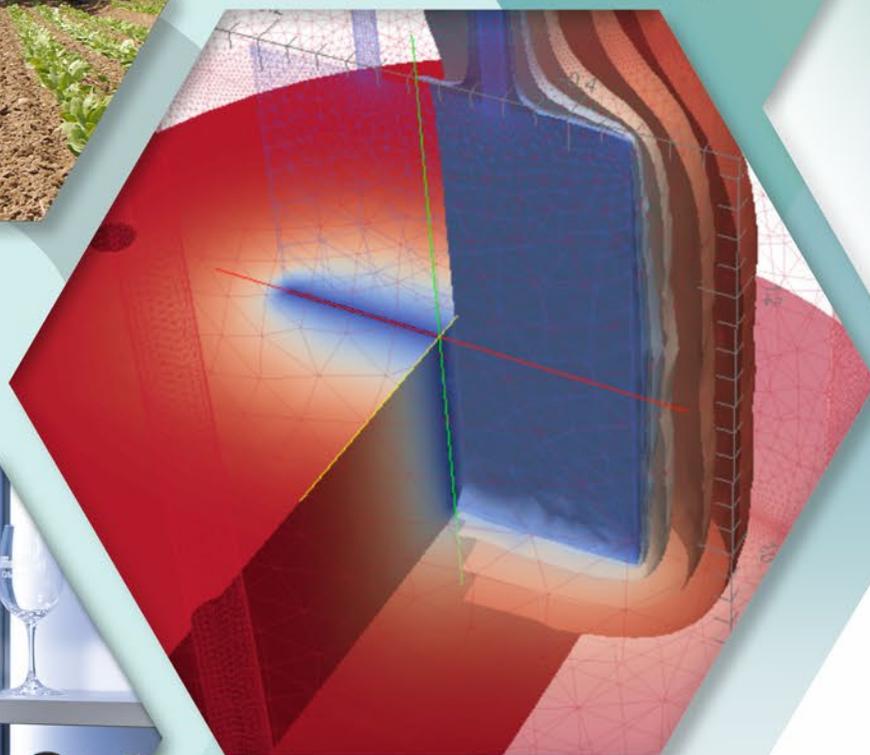


# G-FORSCHT

Das Wissenschaftsmagazin der  
Hochschule GEISENHEIM University



Hochschule  
**Geisenheim**  
University

# INHALT

## VORWORT

Das neue Wissenschaftsmagazin G-FORSCHT!

**3**

### ZENTRUM FÜR WEINFORSCHUNG UND VERFAHRENSTECHNOLOGIE DER GETRÄNKE

Zehn Jahre Strömungssimulation in Geisenheim

**4-7**

### ZENTRUM FÜR WEIN- UND GARTENBAU

Laubwandgestaltung – ein Instrument  
zur Beeinflussung von Reifeprozessen

**8-11**

### ZENTRUM FÜR LANDSCHAFTSARCHITEKTUR UND URBANEN GARTENBAU

Projektentwicklung wohnungsnaher Freiräume  
im Geschosswohnungsbau

**12-15**

### ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE BIOLOGIE

Untersuchungen zur Emission von Lachgas  
und anderen klimarelevanten Gasen

**16-19**

### ZENTRUM FÜR ÖKONOMIE

Chancen und Risiken für frühen Spargel auf  
dem Markt

**20-23**

### ZENTRUM FÜR ÖKONOMIE

Neue Wege zur Segmentierung von Weinkunden

**24-27**

### ZENTRUM FÜR WEIN- UND GARTENBAU

Einsparungen durch RTK-gestützte Lenkautomaten  
im Freilandgemüsebau

**28-31**

## INTERNATIONALE KOOPERATIONEN

**32-33**

## WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE

**34-35**

## G-SCHAFFT

**36-38**

## PERSONALIA

Prof. Dr. Dieter Hoffmann im Ruhestand

**39**

## RESEARCH

Abstracts from current research projects

**40-43**

## PROMOTIONSRECHT

**44-45**

## TERMINE

Tagungen, Veranstaltungen & mehr

**46**

## IMPRESSUM

**47**



## DAS NEUE WISSENSCHAFTSMAGAZIN G-FORSCHT!

Liebe Leserinnen und Leser,

In Ihren Händen halten Sie etwas völlig Neues: **G-FORSCHT** ist das erste Wissenschaftsmagazin der neuen Hochschule Geisenheim, also das wissenschaftliche Sprachrohr unserer Institution. Es präsentiert sich mit vielfältigen Forschungsthemen, einem neuen Namen und einem neuen **G-sicht!**

In **G-FORSCHT** soll die neue Vielfalt und damit das erweiterte Spektrum der Themenkreise der Hochschule Geisenheim dargestellt werden. Wir präsentieren Ihnen hier eine interessante Palette an grundlegenden sowie anwendungsorientierten Forschungsthemen, Studierendenprojekten und auch Vorhaben, die primär dem Wissenstransfer dienen. Diese besondere Mischung spiegelt das Spektrum unserer Hochschule „neuen Typs“ wider und gibt einen Einblick in das, was diesen Hochschultypus in den Sparten Forschung und Projektarbeit auszeichnet – Sie dürfen **G-spannt** sein!

**G-FORSCHT** soll auch die Zusammenführung des ehemaligen Fachbereichs Geisenheim der Hochschule RheinMain und der ehemaligen Forschungsanstalt Geisenheim zu einer eigenständigen Hochschule zeigen. Dieser Prozess hat viele Herausforderungen mit sich gebracht; die Schaffung einer breiteren Forschungsbasis für bisher mit geringen Forschungsmöglichkeiten ausgestattete Bereiche ist nur eine davon. Insbesondere in diesem Prozess ist **G-FORSCHT** ein wichtiger Bestandteil, da der Forschungsbegriff ausgedehnt wird und nun auch solche Themenfelder dargestellt werden, die bisher ohne nennenswerte Forschungsinfrastruktur auskommen mussten. Wir geben Ihnen im vorliegenden Magazin äußerst innovative Beispiele.

Demzufolge hat unser neues Wissenschaftsmagazin den Anspruch, das gesamte Fächerspektrum der Hochschule abzubilden. Wir bereiten die Ergebnisse der Forschungsarbeiten nicht nur für die relevanten Branchen unserer „Kunden“ in Lehre und Forschung auf, sondern präsentieren sie hiermit auch der interessierten Öffentlichkeit, den Medien und nicht zuletzt den politischen Entscheidungsträgern – **G-FORSCHT** ist also ein weiterer wichtiger Baustein im Sektor Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule.

Das deutsche Wissenschaftssystem ist derzeit im Umbruch und wir Geisenheimer stecken mittendrin. Hochschulen und Universitäten stehen vor einer Vielzahl an Herausforderungen, die nur dann gemeistert werden können, wenn in Gesellschaft und Politik die Bereitschaft besteht, die für Bildung und Fortschritt erforderlichen Ressourcen tatsächlich bereitzustellen – in Geisenheim wird **G-hofft!**

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

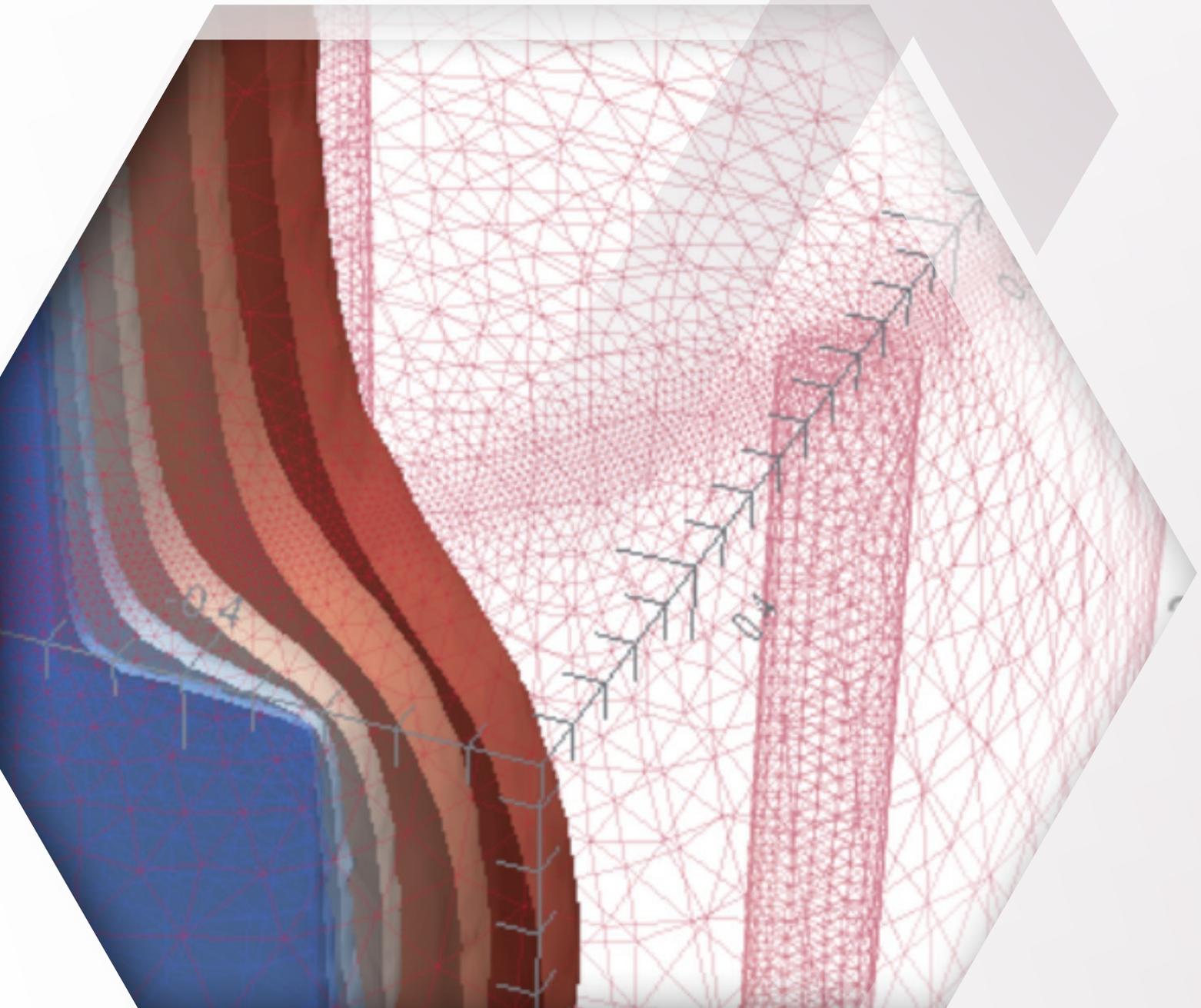


**Prof. Dr. Hans Reiner Schultz**  
Präsident der  
Hochschule Geisenheim



# ZEHN JAHRE STRÖMUNGSSIMULATION IN GEISENHEIM

Platons Zitat „pánta chorei kai oudèn ménei“ („alles fließt und nichts bleibt; es gibt nur ein ewiges Werden und Wandeln“) lässt vermuten, dass er schon einmal in Geisenheim gewesen ist – vielleicht ist er sogar ein „Ehemaliger Geisenheimer“ und wir sollten die VEG-Mitgliederlisten daraufhin durchsehen! Alles fließt in Geisenheim, quer durch alle Fachrichtungen ergeben sich strömungsdynamische Fragestellungen. Das gilt für die Getränketechnologie (Flaschenreinigung, Strömungen in Rohrsystemen und Füllanlagen usw.) ebenso wie im Wein- und Gartenbau (Wasser- und Nährstofftransport in Böden und Pflanzen, Strömungen bei der Pflanzenschutzmittelapplikation, in Gärbehältern, Gewächshäusern usw.) sowie in der Landschaftsarchitektur (Strömungen in Teich- und Entwässerungssystemen, mikrometeorologische Modelle in künstlichen Landschaften usw.).





**AUTOREN:**  
**Polina Günther M. Sc.**  
**Dominik Schmidt M. Sc.**  
**Prof. Dr. Kai Velten**

AG Modellierung, Systemanalyse  
und Verfahrenstechnik  
kai.velten@hs-gm.de

## **EINLEITUNG**

Die Analyse strömungsdynamischer Fragestellungen in Computersimulationen stellt hohe Anforderungen sowohl an die mathematische Modellierung als auch an die Computerhardware (Velten, 2009). Etwa seit der Jahrtausendwende stehen bezahlbare und ausreichend leistungsfähige Computer zur Verfügung, die praxisnahe dreidimensionale Strömungssimulationen ermöglichen. Seit dieser Zeit wurden in der AG Modellierung und Systemanalyse, die heute zum Zentrum für Weinforschung und Verfahrenstechnologie der Getränke gehört, strömungsdynamische Forschungsprojekte aus verschiedenen Bereichen bearbeitet. Mittlerweile existiert in diesem Forschungsfeld ein breites methodisches Grundwissen und die nötige Expertise, um hier auch zukünftig weitere interessante Vorhaben zur Strömungssimulation bearbeiten zu können.

## **MATERIAL UND METHODEN**

Alle Strömungssimulationen basieren auf mathematischen Modellen wie den Navier-Stokes-Gleichungen, die je nach Anwendung beispielsweise durch Turbulenzmodelle oder Mehrphasenansätze ergänzt und mit geeigneten Methoden, wie z. B. der Finite-Elemente-Methode numerisch gelöst werden (Velten, 2009). Bis zum Jahr 2007 wurde für die Implementierung dieser Modelle kommerzielle Software eingesetzt (sehr teuer, typische Lizenzkosten in der Industrie ab 10.000 € jährlich). Seit 2007 wird das lizenzfreie OpenFOAM für Strömungssimulationen genutzt, ab 2012 auf der Grundlage von Gm.Linux („Geisenheim-Linux“). Gm.Linux ist ein in der AG Modellierung und Systemanalyse entwickeltes Betriebssystem, das für alle Anwendungen in den Bereichen Modellierung und Simulation in Forschungsprojekten sowie in der Ausbildung der Studierenden verwendet wird (Günther und Velten, 2014).

## **WASSER- UND NÄHRSTOFFTRANSPORT IN BÖDEN**

In den Jahren 2001-2003 wurden in der AG Modellierung und Simulation Fragestellungen des Wasser- und Nähr-

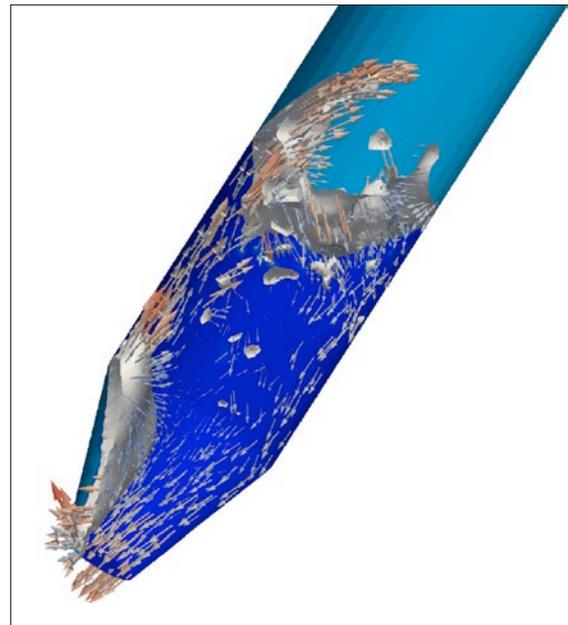
stofftransports in Böden mit Simulationsmethoden untersucht, die auch auf industrielle Fragestellungen angewendet wurden (Neunzert H. et al., 2003).

## **TEMPERATURVERTEILUNG IN SPARGELDÄMMEN**

Neben Fluidströmungen wurden auch Wärmeströmungen untersucht. Um beispielsweise den Folieneinsatz im Spargelanbau zu optimieren, wurden mathematische Modelle entwickelt, die eine Prognose der Temperaturverteilung im Boden in Abhängigkeit von der Folienkonstellation und den meteorologischen Randbedingungen erlauben (Velten et al., 2003).

## **SIMULATION VON KERZENFILTERN BEI DER FILTRATION VON GETRÄNKEN**

Kieselgur-Kerzenfilter weisen eine komplexe Strömungsdynamik auf. In der getränketechnologischen Praxis ist es vor allem wichtig, das „Zusetzen“ der Filter-



**Abb. 1:** Computersimulation Flaschenentleerung (Dissertation F. Geiger, 2012).

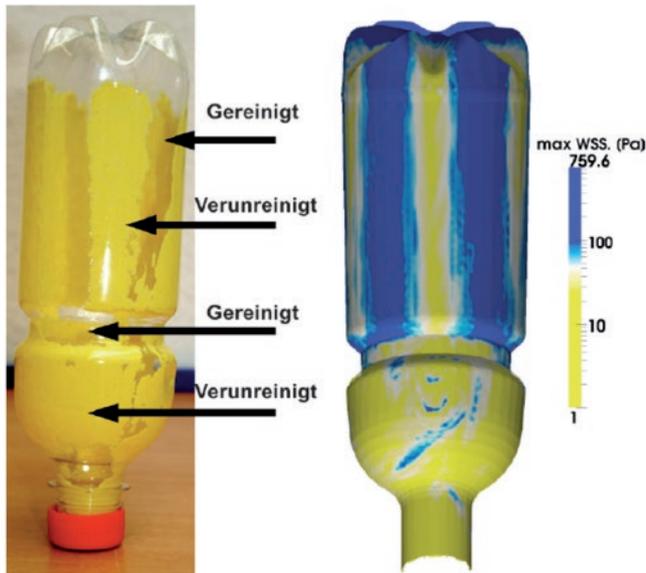


Abb. 2: Computersimulation Rinsprozess

flächen möglichst hinauszuzögern, um die Betriebszeiten der Filtersysteme zu verlängern. Um dies zu erreichen, wurden in den Jahren 2003-2004 mathematische Modelle sowohl für die dreidimensionale Strömungssimulation (Velten et al., 2004) als auch für die effiziente Prognose der Filterkuchenparameter mit neuronalen Netzen (Velten, 2009) entwickelt.

