheim daher maßgeblich mit geprägt.



Prof. Dietrich unterrichtete zuletzt *Fruchtsafttechnologie*, *Brennereitechnologie* und *Lebensmittelrecht* im Bachelorstudiengang *Getränketechnologie* der Hochschule Geisenheim sowie *Technologie und Verfahrenstechnik von Fruchtprodukten* im konsekutiven Masterprogramm.

Er ist Mitglied zahlreicher nationaler Wein- und Fruchtsaftkommissionen und war zuletzt Vorsitzender der Wissenschaftlich-Technischen Kommission IFU (International Fruit and Vegetable Juice Association).

Zu seiner Verabschiedung am 28.02.2018 in lockerer Runde waren viele frühere und derzeitige Wegbegleiter anwe-

send. Der bienen- und gartenbegeisterte Pensionär bleibt der Hochschule auch zukünftig verbunden, nicht zuletzt durch die maßgebliche Federführung eines Studiengang-übergreifenden Moduls zur Bienenkunde, das die HGU in Kürze anbieten wird. Die Hochschule Geisenheim bedankt sich ganz herzlich bei Helmut Dietrich für sein Engagement, seinen unermüdlichen Einsatz und all seine Aktivitäten in Forschung und Lehre, die den Ruf der Hochschule im Bereich der Getränkeforschung maßgeblich mitgeprägt haben!

Frank Will



ABSTRACTS

„SOIL COWS“ – SCARAB BEETLE LARVAE AS CH₄ HOTSPOTS IN SOILS

The influence of pest insects on net soil CH₄ fluxes has received little attention, although larvae of species within the Scarabaeidae family are known to emit CH₄. The project *CH₄ScarabDetect* aims to provide the first quantitative estimate of the importance of soil-dwelling larvae of two important European agricultural and forest pest insect species, the common cockchafer (*Melolontha melolontha*) and the forest cockchafer (*M. hippocastani*), for net soil CH₄ fluxes. Additionally, a new non-invasive field monitoring method will be developed for separating gross CH₄ production and oxidation in soils in general, and for detecting larvae infestations in particular. This will utilize a novel approach combining the chamber flux method with a ¹³CH₄ isotope pool dilution technique and acoustic measurements of larvae sounds, and will further our understanding of cockchafer larvae ecology and their role in the terrestrial CH₄ cycle.

AUTHORS:

PhD Carolyn-Monika Görres

carolyn.goerres@hs-gm.de (carolyngoerres.wordpress.com)

HGU, Institut für Angewandte Ökologie

Prof. Dr. Claudia Kammann

HGU, Institut für Angewandte Ökologie

Dr. David Chesmore

Department of Electronics, The University of York, Heslington, York, YO10 5DD, Großbritannien

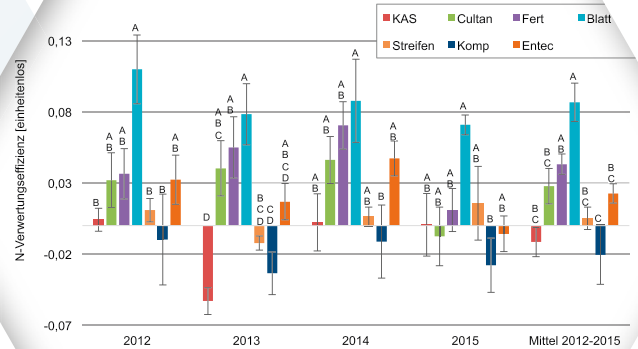
Prof. PhD Christoph Müller

Institut für Pflanzenökologie, Justus-Liebig-Universität Gießen,

Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen,

School of Biology and Environmental Science, University College Dublin, Belfield, Dublin 4, Irland

ENHANCEMENT OF NITROGEN EFFICIENCY IN



VITICULTURE

Efficient handling of nutrients in viticulture and agriculture in general is becoming more and more important. Nitrogen leaching is one major pollutant of ground and surface water. Compared to other crops, the demand for nitrogen is relatively low in grapevine. However, an adequate supply of nitrogen is crucial for ensuring a sufficient concentration of amino acids in grape must, which in turn is a predominant factor in determining wine quality. This study examined the effects of nitrogen fertilizer quantity and nitrogen fertilizer application method on both agronomic efficiency and nitrogen recovery efficiency. The results of two trials have demonstrated that grape yield is not much affected by the amount or application technique of nitrogen fertilizers. However, the nitrogen content in berries and must is affected by both factors. A fertilization regime of 30-60 kg N ha⁻¹ is necessary to ensure that the amount of amino acids does not limit the potential for high quality wine production. Application methods which support balanced nitrogen supply throughout the year like CULTAN and Entec® benefit the nitrogen storage in berries.