#### TROPFBEWÄSSERUNG VON SPARGELDÄMMEN

In den Jahren 2006-2009 wurden mathematische Modelle zur Prognose der Flüssigkeitsverteilung in Spargelböden bei Einsatz einer Tropfbewässerung entwickelt, mit denen die dreidimensionale Ausbreitung der Feuchtigkeit dargestellt werden kann (Kapitel „Asparagus drip irrigation“ in Velten, 2009).

#### COMPUTERSIMULATION VON FLASCHENREINIGUNGS-PROZESSEN

Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Forschungsprojektes wurden in den Jahren 2008-2012 Simulationsmodelle für Flaschenreinigungsprozesse entwickelt. Friedrich Geiger entwickelte im Rahmen seines Promotionsvorhabens mathematische Modelle für Flaschenentleerungsprozesse während sich Claus Meister mit der Simulation von Rinsprozessen (Innenreinigung von Flaschen vor der Befüllung) be-

fasste (Abb. 1 und 2). Zielsetzung beider Doktorarbeiten war die Optimierung von Reinigungsprozessen bei gleichzeitiger Verkürzung der Prozesszeiten (Meister, 2012; Geiger, 2012).

#### COMPUTERSIMULATION VON LUFTSTRÖMUNGEN IN GEWÄCHSHÄUSERN

Im Rahmen von Seminaren und Praktika wurden seit 2007 verschiedene Simulationsmodelle zur dreidimensionalen Darstellung von Luftströmungen in Gewächshäusern entwickelt. Diese Projekte haben den Umfang von Studienarbeiten und sind unveröffentlicht.

#### HYBRIDE MODELLANSÄTZE

Die effektive Durchführung strömungsdynamischer Forschungsprojekte erfordert in den meisten Fällen hybride Modellansätze, in denen strömungsdynamische Modelle mit mathematischen Modellen aus anderen Bereichen vernetzt werden (Beispiel: Berechnung von Filterkuchenparametern mit neuronalen Netzen, s. o.). Um dies leisten zu können, wurde in den vergangenen Jahren auch in relevanten nicht-strömungsdynamischen Gebieten der Modellierung und Simulation die notwendige Expertise aufgebaut, so z. B. in der Modellierung statistischer Kenngrößen (Velten et al.,

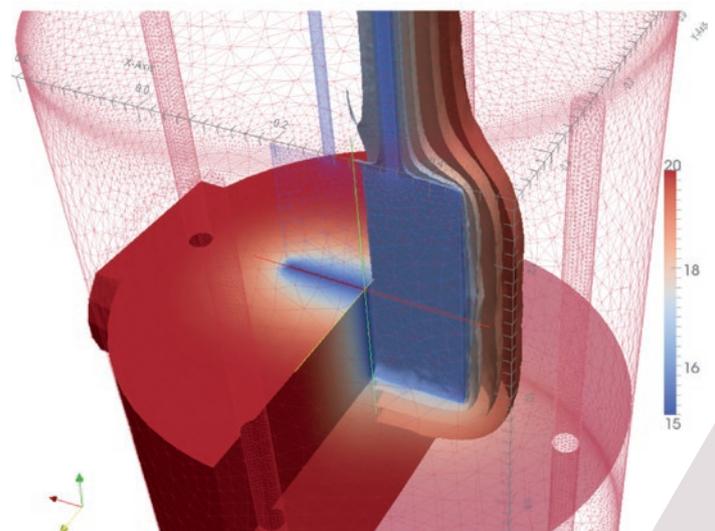


Abb. 3: Isoflächen der Temperatur in einem Gärtank

**Autoren v. l. n. r.:**  
Polina Günther  
Dominik Schmidt  
Kai Velten



2004; Velten, 2009; Linares et al., 2010), strukturmechanischer Prozesse (Velten et al., 2006) oder in der Bildverarbeitung (Steven et al., 2013).

#### LAUFENDE PROJEKTE UND FORSCHUNGSANTRÄGE

In einem BMBF-Verbundprojekt, welches gemeinsam mit den mathematischen Instituten der Universitäten Trier (Lehrstuhl Prof. Dr. Schulz) und Würzburg (Lehrstuhl Prof. Dr. Borzi) bearbeitet wird, befassen sich aktuell in Geisenheim zwei Doktoranden mit dem Thema „Modellierung und Simulation von Gärungsprozessen“ (Zeitraum 2013-2016). Einige der Vorarbeiten zu diesem Projekt wurden in Studien- und Bachelorarbeiten durchgeführt (Abb. 3). In einer Zusammenarbeit mit den Kollegen Dr. Keicher und Prof. Dr. Schwarz (Institut für Technik im Zentrum für Wein- und Gartenbau) wird derzeit gemeinsam mit einem chinesischen Masterabsolventen ein Doktorandenstipendium der chinesischen Regierung zum Thema „Simulation der Pflanzenschutzmittelapplikation“ beantragt. Es ist geplant, dieses Arbeitsfeld ab 2015 im Rahmen eines DFG-Projektes ähnlicher Ausrichtung weiter auszubauen.

#### FAZIT

In Forschungsprojekten der AG Modellierung, Systemanalyse und Verfahrenstechnik wurde seit 2000 ein methodisches Grundwissen auf dem Gebiet der Strömungssimulation erarbeitet, das auch zukünftig für Projekte zur Verfügung steht. Das in Geisenheim entwickelte lizenzfreie Betriebssystem Gm.Linux („Geisenheim-Linux“) kann als Plattform für die Durchführung anspruchsvoller dreidimensionaler Strömungssimulation genutzt werden, aber auch für die Implementation mathematischer Modelle aus anderen Bereichen. Gleichzeitig wird Gm.Linux für die Ausbildung der Studierenden in den Grundlagen der mathematischen Modellierung genutzt. Den Studierenden wird damit ein lizenzfreies, hochschuleigenes Betriebssystem an die Hand gegeben, mit dem sie den überwiegenden Teil der im Berufsleben zu erwartenden Aufgaben aus dem Bereich technischer Berechnungen bearbeiten können – ein Alleinstellungsmerkmal für den Standort Geisenheim.

#### LITERATUR

- GEIGER, F. (2012):** Mathematische Modellierung von Flaschenentleerungsprozessen, Dissertation HS RheinMain und TU Berlin.
- GEIGER, F., VELTEN, K. & METHNER, F. (2012):** 3D CFD simulation of bottle emptying processes. *Journal of Food Engineering* 109, 609-618.
- GÜNTHER, M. & VELTEN, K. (2014):** Mathematische Modellbildung und Simulation, Wiley-VCH.
- LINARES, O., VELTEN, K., KALENKIEWICZ, J., LINARES, A. & BOSTON, R. (2010):** Model dependence of morphine clearance measurements in humans. *The Journal of Pain* 11(4) Supplement, S32.
- MEISTER C., (2012):** Untersuchung des Rinsvorgangs mit Methoden der Numerischen Strömungsmechanik, Dissertation HS RheinMain und TU Berlin.
- MEISTER, C., VELTEN, K. & METHNER, F.-J. (2012):** Modelling and simulation of bottle rinsing. *International Journal of Food Science & Technology* 47(7), 1468-1478.
- STEVEN P., LE BLANC C., VELTEN K., LANKENAU E., KRUG M., OELCKERS S., HEINDL L., GEHLEN U., HUETTMMANN G. & CURSIEFEN C. (2013):** Optimizing Descemet's membrane endothelial keratoplasty using intraoperative optical coherence tomography. *Journal of the American Medical Association - Ophthalmology* 131(9), 1135-1142.
- VELTEN, K. (2009):** Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers, Wiley-VCH.
- VELTEN, K., GÜNTHER, M., LINDEMANN, B. & LOSER, W. (2004):** Optimization of candle filters using three-dimensional flow simulations. *Filtration - Transactions of the Filtration Society* 4(4), 276-280.
- VELTEN, K., GÜNTHER, M. & LORENZ, B. (2006):** Finite-element simulation of corneal applanation. *Journal of Cataract & Refractive Surgery* 32(7), 1073-1074.
- VELTEN, K., PASCHOLD, P. & RIECKMANN, U. (2004):** Analysis of the Subsurface Growth of White Asparagus. *Acta Horticulturae* 654, 97-103.
- VELTEN, K., PASCHOLD, P. & STAHEL, A. (2003):** Optimization of cultivation measures affecting soil temperature. *Scientia Horticulturae* 97(2), 163-184.
- NEUNZERT H., ZEMITIS A., VELTEN K. & ILLIEV, O. (2003):** Analysis of Transport processes for layered porous materials used in industrial applications. In: *Mathematics - Key Technology for the Future*, W. Jäger, H.-J. Krebs (Eds.), Springer, 243-251.



# LAUBWANDGESTALTUNG – EIN INSTRUMENT ZUR BEEINFLUSSUNG VON REIFEPROZESSEN

Für die Zuckereinlagerung in die Beeren und die Geschwindigkeit des Reifeverlaufs spielt das Verhältnis aus der vorhandenen Blattfläche und dem Traubenertrag eine entscheidende Rolle. Mit einer zielgerichteten Laubwandgestaltung lässt sich das Blatt-Frucht-Verhältnis und somit die Reife beeinflussen. Im Jahr 2012 zeigten sich die stärksten Effekte einer unterschiedlichen Laubwandgestaltung beim Zuckerertrag des Lesegutes. Auf die Traubengesundheit hatte die Art der Laubwandgestaltung keinen Einfluss. Es konnte gezeigt werden, dass durch die Anpassung der Laubwandgestaltung an saisonale Witterungsbedingungen der Grad der Zuckerproduktion gesteuert werden kann, ohne die Weinsensitivität nachteilig zu beeinflussen.



## EINLEITUNG

Für die Praxis ist von Bedeutung, dass sich das Blatt/Frucht-Verhältnis auch innerhalb eines vorgegebenen Erziehungssystems durch weinbauliche Maßnahmen verändern sowie der aktuellen Jahrgangswitterung anpassen lässt. Grundsätzlich lassen sich zwei Strategien aufzeigen: Zum einen die Veränderung der Laubwandfläche im Sinne einer Verringerung der Laubwandhöhe oder einer Verminderung der Blattfläche und zum anderen eine Erhöhung der Rebenbelastung durch Ertragssteigerung. Die Erhöhung des Ertrags wirkt sich zwar reiferverzögernd aus, die Produktion wird jedoch durch die Menge-Güte-Relation und gesetzliche Rahmenbedingungen begrenzt. Zudem treten aus phytosanitärer Sicht Risiken für die Traubengesundheit auf. Somit kommt der Laubwandgestaltung vor dem Hintergrund sich ändernder klimatischer Bedingungen und den Anforderungen an die Qualität und weinbauliche Reaktionsfähigkeit eine immer größere Bedeutung zu. Für den Winzer bietet sich damit die Möglichkeit, auf saisonale Witterungsbedingungen zu reagieren und dadurch die Geschwindigkeit der Kohlenhydrateinlagerung sowie die Synthese wertgebender Inhaltsstoffe zu beeinflussen. Dies kann insbesondere dann von Bedeutung sein, wenn sich nach einem frühen Austrieb oder früh und erfolgreich durchlaufener Blüte ein zeitiger Eintritt in die Reifungsphase und/oder ein vorgezogener Lesetermin vorhersagen lassen. Im Fokus der weinbaulichen Maßnahmen steht die Veränderung bzw. Verminderung der fotosynthetisch aktiven Blattfläche. Hierzu wurden

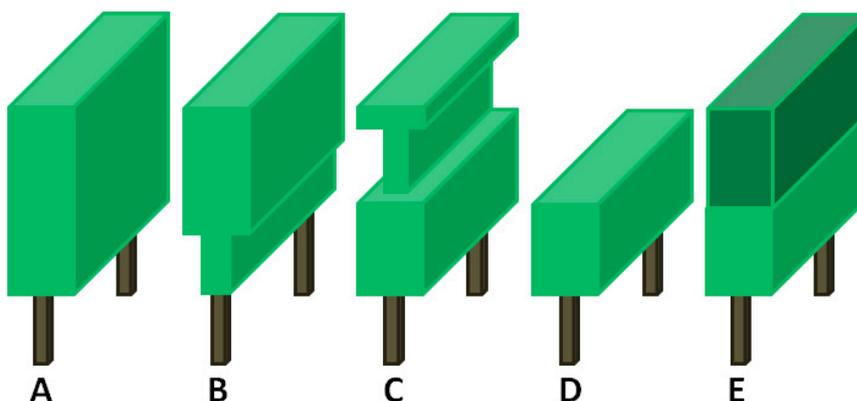
Messungen zur Geschwindigkeit der Zuckereinlagerung sowie zur Akkumulation von Inhaltsstoffen in der Beere durchgeführt.

## DURCHFÜHRUNG DER FELDVERSUCHE

Der hier vorgestellte Feldversuch wurde in einer 27-jährigen Riesling-Anlage durchgeführt, die als Kordon im Spaliersystem mit einem Standraum von 2,6 m<sup>2</sup> aufgebaut ist. Die Inhaltsstoffzusammensetzung und insbesondere die Konzentration an Carotinoiden (Sack et al., 2010) sowie der Phenole (Friedel et al., 2013) reagiert bei der Rebsorte Riesling sehr stark auf die Belichtung der Traubenzone. Deshalb wurde das Mikroklima in diesem Bereich so wenig wie möglich durch Entblätterungs- bzw. Applikationsmaßnahmen beeinflusst. Die Entblätterungen (Abb. 1) wurden jeweils unmittelbar nach der Blüte durchgeführt und je nach Triebzuwachs während der Vegetationsperiode wiederholt. Die Applikation eines Antitranspirants erfolgte an fünf Terminen – ebenfalls oberhalb der Traubenzone.

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

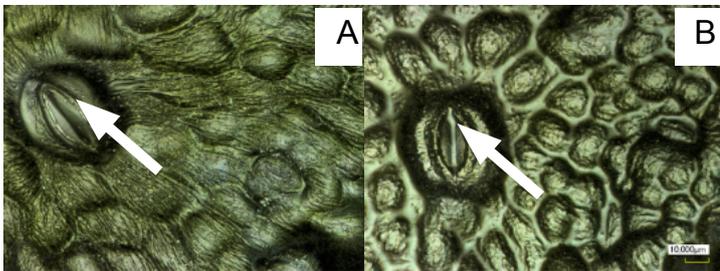
Modifikationen der Laubwand könnten sich auf die Reservestoffrückverlagerung auswirken und im Folgejahr zu Änderungen im Wuchs führen (Smith & Holzapfel, 1999, Stoll et al., 2013). Im bisherigen Verlauf des Projektes hatten die verschiedenen Laubwandmodifikationen über einen Zeitraum von fünf Jahren keinerlei Auswirkungen auf die phänologische Entwicklung bis zum Stadium der Blüte. Die Ergebnisse der stomatären Leitfähig-



**Abb. 1:** Möglichkeiten der Laubwandgestaltung (Stoll et al., 2012).  
A: ohne Entblätterung und sonstigen Eingriff (Kontrolle); B: beidseitige Entblätterung in der Traubenzone (ETZ); C: beidseitige Entblätterung in der oberen Laubwandhälfte (EÜTZ); D: starker Sommerschnitt (SSS); E: Applikation eines transpirationshemmenden Öls (NufilmP®) oberhalb der Traubenzone (ÖI).



keit zeigten zu mehreren Messzeitpunkten signifikante Unterschiede zwischen der Kontrolle und der Variante, in der ein transpirationshemmendes Öl appliziert wurde (Abb. 3). In Abb. 2 ist die Belagsbildung nach Applikation des transpirationshemmenden Öls dargestellt, das sich wie ein Film über die Stomata und die Cuticula legte. Es liegt nahe, dass hierdurch der Gaswechsel beeinträchtigt wird. Unterschiede traten in dieser Variante auch hinsichtlich der Zuckereinlagerung im Vergleich zur Kontrolle auf.



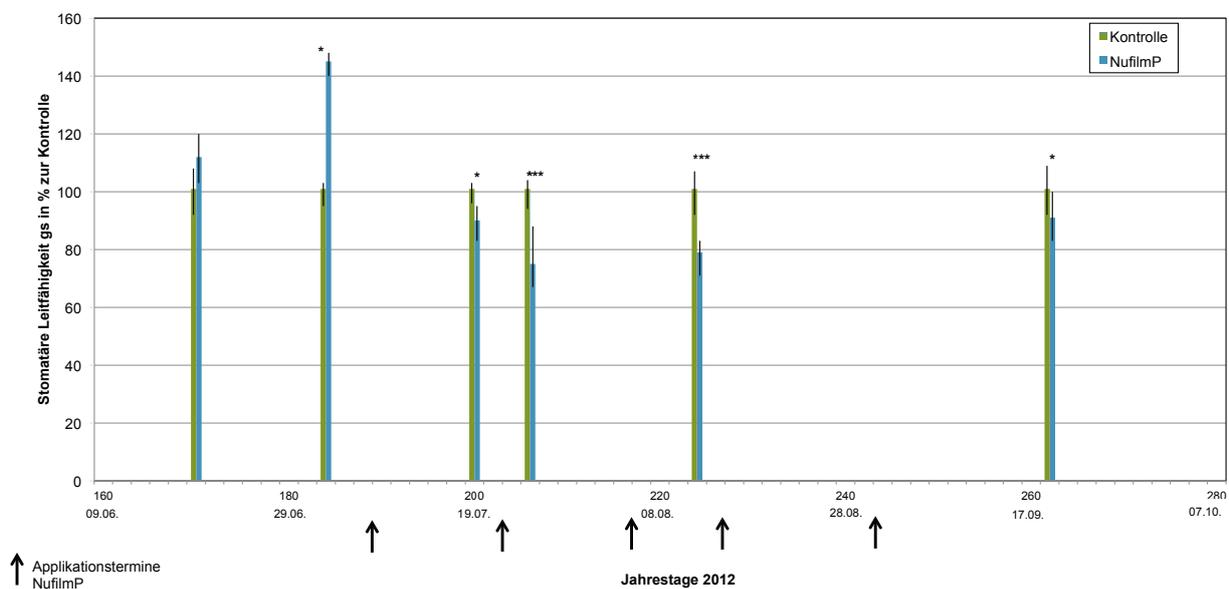
**Abb. 2:** Mikroskopische Aufnahme (3D-LaserScan-Mikroskop, Fa. Keyence) der Blattunterseite (*V. vinifera*; cv. Riesling). A: Kontrolle (ohne Applikation); B: einen Tag nach Applikation des Antitranspirants; Pfeile kennzeichnen die Stomata.