AUTHORS:

Robert Kunz (M.Sc.)

Prof. Dr. Otmar Löhnertz

Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung

TURKISH MIGRANTS AND THEIR USE OF OPEN SPACE

For many years cultural diversity has been a common characteristic of our urban parks. However, in Germany there has been little research on the topic. Therefore, in 2015, the Hochschule Geisenheim University started a pilot project to study the following questions: What kind of open space do people from different cultures need? How do they use it? Where do they feel comfortable? Are there preferences specific to certain cultures? The studies outlined here were undertaken in the towns of Wiesbaden, Hanau and Frankfurt in the Rhein-Main area, which are home to approximately seventy four thousand people of Turkish origin, and provide a representative picture of the largest migrant group in Germany. The qualitative-explorative study is based on 220 Interviews and questionnaires, walks with focus groups, interviews with experts and evaluations of publications. The first results are currently available.

AUTHORS:

Prof. Dr. Ing. Grit Hottenträger

grit.hottentraeger@hs-gm.de

Institut für Freiraumentwicklung

Dipl.-Ing. (FH) Annina Kreißl

annina.kreissl@hs-gm.de

Institut für Freiraumentwicklung



A TWO-FOLD LOW INPUT SYSTEM FOR SUSTAINABLE VITICULTURE

Semi-minimal pruned hedge (SMPH) is a novel vine training system that enables full mechanisation of vine pruning. Implementation of SMPH reduces labour input and increases the profitability of grape growing, whilst altering positively bunch size and bunchzone microclimate. The combination of SMPH and fungus tolerant varieties establishes a two-fold low input strategy: a lower work input and a low plant-protection input. The conversion from traditional cane pruned training systems such as the vertical shoot positioning (VSP) system to SMPH leads to changes in vine architecture, higher bud and crop load and, in many cases, a denser canopy. At the same time, the leaf area to fruit weight ratio is reduced in SMPH systems, leading to a delay in ripening. This often makes fruit thinning necessary to ensure optimal grape ripening.

We have investigated the effects of training system and fruit thinning on bunch architecture, ripening behavior and fruit quality of the two fungus-tolerant cultivars Rondo and Regent. Results showed that the accumulation of sugars without fruit thinning in SMPH occurred slower than in the VSP system. Mechanical fruit thinning decreased alternate bearing and accelerated ripening, but not always to a level comparable with VSP. Berries from SMPH were smaller and had a higher skin/flesh ratio than berries from the VSP system. Amino acid concentrations in juice from SMPH trained vines were lower compared to juice from VSP vines, while anthocyanin concentration was elevated in SMPH when sugar levels were comparable.

AUTHORS:

Matthias Friedel

Jan Schäfer

Manfred Stoll

Institut für allgemeinen und ökologischen Weinbau



ABSTRACTS

GEISENHEIM WINE MARKET ANALYSIS - PRODUCER SURVEY TO ANALYSE MARKET CHANNEL IMPORTANCE

Direct to consumer sales represent the most important market channel to wine estates. However, existing estimates deviate regarding the relative share of direct to consumer sales in Germany. Previous research was either based on consumer surveys where wine consumers reflect on their past wine purchases, or consumer panel data where participants scan their daily purchases. To bridge this gap between existing findings the Geisenheim Wine Market Analysis takes a different approach by asking producers about the relative importance of their sales channels. To benchmark the validity and representativeness of the survey tool the total population of wine estates was established and analyzed regarding its structure and wine production. More than 1,000 producer responses on relative market share were related to official volume records from state wine control. Accordingly, 62% of the wines produced by wine estates or 1.6 million hl are marketed directly to consumers, followed by specialty retail and gastronomy. Compared to the producer survey undertaken here, existing consumer surveys overestimated direct to consumer sales.

AUTHORS:

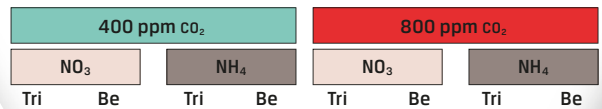
Prof. Dr. Simone Loose

Simone.Loose@hs-gm.de

Institut für Wein- und Getränkewirtschaft

Evelyn Pabst M.Sc.

Institut für Wein- und Getränkewirtschaft



„RUCOLANFUTURE“ - INVESTIGATING RUCOLA UNDER FUTURE CLIMATE CONDITIONS WITH DIFFERENT N FORMS

The producers of vegetable crops have to cope with various phenomena of the changing climate in the future, such as elevated atmospheric CO₂ concentrations. Besides these challenges, both the farmers and the breeders of vegetable crops aim at producing high yields with good qualities. As resource efficiency and environmental aspects are increasingly important along the supply chain, the supply of nutrients – such as nitrogen (N) – needs to be optimized according to the future demand of the plants.

The leafy vegetable crop rucola is of special interest as its consumption increases strongly. Little is known on the growth behavior and the product quality when growing under future climatic conditions and with modified N supply. Thus experiments were performed in climate cabinets with two rucola varieties differing in their sensitivity towards downy mildew infection. The plants were grown at ambient and elevated atmospheric CO₂ concentrations and with two different forms of N. Physiological parameters, yield data and internal quality was assessed.

AUTHORS:

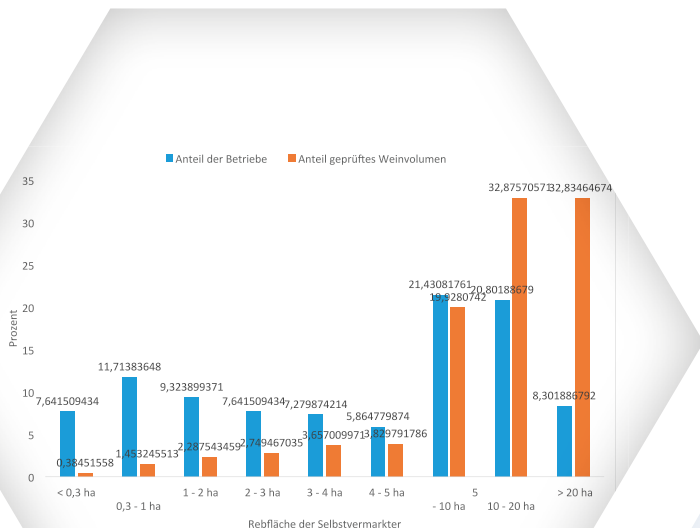
Prof. Dr. Jana Zinkernagel

jana.zinkernagel@hs-gm.de

Institut für Gemüsebau

Dr. Lilian Schmidt

Institut für Gemüsebau



WATER IN WINE?

The partial alcohol reduction of wine by physical processes is permitted by EU Resolutions 606/2009 and 144/2013. The initial alcohol content can be reduced by up to 20 % under certain conditions, and there are several techniques available to do this. These are either based on distillation or on membrane processes. New oenological procedures can have an effect on the relatively complex tests for the authenticity of wine. So far it has not been clear how the alcohol reduction can interfere with the $O^{16/18}$ oxygen isotope ratio. This parameter can be used for the analytical verification of an illegal water addition. In a joint project with the Instituto Nacional de Vitivinicultura Mendoza (Argentina), various wines were examined. It was found that the $O^{16/18}$ isotope ratio was changed in a way that a water addition of up to 9 % was pretended.