Die Gegenüberstellung der Zuckereinlagerung im Rahmen der Reifemessungen zeigte, dass die Versuchsglieder „Öl“ (Applikation des transpirationshemmenden Öls) sowie „SSS“ (starker Sommerschnitt) eine deutlich niedrigere Zuckereinlagerung im Vergleich zur Kontrolle und den beiden anderen

Prüfgliedern aufwiesen (Tab. 1; Kontrolle: 87 ° Oechsle; Öl: 75 ° Oechsle; SSS: 78 ° Oechsle).

Mit Blick auf den Zuckerertrag zeigte sich in diesem Versuch die Bedeutung des Blatt-Frucht-Verhältnisses (Tab. 2): Im Vergleich zur Kontrolle war der Zuckerertrag der Varianten Entlaubung über der Traubenzone (- 23,5 %), starker Sommerschnitt (- 23,3 %) sowie die Applikation des transpirationshemmenden Öls (- 19,3 %) deutlich reduziert. Auch die Trauben des Versuchsglieds Entblätterung in der Traubenzone wurden mit einem um ca. 10 % verminderten Zuckerertrag gelesen. In diesem Fall ist möglicherweise mit Unterschieden in der Phenolzusammensetzung der Trauben zu rechnen, die die Weinsensorik beeinflussen könnten.

Zur phytosanitären Situation ist Folgendes zusammenzufassen: Die Bonitur von *Botrytis cinerea* erfolgte einen Tag vor der Lese. Im Jahr 2012 lag im Versuchsglied Kontrolle eine geringe Befallsstärke von nur 5 % vor (Befallshäufigkeit: 55 %). Hinsichtlich des Befalls mit *Botrytis cinerea* unterschied sich keine der Laubwandvarianten signifikant vom Befall in der Kontrolle. Das Versuchsglied Entblätterung in der Traubenzone (ETZ) zeigte sogar einen leicht höheren Befall als die Kontrolle (6 % Befallsstärke; 74 % Befallshäufigkeit).



**Abb. 3:** Stomatäre Leitfähigkeit im Verlauf der Vegetationsperiode 2012 bei Riesling-Reben im Versuchsglied Kontrolle sowie unter dem Einfluss eines transpirationshemmenden Öls (NufilmP®). Zweifaktorielle Varianzanalyse; n=20, ± Standardfehler (Spannweiten); Signifikanz-Niveau: '\*\*\*': 0.001; '\*\*': 0.01; '\*': 0.05.

**Autoren (v. l. n. r.):**  
Vanessa Stöber  
Manfred Stoll  
Susanne Tittmann



**Tab. 1:** Boniturergebnisse zum Befall mit *Botrytis cinerea* (einen Tag vor der Lese [8. Oktober 2012]), sowie Daten zum Ertrag und zum Mostgewicht (jeweils am Tag der Lese [9. Oktober 2012]), Riesling, Geisenheimer Mauerchen. Befallshäufigkeit (BH) und Befallsstärke (BS). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede; zweifaktorielle Varianzanalyse;  $p < 0.05$ .

Variante	Befall <i>Botrytis cinerea</i>		Ertrag		Mostgewicht
	BH %	BS %	kg m <sup>-2</sup>	kg ha <sup>-1</sup>	°Oechsle/Signifikanz-Niveau
Kontrolle	54,8	4,58	1,6	16.049	87 / a
ETZ	74,0	5,78	1,4	14.866	85 / a
EüTZ	52,0	3,96	1,3	12.597	85 / a
SSS	45,0	2,79	1,4	14.088	78 / b
Öl	48,3	3,59	1,5	15.485	75 / b

**Tab. 2:** Zuckerertrag im gärfähigen Gebinde [Riesling (Jahrgang 2012; Geisenheimer Mauerchen); Berechnung der Zuckerausbeute nach Oechsle-Zuckerkonzentrations-Relation nach Troost (1988)]

Variante	Ertrag (kg ha <sup>-1</sup> )	Pressausbeute bei 75 % (L ha <sup>-1</sup> )	Zuckerausbeute (g L <sup>-1</sup> )	Zuckerertrag (kg m <sup>-2</sup> )	in % zur Kontrolle
Kontrolle	16.049	12.037	201	0,242	100
ETZ	14.866	11.150	196	0,219	90,3
EüTZ	12.597	9.448	196	0,185	76,5
SSS	14.088	10.566	178	0,188	77,7
Öl	15.485	11.614	170	0,197	81,6

## DANKSAGUNG

Die Förderung des Vorhabens (2808HS022) erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung. Die Projektträgerschaft hatte die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) inne.

## LITERATUR

**FRIEDEL, M., PATZ, C. D., DIETRICH, H. & STOLL, M. (2013):** Welche Rolle spielt die Zeilenorientierung? Der Winzer 3, 6-8.

**SACK, C., LAFONTAINE, M., HEY, M. & SCHULTZ, H. R. (2010):** Weinbau - Einfluss von Entblätterung bei Riesling. Der Deutsche Weinbau 10, 12-15.

**SMITH, J. P. & HOLZAPFEL, B. P. (2009):** Cumulative Responses of Semillon Grapevines to Late Season Perturbation of Carbohydrate Reserve Status. Am. J. Enol. Vitic. 60, 461-470.

**STOLL, M., BISCHOFF-SCHAEFER, M., LAFONTAINE, M., TITTMANN, S. & HENSCHKE, J. (2013):** Impact of various leaf area modifications on berry maturation in *Vitis vinifera* L. cv. Riesling. Acta Hort. (ISHS) 978, 293-299.

**STOLL, M., TITTMANN, S. & SCHULTZ, H. R. (2012):** Laubwand – so viel wie nötig... Der Deutsche Weinbau 11, 22-24.

**TROOST, G. (1988):** Technologie des Weines, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer.



# PROJEKTENTWICKLUNG WOHNUNGSNAHER FREIRÄUME IM GESCHOSSWOHNUNGSBAU

Freiflächen können im Geschosswohnungsbau sehr unterschiedliche Qualitäten haben. Dabei spielt es oft keine Rolle, ob es um frei finanzierte Anlagen oder Wohnanlagen des sozialen Wohnungsbaus geht. Neben der Qualität des Gebäudes sind die Außenanlagen das entscheidende Aushängeschild. Über diese Außenanlagen wird ein Urteil abgegeben und entschieden, ob ein Wohnbereich ansprechend, weniger ansprechend oder sogar verwahrlost auf den Nutzer wirkt. Der Anteil der Baukosten für die Freiräume einer Wohnanlage liegt bei ca. 2 bis 4 % der Gesamtkosten eines Bauvorhabens (ohne Grundstücks- und Baunebenkosten). Was oft nicht ausreichend einkalkuliert wird, sind die Pflegekosten durch Fachfirmen. Entsprechend ungepflegt sehen viele Anlagen nach einigen Jahren aus.



## **EINLEITUNG**

Aus einem Forschungsvorhaben geht hervor, dass besondere Anforderungen insbesondere an Spiel- und Aufenthaltsbereiche für Klein- und Schulkinder sowie an Sitzbereiche für Erwachsene gestellt werden. Dazu gehören klar strukturierte Zonierungen zwischen privaten und gemeinschaftlichen Flächen einschließlich der Verbindung zum öffentlichen Raum (Flade & Röhl, 2005; Paul, 2006). Des Weiteren wird verstärkt auf Partizipation gesetzt, um bei den Nutzern eine größere Akzeptanz und Zufriedenheit zu erreichen (Sutter-Schurr, 2010).

In einem länger zurückliegenden Workshop wurde für die 25 ha große Martin-Luther-King Siedlung in Mainz, einer Konversionsfläche mit der Siedlungsstruktur der 50er Jahre, an der Hochschule ein städtebaulicher und landschaftsplanerischer Rahmenplan unter den o. a. Aspekten im Rahmen einer Pilotstudie entwickelt. Ziel war hierbei, öffentliche und gemeinschaftliche Erschließungsstrukturen einschließlich gut strukturierter Bereiche für unterschiedliche Nutzer zusammenzuführen, ohne den Charakter der 50er-Jahre-Siedlung aufzugeben. Die heutige Situation entspricht in überwiegenden Teilen den Ergebnissen des Workshops der Hochschule.

## **URBAN GARDENING**

Ein bedeutender Aspekt der Planung waren erdgeschossgebundene Mietergärten – mittlerweile ein bundesweit beachtetes Thema im Zusammenhang mit Urban Gardening (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2012; Bennholdt-Thomsen, 2012). Das Interesse am urbanen Garten ist aufgrund der sozio-ökonomischen Veränderungen seit dem ausgehenden

20. Jahrhundert hochaktuell. Vergleichen kann man die heutige Entwicklung in Teilen mit den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts. In dieser Zeit entstand in Frankfurt die bekannte Siedlung Römerstadt (1927-1928) unter dem Stadtbaurat Ernst May (1886-1970). Die wesentlichen freiraumplanerischen Impulse (u. a. Klein- und Mietergärten) gab Leberecht Migge (1881-1935) (May, 1988).

## **DIE AUSSENANLAGEN ZUM HOCHHAUS**

Aufgrund der Ergebnisse des Forschungsvorhabens kam ein Unternehmen der ABG Frankfurt Holding auf den Verfasser zu und bat, zusammen mit Studierenden ein Konzept für das unmittelbare Wohnumfeld im Rahmen eines internen Wettbewerbs zu entwickeln. Bei dem nun anstehenden Projekt handelte es sich um ein 13-geschossiges Hochhaus, das vollkommen heruntergewirtschaftet worden war. Die aktuellen Brandschutzbestimmungen ließen aufgrund der veralteten Systeme und ungenügender Erschließung im Gebäude eine Wohnnutzung nicht mehr zu. Man entschied sich für einen Rückbau auf nur noch zehn Geschosse, wodurch das Haus in eine andere Brandschutzgefahrenklasse kam. Die fehlenden Wohnungen wurden auf dem Grundstück durch ein 4-geschossiges Niedrigenergiehaus kompensiert. Die Wohnungsgrundrisse des bestehenden Hochhauses wurden so angepasst, dass zukünftig unterschiedlich große Familien oder auch Einzelpersonen Wohnraum finden können. Ziel war eine soziale Mischung, d. h. die Vermietung an unterschiedliche Altersgruppen, um Monostrukturen bei der Zusammensetzung der Bewohner entgegenzuwirken. Bei diesem Projekt war es wichtig, nicht nur das Gebäude zu sanieren, sondern den zukünftigen Mieterinnen und Mietern einen



**Abb. 1:** Fehlende Strukturierung der Nordfront des Hochhauses einschließlich des Eingangs



**Abb. 2:** Durch Mülleinhausung gefasste Ecke des Grundstückes einschließlich neuer Wegebeziehung



**Abb. 3:** Verwahrloster Müllstandplatz vor dem Umbau der Außenanlagen



**Abb. 4:** Erdgeschossgebundene Gärten, große Balkons, ein kleiner Platz und befestigte Wege stellen eine verbesserte Aufenthaltsqualität dar



**Abb. 5:** Unwirtlicher und verwahrloster Eingangsbereich zum Hochhaus Frankfurt Heilmannstraße



**Abb. 6:** Neugestalteter Eingangsbereich zum Hochhaus Frankfurt Heilmannstraße



**Abb. 7:** Undifferenzierte Grünfläche



**Abb. 8:** Verbindende Elemente, Wegebeziehungen und eine räumliche Differenzierung prägen die neue Außenanlage

benutzbaren, qualitativ hochwertigen gemeinschaftlichen Freiraum anzubieten. Dabei ging es auch um die Bewahrung des eher offenen Charakters der wohnungsnahen Freiräume, die den städtebaulichen Ideen der 60er Jahre entsprechen. Hierzu gehören den Erdgeschosswohnungen zugeordnete Gärten, Spielbereiche für Kinder, Rückzugsräume für Erwachsene, Treffmöglichkeiten für Jugendliche, Erschließungswege, ein Beleuchtungskonzept und ein sinnvolles Konzept für den Müll.

## BAU DER AUSSENANLAGEN

Das Projekt konnte inzwischen abgeschlossen werden. Das Landschaftsarchitekturbüro Hanke, Kappes und Kollegen aus Sulzbach hat die Ergebnisse aus der Hochschule weiterentwickelt und umgesetzt. Dabei entstand ein einladender Eingangsbereich, der neben einer ansprechenden Gestaltung wichtige Nutzungsaspekte beachtete. Dazu gehören Übersichtlichkeit und Sicherheit, wenn man abends das Haus betritt; sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder und ein Müllstandort, der hier als klar gestaltete Einhausung umgesetzt wurde. In gleichem Stil wurde dies beim Neubau gebaut (Abb. 1 + 2). Es geht darum, durch eine einheitliche Gestaltung der Außenanlagen dem Ganzen einen verbindenden Charakter zu verleihen. Eine Sitzbank vor dem Eingang ist ein wichtiges Element, wo sich zum Beispiel Kinder vor der Haustür treffen, aber auch ihre Spielsachen ablegen können. Sie kann auch einfach Treffpunkt für Erwachsene



**Autor:**  
Andreas Paul



ne sein, da man durch den Fahrstuhl im Gebäude an allen Mitbewohnern „vorbeifährt“ und sich selten trifft (Abb. 5 + 6).

### **ERDGESCHOSSGEBUNDENE GÄRTEN**

Zum Konzept gehören außerdem erdgeschossgebundene Gärten, die diese Wohnungen qualitativ aufwerten. Wenn diese gut angenommen werden, wird das Umfeld zusätzlich verbessert, da in der Regel gut gestaltete Gärten entstehen (Abb. 3 + 4). Das Wohnungsbaunehmen hat bei diesem Projekt mit den Mietergärten Neuland betreten. Wichtig sind klare Nutzungsregelungen in den Mietverträgen, da sich die Gärten in enger Nachbarschaft mit anderen Wohnungen befinden. Die Balkons am Gebäude wurden deutlich vergrößert. Auch hier haben die meisten Untersuchungen gezeigt, dass mit der Größe und der Qualität der Balkons eine bessere Vermietbarkeit einhergeht (Paul, 2006). Bei der Planung der Außenanlagen wurde weiter darauf geachtet, dass der Neubau des Niedrigenergiehauses keinen Fremdkörper darstellt, sondern durch verbindende Elemente und eine sinnvolle Wegeplanung in das Gesamtkonzept einbezogen wurde (Abb. 7 + 8). Bedauerlicherweise konnte der Teil der Planung für die Klein- und Schulkinder nicht realisiert werden, da er auf einer alten Tiefgarage lag und diese statisch nicht weiter belastet werden durfte. Diese Information bestand zum Zeitpunkt der Planung nicht. Diese Spielangebote fehlen natürlich. Zum Glück besteht die Nordweststadt von Frankfurt eher aus einer relativ offenen Bebauung, so dass die Kinder an anderer Stelle Freiräume zum Spielen finden können. Es sollte hier trotzdem noch einmal nachgebessert werden, da sich Kinder anfangs im unmittelbaren Wohnumfeld aufhalten, weil sie sich dort am sichersten fühlen.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Freiflächen spielen im Geschosswohnungsbau eine sehr wichtige Rolle. Die unterschiedlichen Nutzungsansprüche sollten bei Entwicklungsvorhaben im Vordergrund stehen. Je nach Größe der Anlage sind differen-

zierte Raumaufteilungen nach Nutzergruppen sinnvoll. Die Zonierung „Privat“ und „Gemeinschaft“ hat den Vorteil, dass durch den Bau von Erdgeschossgärten eine Übergangszone zwischen Freifläche und Gebäude entsteht. Das Thema Mietergärten wird zukünftig verstärkt diskutiert werden, da auch Bewohner und Bewohnerinnen in den Obergeschossen gerne einen Garten bewirtschaften würden. Dies wäre in den großzügigen Anlagen der 50er und 60er Jahre durchaus möglich und würde zugleich die Pflegekosten verringern. Für solche Konzepte benötigen die Wohnungsbaunehmen fachlich gut ausgebildetes, berufsqualifiziertes Personal, was häufig fehlt. Auf der Basis innovativer Konzepte kann die Qualität von Freiräumen im Geschosswohnungsbau zukünftig deutlich gesteigert werden.

---

## **LITERATUR**

**BENNHOLDT-THOMSEN, V. (2012):** Ökonomie des Gebens. Wohlstand durch Subsistenz. In: MÜLLER, C.: Urban Gardening. Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt. 4. Aufl. München.

**BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2012):** Nachhaltig geplante Außenanlagen auf Bundesliegenschaften. Bonn.

**MAY, E. (1988):** Housing Estates. Deutscher Werkbund, Frankfurt.

**FLADE, A.; RÖLL, D. (2005):** Warum brauchen Menschen grüne Freiräume? Die Wohnungswirtschaft 56 (8), 72 -73.

**PAUL, A. (2006):** Modernisierte Freiräume im Geschosswohnungsbau. Aktuelle Freiraumentwicklung bei Umbaumaßnahmen von unterschiedlichen Wohnbausiedlungen im sozialen Wohnungsbau unter sich verändernden Nutzungsansprüchen am Beispiel der Wohnbau Mainz. Grundlagen, Untersuchungen, Ergebnisse, Empfehlungen. Abschlußbericht für die Wohnbau Mainz GmbH. Wiesbaden..