AUTHOR:
Dr. Matthias Schmitt
Prof. Dr. Monika Christmann
Institut für Oenologie



UV C-TECHNOLOGY TO CONTROL FUNGAL DISEASES IN DIFFERENT CROPS

One of the guiding principles of „good agricultural practice“ is integrated pest management. The main objective is to limit the use of pesticides to what is necessary. UV C-technology can make a significant contribution to this. In cooperation with the company uv-technik meyer gmbh and the Department of Agricultural Engineering, adapted UV C-prototypes were developed for grapevine, strawberry and turf care. The focus was on the culture-specific mildews and the causal agent of the grey mould *Botrytis cinerea*. UV C-light stopped the spread of fungal pathogens and their propagation units or in some cases killed them. In the future, a combination with chemical control could offer a significant saving of pesticides with comparable or even improved effect. Since the new technology is not residue-relevant, it can be used until shortly before grape harvest or during the several-week strawberry harvest. Crop protection and human health relevant side effects were investigated. A transfer of UV C-technology to other (row) crops in the field or greenhouse is also applicable.



AUTHORS:
Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Klärner
Department of Crop Protection



ABSTRACTS

IMPACT OF NON-SACCHAROMYCES YEASTS ON THE RELEASE OF FRUITY THIOLS AND EXOTIC AROMAS IN WINES DURING SEQUENTIAL FERMENTATION

More attention has been given to Non-Saccharomyces yeasts in wine making in recent years, as some of the associated yeast strains have the ability to produce certain quality enhancing metabolites, especially very appealing aroma substances. The formation potential for volatile thiols, such as 3-sulfanylhexan-1-ol (3-SH) and 4-methyl-4-sulfanylpentan-2-one (4-MSP) by non-Saccharomyces yeasts, contributing to the fruity, exotic aroma in white wines, was investigated in a joint Spanish-German research project. The yeast species *Torulasporea delbrueckii* was the first focus. Sequential fermentations involving *T. delbrueckii* led to a positive effect as to several quality parameters and to a significantly increased formation of the volatile thiols, 3-SH and 4-MSP. The gene IRC7, which was already detected in *Saccharomyces cerevisiae* and responsible for the release of thiols from cysteinylated precursors, could also be identified in *T. delbrueckii*. Thus, these studies confirm the potential of the yeast *T. delbrueckii* for the intensification of fruity and exotic wine aromas.

This research work will be pursued and is based on a cooperation between the Department of Microbiology and Biochemistry of the Hochschule Geisenheim University (Beata Beisert & Doris Rauhut) and three Spanish institutions: Department of Microbiology, Biology Faculty, Complutense University of Madrid (Ignacio Belda, Javier Ruiz, Domingo Marquina & Antonius Santos), Agrovin, S.A., Alcázar de San Juan, Ciudad Real (Eva Navascués), Department of Food Technology, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Polytechnic University of Madrid, Ciudad Universitaria S/N (Fernando Calderón, Santiago Benito & Eva Navascués).



AUTHOR:
 Prof. Dr. Doris Rauhut
 Institut für Mikrobiologie
 und Biochemie
 doris.rauhut@hs-gm.de

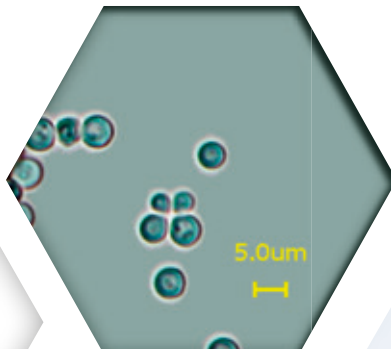
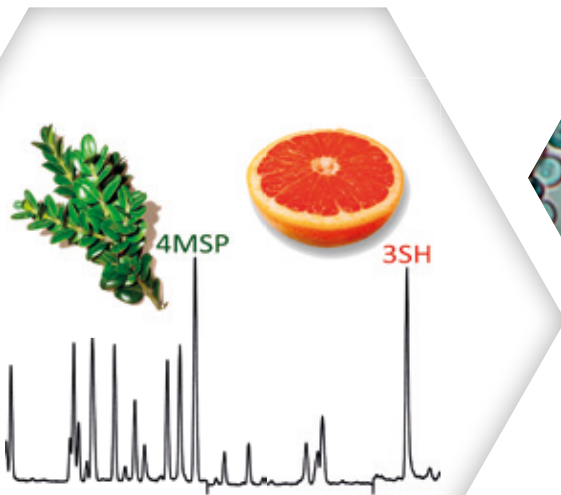