**SUTTER-SCHURR, H. (2010):** Projektionen, Moden, professionelle Ignoranz. Was wissen Fachleute von Nutzerinteressen? Stadt + Grün 59 (1) 18 - 23.



# UNTERSUCHUNGEN ZUR EMISSION VON LACHGAS UND ANDEREN KLIMARELEVANTEN GASEN

Der Verlust an Lachgas ( $N_2O$ ) und anderen klimarelevanten Gasen aus landwirtschaftlich genutzten Böden gerät zunehmend in den Blickpunkt der Diskussion über den Beitrag der Landwirtschaft an der Zunahme der globalen Temperatur. Der Umfang an Verlusten an klimarelevanten Gasen aus weinbaulich genutzten Flächen ist nicht bekannt. Zu den wichtigsten klimarelevanten Spurengasen gehören Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid, Lachgas und Methan. Sie werden in verschiedenen biologischen und physikalisch-chemischen Prozessen umgesetzt. Lachgas ist ein für den Treibhauseffekt relevantes Spurengas. Es entsteht als Zwischenprodukt in Böden bei mikrobiellen Stickstoffumwandlungen. Durch den Gasaustausch erfolgt der Transport des im Boden gebildeten Gases in die Atmosphäre. Der Austausch zwischen Boden und Atmosphäre ist in den obersten Bodenschichten am stärksten.



## **EINLEITUNG**

Seit einigen Jahren erfolgt im Zusammenhang mit der Produktion von Wein die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks. Hierbei werden Lachgasverluste in Form so genannter CO<sub>2</sub>-Äquivalente nicht berücksichtigt. Die Untersuchungen der direkten CO<sub>2</sub>-Verluste und der N<sub>2</sub>O-Verluste sollen daher dazu beitragen, die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruckes für die Produktion von Wein zu objektivieren.

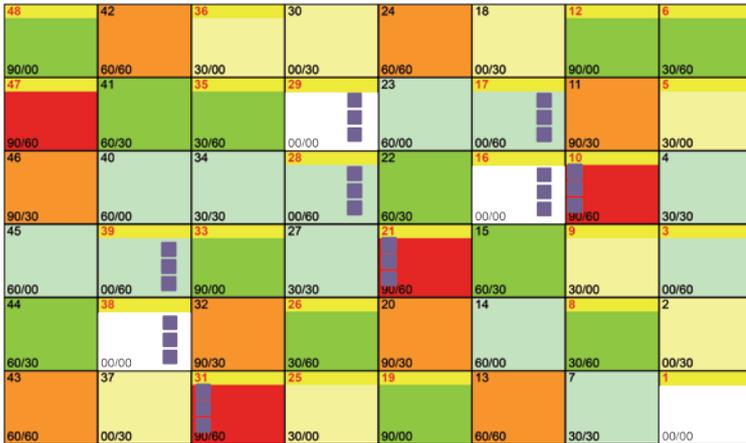
Umweltschonender Weinbau erfordert den gezielten Einsatz von Produktionsmitteln und eine ständige Verbesserung der Anbauverfahren. Dabei bleibt die Optimierung der Nährstoffversorgung der Trauben, insbesondere die Stickstoffversorgung (N-Versorgung), ein Kernproblem der Pflanzenernährung im Weinbau. Bis letztes Jahrhundert wurde mit teilweise weit überhöhten Stickstoffgaben von 200-300 kg N/ha versucht, die Aufnahme durch ein hohes Angebot sicherzustellen.

In den Folgejahren führten zunehmende Umweltprobleme – insbesondere ein erhöhter Nitrataustrag aus weinbaulich genutzten Flächen – und ein steigendes Umweltbewusstsein zu einer dramatischen Reduzierung der Stickstoffaufwandmengen. Während die Verluste an Nitrat im Weinbau umfangreich untersucht wurden, bestehen große Unsicherheiten hinsichtlich des Umfangs an Verlusten gasförmiger N-Verbindungen im Weinberg. Dabei stehen die Verluste in Form von Lachgas im Vordergrund. Die weltweiten jährlichen N<sub>2</sub>O-N-Emissionen werden im IPCC-Bericht von 2007 auf etwa 6.7 Mio. Tonnen geschätzt.

Der Umfang an Verlusten von N<sub>2</sub>O wurde in land- und forstwirtschaftlichen Systemen extensiv untersucht. Erste Ergebnisse aus dem Weinbau gibt es mit einem Versuch aus dem Traisental in Österreich, in dem ein Anstieg der Verluste durch die mineralische Stickstoffdüngung nachgewiesen wurde (Soja et al., 2010). Der Einfluss variierender Bodenpflege im Weinbau auf die Bildung und den Verlust von Lachgas ist nicht bekannt. Es besteht die Annahme, dass weltweit 50 % der anthropogenen Lachgas-Emissionen auf den Einsatz von Stickstoffdüngemitteln zurückzuführen sind. In dem hier dargestellten Vorhaben sollen die Grundlagen für die Optimierung der N-Düngermenge, des Düngezeitpunktes sowie des Bodenpflegesystems unter Berücksichtigung von Verlusten klimarelevanter Gase erarbeitet werden.

## **MATERIAL UND METHODEN**

Die Untersuchungen findet in einem etablierten Stickstoff-Langzeitversuch bei Schloss Vollrads (Rheingau) statt. In dem mit vier Feldwiederholungen randomisiert angelegten Dauerversuch wird seit 1984 sowohl die Höhe (Null bis 150 kg N/ha) als auch der Zeitpunkt (Austrieb/Nachblüte) der mineralischen Stickstoffdüngung variiert (Abb. 1). Seit Anlage des Versuches wird ein konstantes Bodenpflegesystem realisiert: eine offene, bearbeitete Gasse wechselt mit einer Gasse Dauerbegrünung ab. Demzufolge kann in diesem Versuch der Einfluss der Stickstoffdüngung, des Bodenpflegesystems und der jeweiligen Wechselwirkungen hinsichtlich der Verluste an klimarelevanten Gasen ermittelt werden. Im Rahmen des Stickstoff-Langzeitversuches wurden Gasflussmessungen durchgeführt.



**Abb. 1:** Versuchsglieder und Randomisation des Langzeitstickstoffversuches; Lage: Schloss Vollrads, Rheingau; Sorte: Riesling; Versuchsbeginn 1984, Legende: 0/0= ungedüngt; 90/60= 90 kg N/ha zum Austrieb; 60 kg N/ha Nachblütedüngung.

Dabei wurden folgende Gase erfasst:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$  und  $\text{H}_2\text{O}$ . Die Messungen erfolgten ganzjährig. Mit Hilfe gasdicht verschlossener Versuchsgefäße konnte im Verlauf der Messung aus dem Boden entweichendes Gas erfasst werden (Abb. 2).

Zur Berechnung der Emissionsflüsse wurden außerdem die Parameter Bodentemperatur und Luftdruck bei der jeweiligen Messung mit erfasst. Zusätzlich zu den Gaswechsellmessungen wurden charakteristische Merkmale des Bodens ermittelt. Zu diesen Merkmalen gehören die Bodenart, der pH-Wert und der Gehalt an mineralischen Stickstoffverbindungen an den beprobten Standorten.



**Abb. 2:** Photoakustischer Gasanalysator mit Messtellenumshalter (links) und geschlossener Kammer im Feld (rechts).

## ERGEBNISSE

Eine starke Abhängigkeit der  $\text{CO}_2$ -Verluste aus dem Boden mit der langjährigen Stickstoffdüngung wurde festgestellt (Abb. 3). Der gemessene  $\text{CO}_2$ -Fluss zeigte deutlich, dass die Emissionen von der Witterung und von der Jahreszeit abhängig sind. Insbesondere bei der Betrachtung der  $\text{CO}_2$ -Emissionen im Jahresverlauf wurde deutlich, dass zwischen April und August mehr  $\text{CO}_2$  in die Atmosphäre abgegeben wird, als in den kühleren Monaten zwischen September und März. Die höchsten gemessenen  $\text{CO}_2$ -Flüsse traten kurz nach einer Bodenbearbeitung im Sommer auf. Bei der Variante mit 150 kg N/ha/Jahr wurde ein Fluss von 203,3 mg  $\text{CO}_2\text{-C/m}^2\text{/h}$  ermittelt, während bei der Nullvariante etwa 98,6 mg  $\text{CO}_2\text{-C/m}^2\text{/h}$  und bei der Variante mit 60 kg N/ha/Jahr ein  $\text{CO}_2$ -Fluss von 128,9 mg  $\text{CO}_2\text{-C/m}^2\text{/h}$  vorlagen.

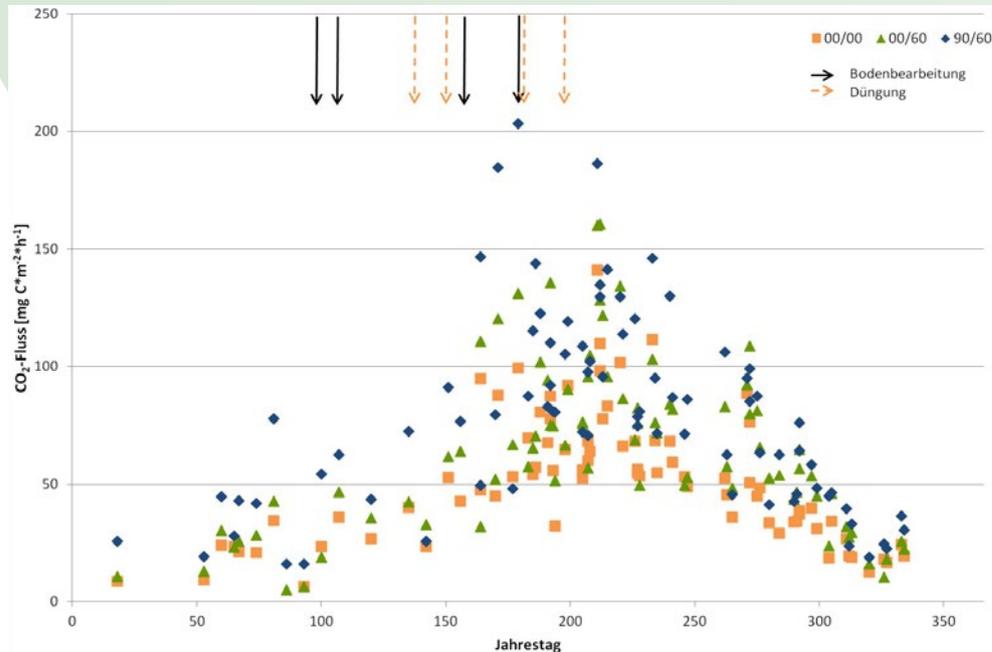
Der gemessene  $\text{N}_2\text{O}$ -Fluss im Jahresverlauf zeigte ein ähnliches Verhalten (Abb. 4). Im Januar war der Oberboden während der Messperiode aufgetaut, was sich in deutlich erhöhten  $\text{N}_2\text{O}$ -Flüssen von 43,9  $\mu\text{g N}_2\text{O-N/m}^2\text{/h}$  in der hochgedüngten Variante darstellte. Die Nullparzelle zeigte dagegen nur eine  $\text{N}_2\text{O}$ -Abgabe von 12,7  $\mu\text{g N}_2\text{O-N/m}^2\text{/h}$ . Die  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen überstiegen selten den Wert 50  $\mu\text{g N}_2\text{O-N/m}^2\text{/h}$ .

## FAZIT

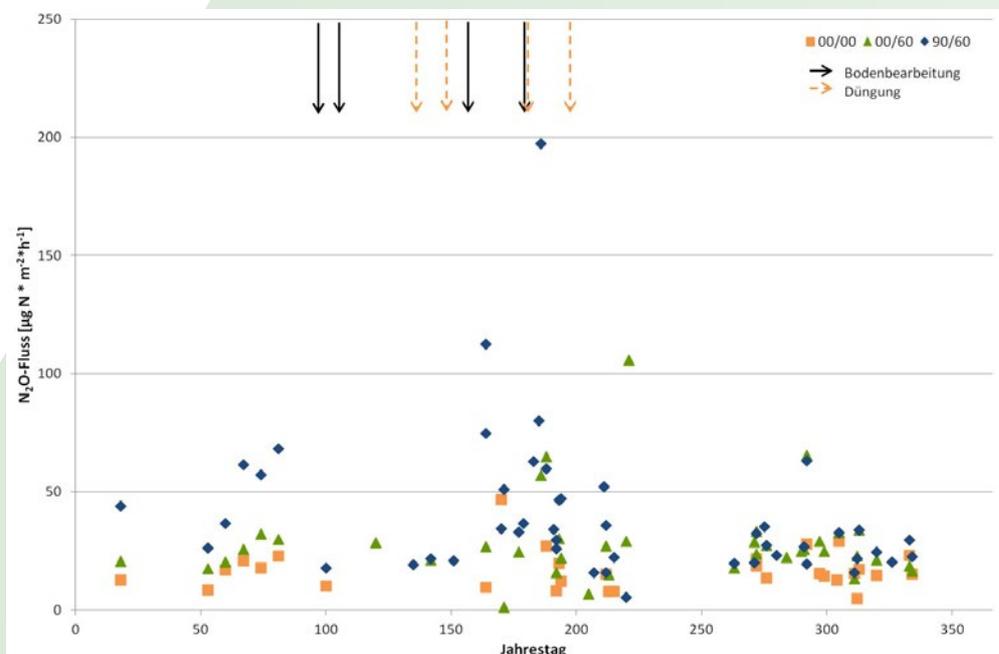
Anhand der ersten Projektergebnisse kann resümiert werden, dass die Witterung und die Bewirtschaftungsform (Bodenpflege) einen starken Einfluss auf die Höhe der Emissionen klimarelevanter Gase haben. Hier dargestellt sind die Klimagase  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$ . Über alle Messungen im Weinberg zeigte sich eine hohe Streuung der Messdaten. Die Ergebnisse legen dar, dass die Höhe der Düngermenge einen signifikanten Einfluss auf den Umfang der  $\text{CO}_2$ -Emissionen hatte. Je mehr Dünger aufgebracht wurde, desto höher waren die Emissionen. Das betraf auch die  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen, wobei diese zusätzlich stark von anderen Umgebungsfaktoren (z. B. Bodenfeuchte) beeinflusst zu sein scheinen. Im Zusammenspiel mit der Witterung fördert also der Einsatz von mineralischem Stickstoffdünger die Freisetzung klimarelevanter Spurengase aus dem Boden.



**Autoren:**  
Yvonne Lehmann  
Otmar Löhnertz



**Abb. 3:** Mittlere CO<sub>2</sub>-Flussraten der Jahre 2012 und 2013 in Abhängigkeit vom Jahrestag (n = 3); Beispiele: Jahrestag 50 = 19. Februar; Jahrestag 200 = 20. Juli.



**Abb. 4:** Mittlere N<sub>2</sub>O-Flussraten der Jahre 2012 und 2013 in Abhängigkeit vom Jahrestag (n = 3).

## LITERATUR

**IPCC (2007):** Climate Change 2007: The scientific basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Hrsg. Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

**SOJA, G., ZEHETNER, F., RAMPAZZO-TODOROVIC, G., SCHILDBERGER, B., HACKL, K., HOFMANN, R., BURGER, E., GRÜNBERGER, S., & OMAN, I. (2010):** Weinbau im Klimawandel: Anpassungs- und Mitigationmöglichkeiten am Beispiel der Modellregion Traisental. Ländlicher Raum, Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 1-20.



# CHANCEN UND RISIKEN FÜR FRÜHEN SPARGEL AUF DEM MARKT – EIN SPIELTHEORETISCHER ANSATZ

Seit einigen Jahren gewinnt früh angebotener deutscher Spargel an Bedeutung. Fortschritte in der Anbautechnik und Kulturführung ermöglichen eine um mehrere Wochen vorgezogene Vermarktung (Brückner, 2008). Früher Spargel erzielt laut Marktstatistiken höhere Preise als Spargel zu herkömmlichen Angebotszeiten, weist allerdings auch höhere Anbaukosten auf. Darüber hinaus unterliegt er von Jahr zu Jahr stärkeren Veränderungen des Preisniveaus sowie heftigeren unterjährigen Mengen-Preis-Reaktionen. Die unternehmerische Entscheidung für den Anbau von zeitlich verfrühtem oder normalem Spargel ist daher mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Das vorgestellte Projekt befasste sich damit, welche Entscheidungen zum Anbau von frühem oder normalem Spargel bei wechselnden Marktbedingungen getroffen werden. Werden unterschiedliche Entscheidungen bei verschiedenen Preisschwankungen angewendet? Und wie wirken sich Marktschwankungen auf die Gewinnentwicklung aus?



## METHODIK

Das Entscheidungsverhalten wurde in einem ökonomischen Experiment untersucht, für das ein spieltheoretischer Ansatz Verwendung fand. Vor dem Hintergrund der Cournot-Mengenwettbewerbstheorie (Cournot, 1838) wurde hierfür ein Marktmodell konzipiert (Pfähler, 2008, Friedman et al., 2004). Basis war eine Analyse der Erzeugerpreise von 2005 bis 2011. Da die Mengen- und Preisverläufe in allen Jahren einen Wendepunkt nach der sechsten Marktwoche aufwiesen, wurde der Spargel der ersten sechs Wochen als „früher“ Spargel definiert. Der durchschnittliche Startpreis betrug dabei 14,18 €/kg für frühen Spargel und 6,05 €/kg für späten. Der Preisverfall je Kilogramm war bei frühem Spargel um mehr als das Achtfache größer als der Preisverfall für späten Spargel. Da das reale Marktvolumen deutlich größer ist als jenes im experimentellen Modellmarkt, wurde die Preis-Mengen-Reaktion den Marktvolumina proportional angepasst. Der Gewinn für ein Kilogramm Spargel ergab sich aus dem Umsatz abzüglich der Produktionskosten. Diese lagen für frühen Spargel bei ca. 3,60 €/kg, für späten Spargel bei ca. 3,00 €/kg (Brückner, 2008).

Für das Experiment wurden 36 Studierende der Hochschule Geisenheim rekrutiert, die als fiktive Spargelproduzenten fungierten. Jeweils zwei Spieler repräsentierten den Markt für Spargel. Die Spieler wussten nicht, wer der jeweilige Gegenspieler war. Kommunikation mit anderen Teilnehmern wurde untersagt. Insgesamt wurden zwanzig Runden gespielt, wobei jede Runde als ein Anbaujahr interpretiert wurde.

Die Marktteilnehmer hatten die Entscheidung zu treffen, ob sie ihren gesamten Spargel „früh“ oder „spät“ anbieten. Der zu erzielende Gewinn hing dabei nicht nur von der eigenen Entscheidung ab, sondern auch von der Entscheidung des Gegenspielers sowie von einer Zufallskomponente, die im Folgenden als „Konsumlaune“ bezeichnet wird. Die Konsumlaune spiegelt die in einer Spargelsaison unterschiedlich ausfallende Nachfrage und Zahlungsbereitschaft der Verbraucher z.B. in Abhängigkeit vom Wetter wieder. Bei Analysen der empirischen Marktdaten wurde eine Varianz der Marktpreise von ca. 30 % festgestellt. Die Konsumlaune wurde im Vorfeld ausgelost und hatte drei mögliche Ausprägungen:

- „normal“ mit durchschnittlichen Marktpreisen (Ausgangsfall)
- „gut“ mit 30 % höheren Marktpreisen als im Ausgangsfall
- „schlecht“ mit 30 % geringeren Marktpreisen als im Ausgangsfall

Um die Auswirkungen der Höhe von Marktschwankungen zu untersuchen, wurde ein weiterer experimenteller Faktor eingeführt. Die 36 Teilnehmer spielten in drei Gruppen mit einer Varianz der Konsumlaune von 30 % sowie zwei weiteren Ausprägungen mit 5 % Varianz bzw. 50 % Varianz.

Die bei diesem Design zu erwartenden Gewinne (in einer fiktiven Gewinneinheit) eines Spielers lassen sich in einer Gewinnmatrix darstellen (Tab. 1). Setzten im aufgeführten Beispiel beide Spieler gleichzeitig auf „früh“ oder „spät“, so war der Markt übersättigt und die Gewinne



**Tab. 1:** Gewinnmatrix normale Konsumlaune (Blau stellt den Gewinn des Spielers in Abhängigkeit von der Entscheidung des Konkurrenten dar, rosa entspricht dem Gewinn des Konkurrenten in Abhängigkeit von der Entscheidung des Spielers)

		Spieler			
		Früher Anbau		Später Anbau	
Konkurrent	Früher Anbau	-55	-55	20	25
	Später Anbau	25	20	10	10

entsprechend gering. Durch die höheren Produktionskosten des frühen Anbaus war der Gewinn sogar negativ. Die von den Teilnehmern im Spiel erzielten Gewinne wurden neben einer Antrittsprämie als umgerechnete Geldprämie ausbezahlt, so dass es reale Anreize für ein bestmögliches Spielverhalten gab (Abb. 1).

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Der Gewinn eines Spielers ließ sich auf die Höhe der Marktschwankungen zurückführen. Bei geringen Marktschwankungen von 5 % konnten die Spieler signifikant höhere Gewinne erzielen als bei sehr hohen Marktschwankungen von 50 % (Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben;  $\alpha = 5\%$ ). So konnte ein mittlerer Gewinn von 343 Gewinneinheiten bei 5 % Marktschwankungen, 306 Gewinneinheiten bei 30 % Marktschwankung und 190 Gewinneinheiten bei 50 % Marktschwankung erzielt werden. Die Varianten 5 % und 30 % unterschieden sich nicht signifikant (Abb. 2). Eine Boxplot-Analyse der Gewinnverteilungen zeigte, dass in den Varianten 5 % und 30 % jeder Teilnehmer das Spiel nach 20 Runden mit einem positiven Gewinn abschließen konnte, während in der Variante 50 % jeder vierte Teilnehmer nach 20 Runden mit Verlust bzw. ohne Gewinn abschloss. Die Hälfte der Teilnehmer in der Spielvariante 50 % konnte maximal ein Gewinnniveau erreichen, welches von drei Viertel der Teilnehmer in den Spielvarianten 5 % und 30 % übertroffen wurde.

Insgesamt konnte der Modellmarkt die Gegebenheiten und Verhaltensmuster des realen Marktes gut reproduzieren. Zur Beantwortung der Ausgangsfragestellungen lieferte er ver-

wertbare Ergebnisse. Die Rekrutierung studentischer Teilnehmer ist in der experimentellen Forschung üblich und sogar vorteilhaft gegenüber der Arbeit mit z. B. Entscheidern aus der landwirtschaftlichen Praxis. Die steile Lernkurve und die hohe Anreizwirkung von Geldprämien ermöglichten eine zügige und günstige Durchführung der Experimente. Unterschiede in der Ergebnisqualität konnten bisher nicht nachgewiesen werden (Friedman et al., 2004).

Geringe Marktschwankungen wirkten sich positiv auf die zu erwartenden Durchschnittsgewinne aus. Ein stabiles Preisniveau bietet das Potenzial, sich auf transparente Preise einstellen zu können und erleichtert somit die Zielkostenrechnung. Übertragen auf den realen Markt kann der Erzeuger somit für sein Unternehmen die Aussage treffen, ob ein Produkt mittelfristig noch tragbar sein wird oder nicht. Stabile Preise sind allerdings auch von der Abnehmerseite her erwünscht, da dem Endverbraucher Schwankungen der Preise nur schwer zu kommunizieren sind. Bei Direktvermarktung wird sogar explizit empfohlen, die Preise stabil zu halten.

## FAZIT UND AUSBLICK

Der hier dargestellte spieltheoretische Ansatz ist geeignet, um das Entscheidungsverhalten von Marktteilnehmern in Agrarmärkten zu beleuchten. Eine Ausweitung auf andere Fragestellungen zum Verhalten verschiedener Akteure in Unternehmen und Wertschöpfungsketten der Landwirtschaft wird empfohlen und soll zukünftig im Bereich Gartenbauökonomie realisiert werden.

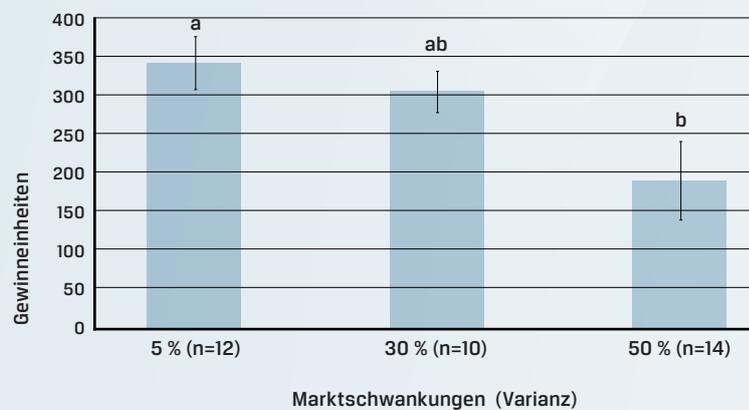


**Autor:**  
Kai Sparke



**Abb. 1:** Ein Teilnehmer des Experiments trifft seine Anbauentscheidung.

**Tab. 2:** Durchschnittlicher Gewinn in Abhängigkeit der Marktschwankungen (a, b: Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben sind statistisch unterscheidbar, Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben  $\alpha=5\%$ ).



## LITERATUR

**BRÜCKNER, B. (2008):** Spargelanbau. Grundlagen für eine erfolgreiche Produktion und Vermarktung. Stuttgart, Ulmer.

**COURNOT, A. A. (1838):** Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses, Paris.

**FRIEDMAN, D., CASSAR, A., SELTEN, R. (2004):** Economics lab. An intensive course in experimental economics. London & New York, Routledge.

**PFÄHLER, W. (2008):** Unternehmensstrategien im Wettbewerb. Eine spieltheoretische Analyse. 3. Aufl. Berlin & Heidelberg, Springer.



# NEUE WEGE ZUR SEGMENTIERUNG VON WEINKUNDEN

Unabhängig von der Branche war es immer schon von großer Bedeutung, Kundenwünsche zu kennen und die Kunden zu verstehen. Die Methode der Segmentierung bietet eine gute Möglichkeit, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Sie verdeutlicht das Kaufverhalten von Kunden und bündelt diese in homogene Gruppen. In der Weinbranche mangelt es nicht an Segmentierungsmodellen. Es stellt sich allerdings die Frage, wie gut diese Modelle die Marktrealität beschreiben. Ein kleines Forschungsteam des Instituts für Betriebswirtschaft und Marktforschung setzte sich vor ein paar Jahren das Ziel, Segmentierungsmodelle für die Weinbranche zu entwickeln, die es ermöglichen, den Markt und das Verhalten von Weinkonsumenten realitätsnah zu beschreiben.



AUTOR:

**Dr. Gergely Szolnoki**

Institut für Betriebswirtschaft  
und Marktforschung

[gergely.szolnoki@hs-gm.de](mailto:gergely.szolnoki@hs-gm.de)

## EINLEITUNG

Obwohl vor zehn Jahren Autoren wie Thomas & Pickering (2003) und Hughson et al. (2004) noch darüber berichteten, dass die Segmentierung in der Weinbranche schwach entwickelt sei und bisher wenig über dieses Thema publiziert wurde, können wir heute genau das Gegenteil feststellen. In der Weinbranche findet man derzeit eine Vielzahl von Segmentierungen. Wissenschaftler – sowohl in der Alten als auch in der Neuen Welt – veröffentlichen jährlich mehrere Studien mit immer neuen Ansätzen und Segmenten. Die Studien sind sehr heterogen und bewegen sich auf einer breiten Skala. Die ersten Segmentierungsstudien in den 90er Jahren basierten noch auf Kaufmotiven und Konsumeigenschaften, während spätere Modelle mit völlig anderen Segmentierungskriterien operierten. Verhaltensbezogene und soziodemographische Eigenschaften gehören zu den meistverwendeten Attributen, die für die Segmentierung herangezogen wurden.

Involvement- bzw. Lifestyle-basierte Segmentierungen wurden zuerst in Australien durchgeführt und später auch in Ländern der Alten Welt eingesetzt. In Deutschland hat die Sinus-Studie mithilfe der Lifestyle-Methode ein Segmentierungsmodell entwickelt, das jedoch bestimmte Schwächen aufwies: i) die Segmente wurden auf Basis von qualitativen Gruppendiskussionen entwickelt; ii) man stößt auf Schwierigkeiten, wenn es darum geht, die in der Studie beschriebenen Segmente auf dem Markt zu finden.

Für eine erfolgreiche Segmentierung werden im Idealfall repräsentative Studien verwendet. Aber auch dann, wenn repräsentative Studien zugrundegelegt wurden, wird am Ende immer nur ein Segmentierungsmodell ausgearbeitet. Dieses reicht aber nicht aus, um das Konsumentenverhalten in allen Details analysieren zu können. Aus diesem Grunde wurden im Rahmen dieser Studie mehrere Segmentierungsmodelle aus derselben repräsentativen Datenbasis entwickelt. Je nachdem, welche Kriterien Produzenten oder Händler zur Analyse einer Konsumentengruppe zugrunde legen möchten, können sie einen Ansatz oder mehrere Herangehens-

weisen auswählen. Die Segmentierungen wurden nach folgenden Kriterien durchgeführt:

Geschlecht, Alter, Bundesland, Trinkhäufigkeit, Involvement (Interesse und Wissen), Geschmackspräferenz, Farbpräferenz, Herkunftspräferenz, soziale Klasse, soziale Klasse mit Herkunftspräferenz und Einkaufsstätten.

## METHODE

Grundlage der folgenden Auswertungen und der dargestellten Erkenntnisse über die Verbrauchersegmentierung ist eine nach soziodemographischen Kriterien repräsentative Befragung von Männern und Frauen im Alter ab 16 Jahren in der Bundesrepublik Deutschland. Deren Gesamtheit beträgt 65,7 Millionen Personen der Wohnbevölkerung in Privathaushalten. Daraus wurde eine repräsentative Stichprobe im Umfang von 2068 Personen gezogen. Die Befragung erfolgte im Rahmen einer Quotenstichprobe und wurde mithilfe eines strukturierten Fragebogens von den Mitarbeitern der Gesellschaft für Konsumforschung (Omnibusservice) in Nürnberg an 504 verschiedenen Standorten durchgeführt. Beispielhaft werden hier einige ausgewählte Ergebnisse aus drei Segmentierungen gezeigt, die nach Trinkhäufigkeit, sozialer Lage sowie Nutzung der Einkaufsstätte ausgewertet wurden.

## SEGMENTIERUNG NACH KONSUMINTENSITÄT

Es liegt nahe, dass Konsumenten, die täglich Wein trinken, ganz andere Präferenzen und Prioritäten haben, als Gelegentlich- oder Wenig-Trinker. Die Häufigkeiten haben gezeigt, dass sich die Gruppe der „Intensiv-Verbraucher“ aus denjenigen Personen zusammensetzt, die mehrmals pro Woche und mindestens einmal pro Woche Wein trinken. Demgegenüber kennzeichnete die Gruppe der „Selten-Verbraucher“, dass sie seltener als einmal pro Monat Wein konsumiert. Als „Gelegentlich-Verbraucher“ sind diejenigen zu bezeichnen, die 2- bis 3-mal pro Monat oder einmal pro Monat Wein trinken. Daraus ließ sich ableiten, dass auch die gelegentlichen Weintrinker mehr oder weniger regelmäßige Weinkonsumenten sind. Hinsichtlich des Personenanteils bildeten die „Intensiv-Verbraucher“ das kleinste Segment, aber deren Mengen- und Wertanteile wiesen mit 75 % des



Gesamtmarktes auf die große Bedeutung dieser Kunden hin (Tab. 1). Die Auswertung der Segmente nach Konsumintensität zeigte interessante Zusammenhänge. Zum einen wurde deutlich, dass der größte Teil des Weinkonsums von einer relativ kleinen Gruppe von mehr oder weniger regelmäßig konsumierenden Verbrauchern getätigt wird. Diese zeigten in Verbindung mit einer besseren Ausbildung und einem höheren sozialen Status mehr Interesse an Wein und sie verwendeten weinspezifische Kriterien für ihre Kaufentscheidung viel differenzierter als andere Gruppenangehörige.

**Tab. 1:** Bedeutung der Intensitäts-Segmente im Weinmarkt.

	Personen- anteil [%]	Mengen- anteil [%]	Wert- anteil [%]	Durchschnitts- preis [€ / l]
<b>intensiv</b>	24	72	75	4,99
<b>gelegentlich</b>	38	22	21	4,42
<b>selten</b>	38	6	5	3,97

## SEGMENTIERUNG NACH SOZIALER LAGE

In vielen Studien werden soziodemographische Verbraucherkriterien nicht mehr als hilfreich für die Differenzierung der Konsumenten in verschiedene Segmente angesehen. Aus diesem Grund wurde analysiert, ob soziodemographische Kriterien einen Einfluss auf das Verbraucherverhalten bezüglich Wein haben und welche weinspezifischen Orientierungen die Vertreter einzelner Segmente aufwiesen. Werden die Weinkonsumenten nach sozialen Gruppen (z.B. A-Weinkunden = Oberschicht) differenziert, so wurde deutlich, dass der Umfang und die Struktur des Weinverbrauchs sehr wohl von der sozialen Lage beeinflusst werden. Die Auswertung der Weinkonsumenten nach Segmenten mit unterschiedlicher sozialer Lage lieferte tiefere Einblicke in die Weinkundenstrukturen und deren Präferenzen. In der A-Kundengruppe wurde mehr und hochpreisiger Wein konsumiert (Tab. 2). Damit konnte gezeigt werden, dass der Weinverbrauch eher in der Oberschicht angesiedelt und demzufolge weniger konjunkturabhängig ist.

**Tab. 2:** Bedeutung der sozialen Lage im Weinmarkt.

	Personen- anteil [%]	Mengen- anteil [%]	Wert- anteil [%]	Durchschnitts- preis [€ / l]
<b>A-Weinkunden</b>	33	43	47	4,93
<b>B-Weinkunden</b>	47	30	30	4,33
<b>C-Weinkunden</b>	20	27	23	3,74

## EINKAUFSTÄTTEN-SEGMENTIERUNG

Im Rahmen dieser Segmentierung wurde die Nutzung der Einkaufsstätten von Konsumenten untersucht. Gemäß der Studie konnten sechs verschiedene Verbrauchergruppen hinsichtlich der Nutzung unterschiedlicher Einkaufsstätten sowie der Kaufhäufigkeit von Wein definiert werden. Die folgende Tabelle (Tab. 3) zeigt, wie unterschiedlich die Segmente sind, wenn es um Größe, Mengenanteil oder Wertanteil der Gruppen geht. Die Auswertung machte deutlich, dass auch kleinere Nischen-Gruppen, wie z. B. Fachgeschäft-Kunden, eine sehr wichtige Rolle bei der Wertschöpfung spielten. „Discount- und LEH\*-Weinkunden“ waren jünger, besaßen eine einfachere schulische Bildung, gehörten zu einem deutlich höheren Anteil den unteren Einkommensgruppen an und wohnten mehr im Nordwesten, in NRW, Bayern sowie in den neuen Bundesländern, Berlin ausgenommen. Dagegen entsprachen „Supermarktkunden“ eher dem Durchschnitt der Bevölkerung über 16 Jahren und damit allen Weintrinkern und machten einen etwas höheren Anteil in den gehobenen Einkommensgruppen aus.