YELLOW WILTING ON CORN SALAD

Yellow Wilting has been a problem during the winter cultivation of corn salad for many years. Abiotic factors, common soil-borne plant pathogens, nematodes and viruses, have been excluded as causes. Our previous studies have shown that Yellow Wilting is transferable from infected to uninfected plots via soil, indicating a biotic origin. Yet, respective organisms and effective control measures are not identified. Within the framework of EIP Agri an Operational Group has been set up, consisting of scientists, plant breeders, consultants and vegetable growers. The aim of this group is to create an innovative solution for the problem without chemical plant protection and to establish an exchange platform. As part of the practical innovation project to examine annual soil disinfestation methods, greenhouse experiments have assessed the effects of solarization on soil temperatures and Yellow Wilting development. Initial results show that solarization is cost-effective and efficient in inhibiting Yellow Wilting. To identify the causal agent of Yellow Wilting, metagenomic and metabolomic analyses will be used.



AUTHORS:
 Prof. Dr. Jana Zinkernagel
 Yvonne Rondot M.Sc.
 Institut für Gemüsebau
 jana.zinkernagel@hs-gm.de



VEGAN WINE – CONSUMER KNOWLEDGE AND EXPECTATION

Vegan wine represents the most recent consumer trend of the German wine market. What exactly do consumers associate with vegan wine and what are their purchase motives? In her Bachelor thesis Julia Heimsch surveyed more than 500 wine consumers. Participants of the online survey were younger and more highly educated than the average German wine consumer. Eight out of ten respondents had already heard of vegan wine and one third had purchased it before. The majority of respondents understand vegan wine to be produced without the use of processing aids or additives made from animals, and request a reliable certification of vegan wine. A small share of respondents have a critical attitude towards vegan wine and regard it as an unnecessary temporary fashion. Buyers of vegan wine are by far not limited to vegans. Only ten percent of buyers of vegan wine follow a strictly vegan diet. The predominant share buy it occasionally or accidentally as part of an otherwise conventionally produced wine portfolio.



AUTHORS:

Prof. Dr. Simone Loose

Institut für Wein- und Getränkewirtschaft

simone.loose@hs-gm.de

Julia Heimsch

JuliaHeimsch@googlemail.com



WINE TOURISM – NEW STUDY EXAMINES WHOLE VALUE CHAIN

Geisenheim University – in cooperation with Wines of Germany and the 13 German wine-growing regions – is investigating the subject of wine tourism in a two-year-research-project. The aim of this study is the description of the economic significance, as well as the characterization of tourists in German wine regions. Prof. Dr. Gergely Szolnoki, the project leader, describes the survey as unique and points out the project's special features: "It's an investigation along the whole value chain, in which producers as well as consumers are being surveyed, and thereby the subject is being looked at from different angles." The study consists of three subprojects: A total of 4000 tourists will be surveyed in all 13 German wine-growing regions. Additionally, there will be an online survey with a sample of 700 wineries and a series of individual interviews of 200 companies that benefit from wine tourism. First findings were presented in November 2017; the final report of the three different subprojects will be available by the end of 2018.



AUTHORS:

Prof. Dr. Gergely Szolnoki

Maximilian Tafel M.Sc.

Institut für Wein- und Getränkewirtschaft

gergely.szolnoki@hs-gm.de





IMPRESSIONEN VOM GEISENHEIMER FORSCHUNGSFORUM 2018

Am 11. und 12. Oktober 2018 trafen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der HGU sowie alle interessierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, um sich gegenseitig über laufende und geplante Forschungsprojekte zu informieren und diese ausgiebig zu diskutieren. Die Veranstaltung war in acht Themenblöcke unterteilt und zeigte spannende Entwicklungen sowie viele Schnittmengen und Synergien zwischen den einzelnen Bereichen auf. In den Diskussionsrunden wurden zudem zukünftige Themen und Visionen deutlich, mit denen aktuelle Forschungsrichtungen noch weiter unterstützt werden

könnten. Des Weiteren fand am Abend des ersten Tages eine Poster-Speed-Präsentation durch die Doktorandinnen und Doktoranden der HGU statt, die einen Einblick in die Vielfalt und Aktualität laufender Promotionsprojekte an der HGU ermöglichte. Allen Akteuren sei für die Organisation und Teilnahme an dieser äußerst gelungenen Veranstaltung herzlich gedankt!