**Tab. 3:** Bedeutung der Einkaufsstätten-Segmente im Weinmarkt.

	Personen- anteil [%]	Mengen- anteil [%]	Wert- anteil [%]	Durch- schnitts- preis [€ / l]
<b>Discounter-Kunden</b>	21	12	7	2,82
<b>LEH*-Kunden</b>	27	12	8	3,43
<b>Supermarkt-Kunden</b>	18	13	10	3,87
<b>Ab Hof-Kunden</b>	9	23	24	5,48
<b>Fachgeschäft-Kunden</b>	6	17	27	8,96
<b>Multichannel-Kunden</b>	19	22	24	6,02

Die Gruppe der „Ab-Hof-Weinkunden“ besaß den mit Abstand höchsten Anteil an Personen über 65 Jahre, eher eine durchschnittliche Bildungsstruktur und ein durchschnittliches Einkommen und wurden vor allem in der Region Mitte-West (Hessen, Rheinland-Pfalz und im Saarland) angetroffen. Vertreter der Rubrik „Fachhandelskunden“ besaßen ein höheres Einkommen und lebten verstärkt in den großen Städten. Demgegenüber zeigten „Multichannel-Weinkunden“ ein markant abweichendes soziodemografisches Profil mit Personen eher mittleren Alters, gehobenem Bildungsniveau und hohem Einkommen. Diese lebten eher im Südwesten Deutschlands.

\* Lebensmittel-Einzelhandel

**Autor:**  
Gergely Szolnoki



## FAZIT

Um den Weinmarkt detailliert und vielseitig beschreiben zu können, müssen die Konsumenten eines Marktes mithilfe mehrerer Segmentierungsmodelle analysiert werden. Die vollständige Version dieser Studie enthält insgesamt zehn Segmentierungsmodelle (segmentiert nach Geschlecht, Alter, Bundesländern, Trinkhäufigkeit, Involvement, Geschmackspräferenz, Farbintensität, Herkunftspräferenz, sozialer Klasse und Einkaufsstätten-Nutzung), welche die Möglichkeit anbieten, die passenden Zielgruppen auszuwählen und die Weinkonsumenten identifizieren zu können.

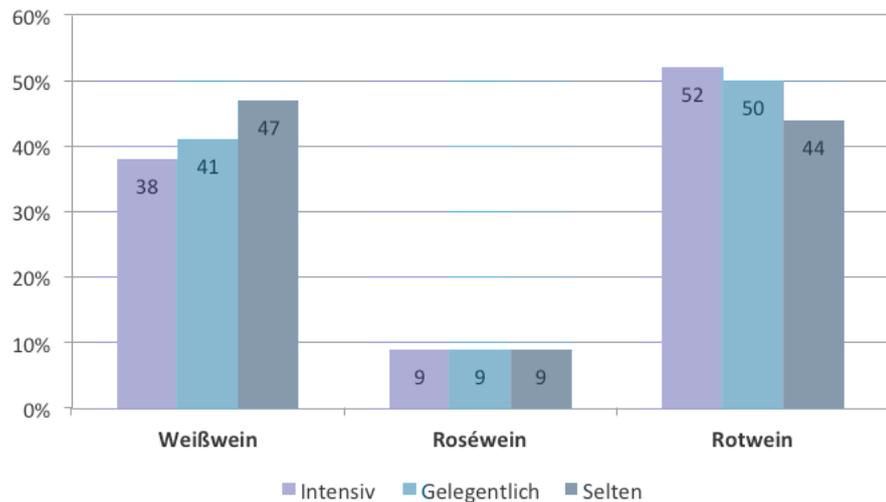
In ausführlicher Form wurden die Ergebnisse des Vorhabens als Geisenheimer Bericht (Band 73) veröffentlicht.

## LITERATUR

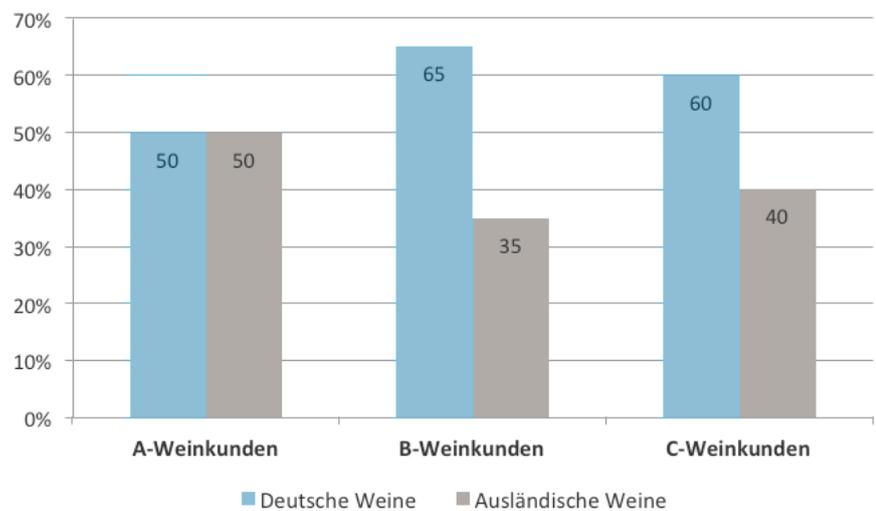
**HUGHSON, A., ASHMAN, H., DE LA HUERGA, V. & MOSKOWITZ, H. (2004):** Mind-sets of the wine consumer. *Journal of Sensory Studies* 19, 85-105.

**MALHOTRA, N.K. & BIRKS, D. (2007):** *Marketing Research – an Applied Approach*, Prentice Hall Inc., London.

**THOMAS, A. & PICKERING, G. (2003):** Behavioural segmentation: a New Zealand wine market application. *Journal of Wine Research* 14 (2-3), 127-138.



**Abb. 1:** Zusammenhang zwischen Weinfarbe und Konsumintensität. Je häufiger die Konsumenten Wein tranken, desto höher lag der Rotwein-Anteil.



**Abb. 2:** Herkunftspräferenz der A-, B- und C-Weinkunden.



# EINSPARUNGEN DURCH RTK-GESTÜTZTE LENKAUTOMATEN IM FREILANDGEMÜSEBAU

Der Gemüsebau stellt höchste Anforderungen an die Präzision der durchgeführten Arbeiten. GPS-gestützte Lenksysteme können den Fahrer entlasten und die Arbeitsqualität steigern. Bisher fehlten jedoch Daten zur Rentabilität im häufig kleiner strukturierten Gemüsebau. Aus diesem Grund beschäftigte sich eine Bachelor-Thesis an der Hochschule Geisenheim mit den Einsparungen im Freilandgemüsebau durch den Einsatz eines Real Time Kinematic (RTK)-gestützten Lenkautomaten. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Investition auch für kleine und mittlere Gemüsebaubetriebe lohnt.



### GEGENÜBERSTELLUNG: ACKERBAU UND GEMÜSEBAU

Versuche im Ackerbau belegen, dass durch den Einsatz eines Lenkautomaten bis zu 10 % Überlappungen eingespart werden können (Zier et al., 2008). Gleichzeitig lässt sich die Arbeitszeit um bis zu 8,5 % reduzieren (Landerl, 2009). Durch die effizientere Nutzung der Betriebsressourcen lassen sich so im Winterweizenanbau ca. 27 €/ha einsparen (Frank et al., 2008). Da die Anbauverfahren zwischen Acker- und Freilandgemüsebau jedoch einige Unterschiede aufweisen, konnte davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse nicht übertragbar sind. So ist die Arbeitsbreite im Gemüsebau wesentlich geringer. Es wird häufig innerhalb der Schleperspurs gearbeitet, wodurch die Arbeitsbreite  $< 2$  m ist. Das Befahren der Fläche erfolgt dann Spur-in-Spur. Gleichzeitig ist die Arbeitsgeschwindigkeit begrenzt, da die Feinsämereien sehr hohe Anforderungen an das Saatbett stellen. So wird häufig eine Geschwindigkeit von 3 km/h nicht überschritten. Das Vorgewende wird im Gemüsebau auf ein Minimum reduziert und nicht besät, da es sonst zu Behinderungen bei nachfolgenden Pflege- und Erntearbeiten kommt. Insbesondere Pflanzkulturen unterscheiden sich zusätzlich durch das Anlegen von Bewässerungs- und Erntegassen in systembedingten Abständen.



**Abb. 1:** Zugmaschine mit Beetfräse zur Durchführung der Freilandversuche.

### PRAXISVERSUCH

Um das Einsparungspotenzial im Gemüsebau zu ermitteln, sollten Flächen auf einem Praxisbetrieb in Rheinland Pfalz jeweils mit und ohne den Einsatz eines Lenkautomaten bearbeitet werden. Die Daten sollten auf der Basis des Arbeitsgangs „Beetfräsen“ erfasst werden, da dieser der primäre Arbeitsschritt beim Anlegen der Beete ist. Als Testgespann diente ein Fendt® 412 Vario mit 2 m Spurweite und angehängter Forigo® Beetfräse (Abb. 1).



**Abb. 2:** Schema der abgewandelten Variante „Wende“.

Der Schlepper war mit einem Lenkautomaten und einem GPRS/WLAN Modem ausgerüstet, um so das Signal einer stationären RTK Station zu empfangen. Um die Arbeitszeiterparnis zu erfassen, wurden die Wendezeiten in der GPS-Variante gemessen. Hierbei diente die praxisübliche „Spur-in-Spur“-Variante als Vergleichswert für die berechnete Variante „Wende“. Diese wurde aus dem so genannten Beetmodus abgeleitet, bei dem zunächst nur jede zweite Spur bearbeitet wird. Da unter Berücksichtigung unbeständiger Wetterlagen das Fräsen und Säen jeder zweiten Spur keinen Sinn macht (Schachbrettmuster), sollte das Feld von einer Seite gefräst und gleichzeitig der Wendekreis des Schleppers optimal ausgenutzt werden. Als Lösung bestand die Möglichkeit, im Kreis zu fahren (Abb. 2).

Ein Kreis besteht aus fünf Beeten, von denen das erste im freien Feld gefahren wurde. Da eine Abweichung zur Sollspur von  $> 15$  cm zu unschönen Kurven im Beet führte, musste der Schlepper anhand des Terminals genau platziert werden. Dies gelang im Versuch selbst nach viel Übung nicht auf Anhieb. Aus diesem Grunde nahm



Tab 1: Einsparungen bei der Kultur Waschmöhre.

Arbeitsgang	Diverse Kosten [€]	Arbeitszeit		Diesel [l/ha]	Maschinenkosten		Einsparung [€/ha]
		Fest	Saison		Fix	Variabel	
		[h/ha]			[€/ha]		
3 m Kreiselegge; 83 kW Traktor		0,93		11,10	13,63	26,40	
<b>Mit GPS: -5 % Überlappung</b>		0,88		10,55	13,63	25,08	<b>2,02</b>
Dünger streuen mit 1,5 m <sup>3</sup> -Streuer und 67 kW Traktor		0,56		3,20	9,93	13,24	
<b>Mit GPS: -5 % Überlappung</b>		0,53		3,04		12,58	<b>1,08</b>
Kosten Dünger	309,00						
<b>Mit GPS: -5 % Überlappung</b>	293,00						<b>15,00</b>
Fräsen mit Dammfräse 2,0 m; 3-reihig; 67 kW Traktor		3,89		22,90	76,62	85,94	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>		3,95		23,27		87,32	<b>2,31</b>
3 Doppelreihen, 2,0 m; 45 kW		2,85		7,40	59,69	68,89	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>		2,90		7,52		69,99	<b>1,79</b>
Saatgut	704,48						
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>	715,75						<b>11,27</b>
Pflanzenschutzmaßnahmen: 5 x		4,95		13,00	119,20	70,10	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>		5,03		13,21		71,22	<b>2,31</b>
Pflanzenschutzmittel gesamt	179,49						
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>	182,36						<b>2,31</b>
<b>Durch GPS entfällt die Handjäte auf 1,6 % der Flächen</b>			0,48	0,01	0,08	0,06	<b>2,97</b>
Möhrevollernter; 2-reihig, 4 t Bunker; 83 kW Traktor		7,56		127,00	1.339,60	534,86	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>		7,68		129,03		543,42	<b>10,37</b>
Transport zum Hof Anhänger, 18 t; 83 kW		2,76		16,70	155,17	98,02	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>		2,80		16,97		99,59	<b>2,23</b>
Aufbereiten und Verpacken			56,00		2.704,00	24,00	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>			56,90			24,38	<b>5,80</b>
Kundentransport		8,62		22,60	98,89	78,43	
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrverbrauch</b>		8,76		22,96		79,68	<b>3,32</b>
Tiefgrubbern, 3,0 m; 83 kW Traktor		0,73		13,00	8,82	24,65	
<b>Mit GPS: -5 % Überlappung</b>		0,69		12,35		23,42	<b>1,78</b>
Leistung	11.340,00						
<b>Mit GPS: +1,6 % Mehrleistung</b>	11.521,44						<b>181,44</b>
<b>Gesamt Einsparungen</b>							<b>161,35</b>

der Wendevorgang erheblich länger in Anspruch im Vergleich zur Spur-in-Spur-Variante. Im Schnitt erhöhte sich die Wendezeit um zwölf Sekunden. Eine Einsparung der Arbeitszeit konnte somit nicht nachgewiesen werden. Im weiteren Schritt wurde der Grad der Überlappung erfasst. Hierfür wurden die Flächen mittels GPS in ihrer Breite vermessen. Der ermittelte Wert wurde mit der Anzahl der Beete, der Beetbreite sowie den Rohgassen und deren Breite verrechnet. Dabei zeigte sich, dass die Beete in der manuellen Variante häufig zu breit gefahren wurden. Diese Tatsache ist damit zu begründen, dass der Fahrer sein vorher erstelltes Beet

nicht zerstören möchte und aus diesem Grund die Tendenz hat, breiter zu fahren. So wurden in der manuellen Variante 1,6 % der Fläche nicht genutzt.

## UMSETZUNG IM MODELLBETRIEB

Die Auswirkungen der gewonnenen Ergebnisse sollten auf ökonomischer Ebene an Hand eines Modellbetriebs erläutert werden. Dieser sollte möglichst viele Sparten des Gemüsebaus abdecken. Dementsprechend wurden dem Betrieb jeweils 40 ha Kopfsalat als Pflanzkultur, 40 ha Waschmöhren als Saatkultur und 40 ha Spinat als typische Industriekultur zugewiesen. Die Betriebsgröße wurde mit 60 ha so festgelegt, dass sich inklusive Zweitkultur eine Anbaufläche von 120 ha ergibt. Die Datengrundlage zur Kostenermittlung der Arbeitsgänge basieren auf den KTBL-Daten für den Gartenbau (Belau, 2009). Für ackerbauliche Arbeitsgänge (Kreiseleggen) wurden 5 % Überlappungen angenommen (vgl. ackerbauliche Versuche). Für alle beetbezogenen Arbeiten wurden 1,6 % Fehlstellen angenommen. Da nicht alle Arbeiten vom Einsatz des Lenkautomaten betroffen sind, mussten zunächst die relevanten Arbeitsgänge identifiziert werden. Im nächsten Schritt musste beachtet

werden, dass durch die zusätzliche Nutzung der Fehlstellen Mehrkosten für Arbeitszeit, Betriebsmittel, Maschinenabnutzung und Saat- bzw. Pflanzgut entstehen. Diese werden jedoch durch einen Mehrerlös auf der Fläche gedeckt, sodass es zu einer positiven „Einsparung“ kommt. Ein Beispiel hierzu wird in Tabelle 1 dargestellt.

Bei Waschmöhren konnte eine Einsparung von 161 €/ha ermittelt werden. Äquivalent hierzu konnten bei Kopfsalat 118 €/ha und bei Spinat 35 €/ha eingespart werden. Zu erklären ist dieser Wert, da der Anbau von Industriekulturen dem



**Autor:**  
Daniel Hege

**Tab. 2:** Investitionsrechnung für RTK-Lenkautomaten der Firma Trimble, nach Frank et al. 2008 u.a..

Kennzahl/Index	Einheit	Autopilot		Vorrüstung weiteres Fahrzeug
		Eigene Referenzstation	Zugriff auf Referenzstation	
Erreichbare Genauigkeit	cm	2,5	2,5	2,5
Investitionsbedarf	€	36.940*	23.670	5.000
Abschreibung bei 10 Jahren				
Nutzungsdauer	€/Jahr	3.694	2.367	500
Zinsansatz 5 %/a	€/Jahr	924	592	125
Reparaturkosten**	€/Jahr	1.108	713	150
RTK Signal	€/Jahr	-	1.000***	-
<b>Jährliche Kosten</b>	<b>€/Jahr</b>	<b>8.386</b>	<b>6.379</b>	<b>775</b>

\* Anschaffungskosten eigene Referenzstation 13.270 €

\*\* 3 % vom Investitionsbedarf

\*\*\* Schätzwert nach Anwenderaussagen

Ackerbau sehr ähnlich ist. Meist werden keine Beete angelegt. Die Bodenvorbereitung erfolgt mit der Kreiselegge oder der Saatbettkombination, die Aussaat teilweise mit der Getreidesämaschine. Durch diese Arbeitsweise entfällt das Fahren Spur-in-Spur, es kommt hier ähnlich dem Ackerbau zu Überlappungen. Ebenso ist der Deckungsbeitrag dieser Kulturen in den meisten Fällen niedriger.

Auf höherer Betriebsebene wird die Gesamteinsparung (120 ha) nun noch den Kosten pro Jahr für ein System gegenüber gestellt. Hierzu sollte ein Schlepper mit einem Komplettsystem ausgestattet und ein weiteres vorgerüstet werden. Für die Berechnung wurde nun in zwei Varianten unterschieden. Da nicht jeder Betrieb die Möglichkeit hat, auf ein bestehendes Signal zuzugreifen, wurden die Kosten für die Anschaffung einer eigenen RTK-Station sowie für den Zugriff auf ein bestehendes Signal berechnet (Tab. 2). Insgesamt konnte so ermittelt werden, dass der Betrieb in der Variante mit eigener Basisstation einen zusätzlichen Gewinn von knapp 3.500 € pro Jahr erzielen konnte. Dieser Wert konnte durch die Nutzung eines bestehenden Signals nochmals auf knapp 5.500 € gesteigert werden. Die Varianten amortisierten sich im Betrieb in 5,5 bzw. 3,4 Jahren.

Interessant für den Anwender ist auch zu wissen, welche Mindestfläche benötigt wird, um ein System erfolgreich einsetzen zu können. Mit dieser Kulturkonstellation müsste der Modellbetrieb über eine Grundfläche von

knapp 44 ha mit bzw. 34 ha ohne Basisstation verfügen, die er dann doppelt belegt. Werden vorwiegend Saatkulturen angebaut (Beispiel Waschmöhre), so müssen hier mindestens 57 ha bzw. 44 ha angebaut werden. Bei Pflanzkulturen (Beispiel Kopfsalat) müssen mindestens 77 ha bzw. 60 ha angebaut werden. Äquivalent hierzu sind es bei Industriekulturen (Beispiel Spinat) mindestens 258 ha bzw. 202 ha.

### SCHLUSSFOLGERUNG

Als Fazit lässt sich feststellen, dass keine Arbeitszeit durch den Lenkautomaten gespart werden konnte. Ein Fehlstellengrad von 1,6 % zeigt zunächst optisch keine Auswirkungen. Zu bedenken ist, dass schon bei 63 ha Anbaufläche 1 ha unbearbeitet bleibt. Ebenso ist der Fehlstellengrad in der Praxis häufig größer. Auf betriebswirtschaftlicher Ebene konnte gezeigt werden, dass die Investition in ein GPS-Lenkensystem auch für Gemüsebaubetriebe kleinerer und mittlerer Größe interessant ist. Hinzu kommen weitere Faktoren, die in der Arbeit nicht berücksichtigt wurden. So wurde beim Lohnansatz von festangestellten Arbeitskräften ausgegangen. Mit dem System können allerdings auch weniger geübte Fahrer gerade Spuren erzeugen. Die Fahrer ermüden weniger, da ein stures Geradeausfahren entfällt. Gleichzeitig steigt die Arbeitsqualität, da der Fahrer mehr Zeit für Kontrollarbeiten hat. Weitere Einsparungen sind auch durch den Einsatz von Gerätekombinationen möglich. Da das Pachtpreinsniveau sehr stark schwankt, wurde es in der Arbeit nicht berücksichtigt. Hier besteht weiteres Einsparpotenzial.

### LITERATUR

**ZIER, P., HANK, K. & WAGNER, P. (2008):** Ökonomisches Potenzial automatischer Lenksysteme. Berichte über Landwirtschaft 86 (3), 410-432

**LANDERL, G. (2009):** Untersuchungen zum Nutzen und zu Genauigkeiten von GPS-gestützten Parallelfahrssystemen (Lenkhilfe, Lenkassistent und Lenkautomat) bei Traktoren. Diplomarbeit Universität für Bodenkultur, Wien

**FRANK, H., GANDORFER, M. & NOACK, P. (2008):** Ökonomische Bewertung von Parallelfahrssystemen. Unternehmens-IT: Führungsinstrument oder Verwaltungsbürde, 47-50

**BELAU, T. (2009):** Gartenbau – Produktionsverfahren planen und kalkulieren. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft; Darmstadt

# INTERNATIONALE KOOPERATION

- Forschung
- Lehre
- Doppel-Bachelor
- Erasmus Mundus Master Vinifera
- Oenodoc

## KANADA

● Summerland, Pacific Agri-Food Research Centre - PARK

## USA

● Ashland, Southern Oregon University  
● Davis, University of California  
● Geneva, United States Department of Agriculture (USDA)  
● Logan, Utah State University  
● Ithaca, New York, Cornell University  
● Pullman, Washington State University  
● Rohnert Park, Sonoma State University

## COSTA RICA

● Hojancha, Fundación Monte Alto

## ARGENTINIEN

● Bariloche, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)  
● Mendoza, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

## CHILE

● Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile

## MAROKKO

● Beni-Mellal, Université Sultan Moulay Slimane

## SÜDAFRIKA

● Stellenbosch, University of Stellenbosch  
● Stellenbosch, Agricultural Research Council Infruitec-Nietvoorbij (ARC)

## Europäische Kooperationen

### DÄNEMARK

● Frederiksberg, Københavns Universitet

### FINNLAND

● Abo, Novia University of Applied Sciences  
● Hämeenlinna, Hämeen Ammattikorkeakoulu University of Applied Sciences (HAMK)  
● Jokioinen, MTT Agrifood Research

### FRANKREICH

● Angers, Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers  
● Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro  
● Bordeaux, Université de Bordeaux  
● Bordeaux, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin (ISVV)  
● Colmar, INRA Colmar  
● Clermont-Ferrand, Vetagro-Sup  
● Dijon, Université de Bourgogne - Dijon

### FRANKREICH

● Douville, CIREF  
● Lempdes, Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles de Clermont-Ferrand  
● Montpellier, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier SupAgro  
● Montpellier, Université de Montpellier II  
● Montpellier, INRA Montpellier  
● Paris, CTIFL  
● Villenave d'Ornon, INRA Bordeaux-Aquitaine

### GRIECHENLAND

● Arta, Technological Educational Institute of Epirus, Arta  
● Egaleo-Athina, Technological Educational Institut of Athens (TEI)  
● Thessaloniki, Aristotle University of Thessaloniki

### GROSSBRITANNIEN

● Plumpton, Plumpton College

### IRLAND

● Cork, BEES School of Biological, Earth and Environmental Sciences

### ITALIEN

● Ancona, Università Politecnica delle Marche  
● Bologna, Università di Bologna  
● Conegliano, Istituto Sperimentale per la Viticoltura  
● Milano, Università degli Studi di Milano  
● Piacenza, Università Cattolica del Sacre Cuore  
● Potenza, Università degli Studi della Basilicata  
● S. Michele, Istituto Agrario di San Michele  
● Trento, Università degli Studi di Trento  
● Torino, Università degli Studi di Torino  
● Udine, Università degli Studi di Udine

### ITALIEN

● Verona, Università degli Studi di Verona

### KROATIEN

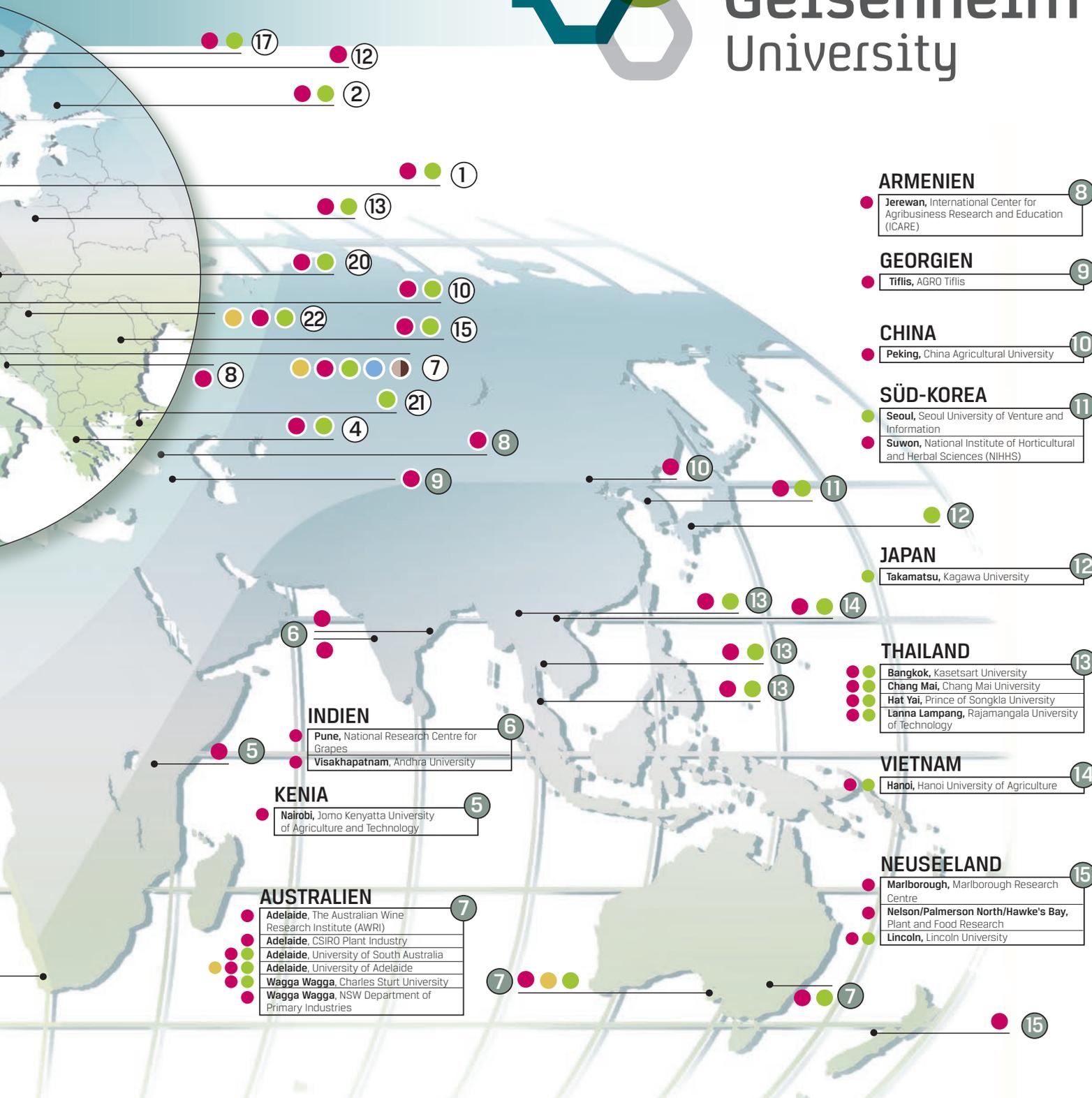
● Zagreb, University of Zagreb

### LUXEMBURG

● Luxemburg, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann  
● Remich, Institut Viti-Vinicole

### ÖSTERREICH

● Eisenstadt, Fachhochschulstudiengänge Burgenland  
● Innsbruck, Universität Innsbruck  
● Klosterneuburg, Höhere Bundeslehranstalt HBLA Klosterneuburg  
● Wien, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)



**ARMENIEN** 8  
 Jerewan, International Center for Agribusiness Research and Education (ICARE)

**GEORGIEN** 9  
 Tiflis, AGRO Tiflis

**CHINA** 10  
 Peking, China Agricultural University

**SÜD-KOREA** 11  
 Seoul, Seoul University of Venture and Information  
 Suwon, National Institute of Horticultural and Herbal Sciences (NIHHS)

**JAPAN** 12  
 Takamatsu, Kagawa University

**THAILAND** 13  
 Bangkok, Kasetsart University  
 Chang Mai, Chang Mai University  
 Hat Yai, Prince of Songkla University  
 Lanna Lampang, Rajamangala University of Technology

**VIETNAM** 14  
 Hanoi, Hanoi University of Agriculture

**NEUSEELAND** 15  
 Marlborough, Marlborough Research Centre  
 Nelson/Palmerson North/Hawke's Bay, Plant and Food Research  
 Lincoln, Lincoln University

**INDIEN** 6  
 Pune, National Research Centre for Grapes  
 Visakhapatnam, Andhra University

**KENIA** 5  
 Nairobi, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology

**AUSTRALIEN** 7  
 Adelaide, The Australian Wine Research Institute (AWRI)  
 Adelaide, CSIRO Plant Industry  
 Adelaide, University of South Australia  
 Adelaide, University of Adelaide  
 Wagga Wagga, Charles Sturt University  
 Wagga Wagga, NSW Department of Primary Industries

**NIEDERLANDE** 11  
 Wageningen, Stichting DLO

**NORWEGEN** 12  
 Stjørdal, Bioforsk  
 Trondheim, Norwegian Crop Research Institute - Planteforsk

**POLEN** 13  
 Olsztyn, University of Warmia and Mazury  
 Poznan, Poznan University of Life Sciences  
 Skierniewice, Research Institute of Horticulture (InHort)

**PORTUGAL** 14  
 Lisboa, Universidade Técnica De Lisboa  
 Oeiras, Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET)  
 Porto, Universidade Católica Portuguesa

**PORTUGAL** 14  
 Porto, Universidade de Porto  
 Regiao do Douro, ADVID - Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense  
 Vila Real, Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro

**RUMÄNIEN** 15  
 Cluj-Napoca, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine  
 Iași, University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iași

**SCHOTTLAND** 16  
 Dundee, University of Dundee  
 Dundee, The James Hutton Institute

**SCHWEDEN** 17  
 Lund u. Alnarp, Swedish University of Agricultural Sciences

**SCHWEIZ** 18  
 Frick, Forschungsinstitut für biologischen Landbau - FiBL  
 Sion, HES-SO Valais  
 Changins-Wädenswil, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW  
 Wädenswil, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

**SPANIEN** 19  
 Cádiz, Universidad de Cádiz  
 Córdoba, Universidad de Córdoba  
 Madrid, Universidad Politécnica de Madrid (ETSIA)  
 Málaga, IFAPA Instituto Andaluz

Sevilla, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología - CSIC  
 Tarragona, Universitat Rovira i Virgili  
 Valladolid, Universidad de Valladolid

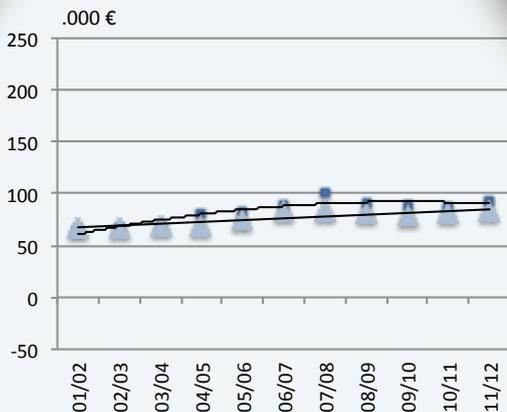
**TSCHECHIEN** 20  
 Brno, Mendel University

**TÜRKEI** 21  
 Istanbul, Istanbul Technical University

**UNGARN** 22  
 Budapest, Corvinus University of Budapest  
 Eger, FVM Research Institute for Viticulture and Enology  
 Gödöllő, Szent István University  
 Kecskemét, FVM Research Institute for Viticulture and Enology  
 Pécs, University of Pécs



# WEITERE FORSCHUNGSPROJEKTE



**Entwicklung des Unternehmenserfolgs direktvermarktender Weingüter**  
n = 314

## UNTERNEHMENSANALYSE VON WEINGÜTERN

Betriebswirtschaftliche Kennzahlen sind ein wichtiger Bestandteil zur Unternehmensbewertung. Um jedoch die eigenen Kennzahlen beurteilen zu können, sind Branchenvergleichswerte notwendig. Auf der Basis von Vergleichswerten ist erstens die Leistungsfähigkeit des eigenen Unternehmens besser einzuschätzen, zweitens kann die Situation einer gesamten Branche beurteilt werden. Die Geisenheimer Unternehmensanalyse basiert auf einer langjährigen Zusammenarbeit mit ca. 400 Weingütern aus Deutschland. Die Daten des steuerrechtlichen Jahresabschlusses, Ernte- und Bestandsmeldungen, Rebflächen- und Arbeitskräftestruktur fließen in eine einzelbetriebliche Analyse ein, die jedem Weingut jährlich zur Verfügung gestellt wird. Den einzelbetrieblichen Daten werden die Werte einer Vergleichsgruppe gegenübergestellt. Dabei ist die Wahrung der Anonymität der Weingüter bezüglich aller Daten und Zahlen selbstverständlich. Die so ermittelten Benchmarks dienen zum einen als Orientierungswerte für die teilnehmenden Unternehmen. Zum anderen ist der Datenpool, der seit 1992/1993 kontinuierlich erweitert wurde, Grundlage für weitere wissenschaftliche Untersuchungen mit unterschiedlichem Themenfokus.



**Maximilian Iselborn M. Sc.**  
Institut für Betriebswirtschaft  
und Marktforschung  
[maximilian.iselborn@hs-gm.de](mailto:maximilian.iselborn@hs-gm.de)

## PHENOVINES FÜR DIE ZÜCHTUNG

Im Rahmen des Verbundprojektes „Hochdurchsatzphänotypisierung von Ertragsparametern und Mehлтаubefall bei Weinreben (PHENOVines)“ wird seit November 2011 ein autonom fahrender Roboter (PHENObot) zur automatisierten Bonitur in Rebanlagen entwickelt. In weinbaulichen Züchtungsinstituten erfolgt derzeit die Bewertung von Neuzüchtungen hinsichtlich Ertragsentwicklung und Krankheitsbefall größtenteils manuell. Nachteile dieser Methode sind die mangelnde Objektivität, die schnelle Ermüdung der Fachkräfte, die schlechte Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sowie letztlich die immensen Kosten und die fehlende Schlagkraft. Insbesondere bei der Züchtung pilzwiderstandsfähiger Rebsorten zur Minimierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes ist die Überprüfung der Resistenzeigenschaften im Bestand durch eine Bonitur ein unerlässlicher Arbeitsschritt. Ziel des Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung einer selbstständig fahrenden Arbeitsplattform mit implementiertem Kamerasystem zur automatischen optischen Erfassung des Rebstockes und anschließender Bildauswertung mit Datenverarbeitungssystemen. Das Institut für Technik ist verantwortlich für die Konstruktion der satellitengesteuerten, elektrisch angetriebenen Plattform, die Entwicklung der adaptiven Kameraführung sowie die Steuerung des Gesamtsystems.

In diesem Projekt arbeitet das Institut für Technik der Hochschule Geisenheim zusammen mit dem Julius Kühn-Institut für Rebenzüchtung (Standort Geilweilerhof), der Heinrich Mayer GmbH & Co.KG sowie mit der Firma Reichardt Steuerungstechnik GmbH. Außerdem gehört die Genossenschaft Deutsches Weintor eG zum Konsortium. Gefördert wird das Forschungsprojekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Vorhabens „Pflanzenbiotechnologie der Zukunft“.