Die Bilder zeigen die Referentinnen und Referenten der sieben von acht Themenblöcke.



IMPRESSUM

G-FORSCHT

**Das Wissenschaftsmagazin der
Hochschule Geisenheim University**

4. und 5. Jahrgang 2017/2018

ISSN 2364-8627

Offizielles Magazin der
Hochschule Geisenheim University

Herausgeber:

Hochschule Geisenheim University

Redaktion:

Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz

Prof. Dr. Annette Reineke

Winfried Schönbach (Fotos)

Tina Kissinger

Redaktionsanschrift:

Hochschule Geisenheim University

Von-Lade-Str. 1

65366 Geisenheim

Tel. 06722 / 502-201

Fax 06722 / 502-200

E-Mail: info@hs-gm.de

www.hs-geisenheim.de

Design und Umsetzung:

ppsstudios GmbH, Frankfurt am Main, Ingrid Wanner

www.pps-studios.com

Druck: Die Druckerei/Onlineprinters GmbH

Rudolf-Diesel-Straße 10

D-91413 Neustadt/Aisch

Auflage: 1.000 Stück

Erscheinungsweise: 1 x jährlich

Nachdruck, auch auszugsweise,

nur mit Genehmigung

der Redaktion.

Bezug über Redaktion, siehe Redaktionsanschrift

Bildnachweis:

Alle Abbildungen sind, soweit nicht gesondert
untenstehend aufgeführt, von den Autoren oder
der Hochschule Geisenheim.

Dieses Produkt wurde CO₂-neutral gedruckt und
unterstützt ein Windenergieprojekt in Vader Piet,
Aruba (GS VER).



BEREICH WEINWISSENSCHAFTEN ——— **INSTITUT** Allgemeiner und ökologischer Weinbau
INSTITUT Oenologie
INSTITUT Rebenzüchtung
INSTITUT Technik

BEREICH BIOWISSENSCHAFTEN ——— **INSTITUT** Bodenkunde und Pflanzenernährung
INSTITUT Phytomedizin
INSTITUT Angewandte Ökologie
INSTITUT Molekulare Pflanzenwissenschaften
INSTITUT Modellierung und Systemanalyse

BEREICH LANDSCHAFTSARCHITEKTUR ——— **INSTITUT** Freiraumentwicklung
INSTITUT Landschaftsbau und Vegetationstechnik
INSTITUT Landschaftsplanung und Naturschutz

BEREICH WEINWIRTSCHAFTS- WISSENSCHAFTEN DER GETRÄNKE ——— **INSTITUT** Wein- und Getränkewirtschaft

BEREICH GETRÄNKEWISSENSCHAFTEN UND LEBENSMITTEL- SICHERHEIT ——— **INSTITUT** Getränkeforschung
INSTITUT Mikrobiologie und Biochemie
INSTITUT Lebensmittelsicherheit

BEREICH GARTENBAU- WISSENSCHAFTEN UND LOGISTIK FRISCHPRODUKTE ——— **INSTITUT** Gemüsebau
INSTITUT Obstbau
INSTITUT Urbaner Gartenbau und Pflanzenverwendung
INSTITUT Frischproduktlogistik

Das Forschungsspektrum umfasst Weinbau, Oenologie, Getränketechnologie, Gartenbau und Landschaftsarchitektur mit einem deutlichen Schwerpunkt auf der angewandten Forschung. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden gravierenden Veränderungen im Bereich Agrarproduktion und Verarbeitung ergeben sich für die Hochschule Geisenheim nachfolgende Forschungsschwerpunkte:

- Umweltforschung und nachhaltige Produktionsverfahren
- Produkt- und Prozessqualität
- Entwicklung ländlicher und städtischer Räume
- Wettbewerbsfähigkeit in Produktion, Markt und Gesellschaft