**Dr. Rainer Keicher**  
Institut für Technik  
[rainer.keicher@hs-gm.de](mailto:rainer.keicher@hs-gm.de)



#### **ROTER APFELSAFT – ENTWICKLUNG EINES INNOVATIVEN GETRÄNKES**

In den letzten Jahren ist der Pro-Kopf-Verbrauch von Apfelsaft rückläufig. Ein neues, innovatives Produkt könnte dazu beitragen, den Apfelsaftkonsum zu fördern. Aus diesem Grunde wurden geeignete Sorten für die Herstellung von rotem Apfelsaft gesucht, die u. a. folgende Eigenschaften aufweisen: geringer Säuregehalt, hoher Zuckergehalt, hohe Konzentration an Anthocyanen (farbgebende Bestandteile). Neben bekannten Apfelsorten kamen auch neue rotfleischige Sorten mit säulenförmigem Wachstum (Kolumnar-Form) zum Einsatz. Im Zentrum standen Versuche zur Erfassung des Einflusses der Verarbeitung auf den Anthocyan-Gehalt, auf Aromakomponenten sowie auf weitere wertgebende Inhaltsstoffe. Aber auch der optimale Erntezeitpunkt und Einflüsse der Lagerungsbedingungen auf die Qualität des Endproduktes wurden untersucht. Einige Sorten eigneten sich für die Herstellung von rotem Apfelsaft gut. Sie wiesen einen im Vergleich zu anderen roten Apfelsäften geringeren Säuregehalt auf. Andere Sorten – insbesondere neue Kreuzungen – eigneten sich aufgrund des hohen Anthocyan-Gehaltes im Saft von bis zu 80 mg/L Cyanidin-3-galactosid zur Vermischung mit Säften aus süßen, milden Tafeläpfeln. Dies würde die attraktive Farbe des roten Apfelsaftes mit einem ausgewogenen Verhältnis von Säure und Zucker verbinden.



**Prof. Dr. Helmut Dietrich**  
Institut für Weinanalytik und  
Getränkforschung  
[helmut.dietrich@hs-gm.de](mailto:helmut.dietrich@hs-gm.de)



#### **AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS FÜR DEN GEMÜSEBAU IM HESSISCHEN RIED**

Das „Hessische Ried“ gehört zu den wichtigsten Anbauregionen für Freilandgemüse in Deutschland. Die Anbaumöglichkeiten sind dort allerdings aufgrund des lokalen Klimas und der Wasserverfügbarkeit begrenzt. Die Niederschläge während der Vegetationszeit reichen nicht aus, um bei Gemüsekulturen ein hohes Ertrags- und Qualitätsniveau zu erzielen. Bereits unter den derzeitigen klimatischen Bedingungen ist eine wirtschaftliche Gemüseproduktion nur mittels Bewässerung möglich. Für den hessischen Gemüsebau sind somit die Abschätzung des unter veränderten Anbaubedingungen auftretenden Wasserbedarfs sowie das Aufzeigen von Möglichkeiten der Wasserversorgung von großer Bedeutung. Das Institut für Gemüsebau der Hochschule Geisenheim untersucht deshalb in Kooperation mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG, Wiesbaden) die Klimafolgen für diese gemüsebaulich wichtige Anbauregion. Hierfür werden sowohl statistische als auch dynamische Regionalmodelle ausgewertet. Im Anbauzeitraum von März bis Oktober werden zukünftig weniger Niederschläge fallen, wodurch eine zunehmend negative Klimatische Wasserbilanz eintritt. Berücksichtigt man allerdings die ebenfalls prognostizierten Verschiebungen der Vegetationsperioden, so sind kulturspezifisch gegenläufige Entwicklungen festzustellen.



**Prof. Dr. Jana Zinkernagel**  
Institut für Gemüsebau  
[jana.zinkernagel@hs-gm.de](mailto:jana.zinkernagel@hs-gm.de)



## G-SCHAFFT



---

### DR. SIMONE ADAMS

Am 12.06.2013 wurde Frau Dipl.-Ing. Simone Adams an der Justus-Liebig-Universität Gießen zum „Dr. agr.“ promoviert. Frau Adams beschäftigte sich mit stressbedingten Alterungsvorgängen in Weißwein.

Weißwein ist besonders anfällig gegen alterungsbedingte bzw. umweltstressbedingte Weinfehler. Beim Promotionsvorhaben von Simone Adams stand nicht die Entstehung des „Untypischen Alterungstones“, der als Weinfehler eingeordnet werden muss, sondern die „normale“ Alterung von Weißweinen im Vordergrund. Simone Adams hat sich mit der Charakterisierung verschiedener Alterungsmechanismen befasst, da diese bisher nicht oder nur in Ansätzen identifiziert sind. So hat Simone Adams insbesondere Stresssituationen im Weinberg sowie oenologische Verfahren intensiv untersucht. Ziel des Vorhabens war die Erforschung der umweltstressbedingten Ursachen, die Erkennung von Mechanismen der Alterung sowie die Entwicklung von Indikatoren bzw. von einem Prognosemodell, mit welchem der Verlauf der Alterung vorhergesagt werden kann. Frau Adams ist es gelungen, auf der Basis ihrer Ergebnisse weinbauliche und oenologische Strategien zur Vermeidung einer beschleunigten Alterung von Weißwein zu entwickeln.

Als erster Gutachter der Dissertation fungierte Prof. Dr. Sven Schubert vom Gießener Institut für Pflanzenernährung. Das zweite Gutachten hat Prof. Dr. Otmar Löhnertz aus dem Institut für Bodenkunde und Pflanzenernährung der Hochschule Geisenheim angefertigt. In Geisenheim waren außerdem zwei Wissenschaftler aus dem Arbeitsschwerpunkt Weinanalytik und Getränkeforschung beteiligt: Frau Prof. Dr. Mirjam Hey und Dr. Claus Patz.

---

### DR. MOUSTAFA SELIM

Am 04.09.2013 hat M.Sc. Moustafa Selim seine Promotion an der Universität Gießen erfolgreich abgeschlossen und wurde vor vielen Institutsangehörigen und Gästen zum „Dr. rer. nat.“

promoviert. Moustafa Selim hat seit Frühjahr 2009 Labor- und Gewächshausuntersuchungen zur Induzierten Resistenz der Rebe gegenüber dem Erreger des Falschen Mehltaus durchgeführt. Dabei pendelte er regelmäßig zwischen drei verschiedenen Forschungsinstitutionen: unter der Projektleitung und Koordination von Frau Dr. Danièle Evers fanden molekularbiologische Untersuchungen im Luxemburger Lippmann-Institut statt. Die dafür benötigten Pflanzenproben stammten aus Geisenheim. Hier erfolgten im Phytomedizin-Gewächshaus jeweils von April bis Juni Infektionsversuche mit unterschiedlichen „Elicitoren“. Mikroskopische Studien zu den Wirt-Pathogen-Interaktionen fanden in Gießen statt. Moustafa Selim hat mit seiner Dissertation eine sehr komplexe und interessante Arbeit zu den Mechanismen der Induzierten Resistenz am Beispiel der Wirtspflanze Rebe vorgelegt. Zielgruppen in der weinbaulichen Praxis sind in erster Linie ökologisch wirtschaftende Weinbaubetriebe. Hier werden die von Moustafa Selim untersuchten „Elicitoren“ vor allem zur Kupferreduzierung eingesetzt.

Als erster Gutachter der Dissertation fungierte Prof. Dr. Karl-Heinz Kogel vom IPAZ der Universität Gießen. Das zweite Gutachten hat Frau Prof. Dr. Tina Trenczek aus dem Gießener Institut für Allgemeine Zoologie und Entwicklungsbiologie angefertigt. Die Betreuung der in Geisenheim durchgeführten Arbeiten erfolgte durch Frau Prof. Dr. Beate Berkemann-Löhnertz. Das Promotionsvorhaben wurde vom Fonds National de la Recherche (Luxembourg) finanziell unterstützt.

---

### DR. EVA VOLLMER

Unter der Leitung der Vorsitzenden des Promotionsausschusses und Vorsitzenden der Prüfungskommission Frau Prof. Dr. Dr. Annette Otte hat Frau Dipl.-Ing. Eva Vollmer am 07.06.2013 an der Justus-Liebig-Universität ihr Promotionsvorhaben mit der Disputation erfolgreich abgeschlossen und wurde damit zum „Dr. agr.“ promoviert. Das Thema ihrer Dissertation lautet: „Entwicklung und Bewertung neuer Verfahren für den Pflanzenschutz in Steillagen“. Als erster Gut-



achter für die Dissertation fungierte Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz vom Institut für Technik der Hochschule Geisenheim. Das zweite Gutachten hat Prof. Dr. Bernd Honermeier aus dem Gießener Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I (Professur für Pflanzenbau) angefertigt.

Bei der Traubenproduktion stellen Lese und Pflanzenschutz die größten Arbeitsspitzen dar. Mit besonderen Arbeitskapazitätsproblemen werden die Winzer im Steillagenweinbau konfrontiert, u. a. wegen der zur Verfügung stehenden einzeiligen Sprühtechnik. Aus diesem Grunde war das Ziel des Promotionsvorhabens die Bereitstellung einer steillagenkompatiblen Pflanzenschutztechnik, die eine Basis für die gezielte, abdriftminimierte Applikation auf drei bis vier Rebzellen bei nur einer Überfahrt ermöglicht. Eva Vollmer hat in ihren Versuchen ein neues dezentrales Radialgebläse in Leichtbauweise und darüber hinaus potentiell geeignete Alternativsprühgebläse für die Adaption an einen Steillagengeräteträger eingesetzt. Diese Systeme hat sie mit in der Praxis etablierten einzeiligen Gebläsen aus dem Steilhang verglichen.

---

### **DR. LISA BADSTIEBER**

Vom Bachelor zur Frau Doktor: Lisa Badstieber, Absolventin der Geisenheimer Studiengänge Gartenbau (B.Sc.) und Global Horticulture (M.Sc.) wurde jetzt an der Universität Mainz erfolgreich zum „Dr. rer. nat.“ promoviert.

Nach dem erfolgreichen Gartenbaustudium in Geisenheim von 2004 bis 2009 trat Lisa Badstieber eine Promotionsstelle bei der Firma Boehringer Ingelheim an und arbeitete dort drei Jahre lang an ihrem Promotionsthema „Molekularbiologische und phytochemische Untersuchungen zur Abgrenzung der Boehringer Ingelheim *Digitalis lanata* L.-Linien gegen weitere *Digitalis lanata*-Akzessionen sowie nahverwandte *Digitalis*-Arten der Sektion Globiflorae“. Neben Prof. Dr. Joachim W. Kadereit, Leiter des Instituts für Spezielle Botanik der Universität Mainz war Prof. Dr. habil. Max-Bernhard Schröder vom Institut Botanik der Hoch-

schule Geisenheim einer der beiden Gutachter der Doktorarbeit. Bei ihm studierte Lisa Badstieber während ihrer Geisenheimer Zeit und fertigte dort auch ihre Bachelor- und Masterarbeit an.

Mit ihrer ehemaligen Hochschule ist Lisa Badstieber nach wie vor als Alumna und über ihre Mitgliedschaft in der Vereinigung Ehemaliger Geisenheimer Geisenheimer Alumni Association e.V. (VEG) verbunden, in der sie auch als Mentorin für Studierende im Gartenbau fungiert.

---

### **DR. EVDOKIA DIMKOU**

Frau Evdokia Dimkou hat sich unter der Betreuung von Prof. Dr. Rainer Jung im Institut für Önologie mit folgender Thematik beschäftigt: „Bottling process and closure choice influence on oxygen levels in wine and wine post bottling development“. Die Dissertation wurde am Fachbereich 09 (Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement) der Justus-Liebig-Universität Giessen angefertigt. Erster Gutachter war Prof. Dr. Rainer Jung und zweite Gutachterin war Prof. Dr. Sylvia Schnell vom Institut für Angewandte Mikrobiologie der JLU Gießen.

Im Rahmen dreier Abfüllversuche wurde die Auswirkung des Sauerstoffeintrags bei der Abfüllung sowie durch den Verschluss während der Lagerung auf die Weinqualität von Riesling untersucht. Mithilfe der Lumineszenz-Technologie wurden die Gehalte des im Wein gelösten und des Kopfraumsauerstoffs untersucht. Weiterhin wurde die Sauerstofftransmission durch den Verschluss während der gesamten Lagerungsperiode bestimmt. Zusätzlich wurden SO<sub>2</sub>, Aroma, Farbe und sensorische Eigenschaften während der Lagerung analysiert.

---

### **DR. MAIK WERNER**

Am 20.03.2013 verteidigte Herr Maik Werner seine Promotionsarbeit mit großem Erfolg und wurde zum „Dr. agr.“ promo-

## G-SCHAFFT



viert. Die Betreuung der Promotionsarbeit lag bei Frau Prof. Sylvia Schnell (Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität Gießen) und Frau Prof. Doris Rauhut (Institut Mikrobiologie und Biochemie der Hochschule Geisenheim). Seine Arbeit trägt den Titel „Beeinflussung der analytischen und sensorischen Qualität von Weißwein in Abhängigkeit der Mostzusammensetzung unter besonderer Berücksichtigung schwefelhaltiger Komponenten“.

Önologen müssen unterschiedliche Strategien zur Optimierung der alkoholischen Gärung entwickeln. In diesem Kontext setzt seine Arbeit an und beschäftigt sich zum einen mit der Beeinflussung der Aromabildung durch Reinzuchthefen und Hefenährstoffe im Verlauf der Gärung, zum anderen untersuchte Herr Werner flüchtige und nicht flüchtige schwefelhaltige Komponenten. Beide Themenbereiche wurden durch eine Kombination aus verschiedenen Labor- und Praxisversuchen beleuchtet. Versuchsvarianten mit komplexer Nährstoffversorgung wurden durch eine reduzierte Bildung von höheren Alkoholen, eine Erhöhung von Ethylestern und eine Reduzierung von Fettsäureethylestern charakterisiert. Dies führt zu einer Betonung der fruchtigen Ausprägung von Weißwein. Die Ergebnisse zu diesem Thema veranschaulichen sehr deutlich die Variabilität der Bildung von schwefeliger Säure ( $\text{SO}_2$ ) und  $\text{SO}_2$ -bindender Substanzen durch verschiedene Hefestämme, wobei die natürlichen Bedingungen im Most einen zusätzlichen entscheidenden Einflussfaktor darstellen. Die spezifische Mostzusammensetzung ist auch der entscheidende Faktor bei der Bildung von böckserartigen Aromastoffen, wie durch eine Modifikation im Stickstoff-, Netzschwefel- und Glutathiongehalt veranschaulicht werden konnte.

### DR. JUSTINE SYLLA

Frau Justine Sylla hat Ende 2013 erfolgreich ihr Promotionsverfahren an der Swedish University of Agricultural Sciences in Alnarp abgeschlossen und wurde in Schweden zum „PhD“ promoviert. Betreut wurde die Promotionsarbeit von Frau Prof. Dr. Beatrix Alsanius von der Swedish University of Agricultural Sciences in Alnarp, Schweden. Die zweite Betreuerin kam mit Frau Dr. Erika Krüger vom Institut Obstbau der Hochschule Geisenheim. Seit Februar 2009 hatte sich

Justine Sylla im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BMELV) finanzierten Drittmittelprojektes in den Instituten Phytomedizin und Obstbau der Hochschule Geisenheim mit dem Einsatz von mikrobiologischen Präparaten zur Regulierung von Krankheiten an Erdbeeren befasst und hierzu eine Dissertation mit dem Titel „Phyllosphere of organically grown strawberries – interactions between the resident microbiota, pathogens and introduced microbial agents“ angefertigt. Einen Teil ihrer erzielten Ergebnisse konnte Justine Sylla bereits während der Projektlaufzeit in insgesamt drei begutachteten wissenschaftlichen Zeitschriften publizieren, ein weiteres Manuskript befindet sich derzeit im Begutachtungsprozess. Neben den umfangreichen experimentellen Arbeiten im Labor und Freiland in Geisenheim hat Justine Sylla auch ein straffes Doktorandenprogramm in Schweden absolviert und so an mehreren, teils mehrwöchigen Kursen zu unterschiedlichen Themengebieten in Schweden teilgenommen.

### DR. RACHEL BRANDL

Am 22.01.2014 hat Frau Rachel Brandl erfolgreich das Promotionsverfahren zum „Dr. rer. nat.“ an der Universität Mainz mit der Verteidigung ihrer Dissertation zum Thema „Optimierung von Transformationsprotokollen und Entwicklung von SSR Markern für das Kolumnarwachstum beim Apfel“ abgeschlossen. Betreut wurde die Promotionsarbeit von Prof. Dr. Max-Bernhard Schröder vom Institut Botanik der Hochschule Geisenheim und Prof. Dr. Erwin R. Schmidt vom Institut für Molekulargenetik, gentechnologische Sicherheitsforschung und Beratung (ISMB) der Johannes Gutenberg Universität Mainz.

Die Arbeit war Teil eines Kooperationsprojektes zwischen den Instituten Obstbau und Botanik der Hochschule Geisenheim und dem Institut für Molekulargenetik, gentechnologische Sicherheitsforschung und Beratung der Universität Mainz sowie der Firma Fruchtquell Getränkeindustrie GmbH & Co.KG. Gefördert wurde das Projekt durch BMELV. Insgesamt sind vier Dissertationen und mehrere BSc- und MSc-Arbeiten aus dem Projekt hervorgegangen.

## PROF. DR. DIETER HOFFMANN IN DEN RUHESTAND VERABSCHIEDET

Mit dem Eintritt in den Ruhestand von Prof. Dr. Dieter Hoffmann geht für Weinwissenschaftler und insbesondere für die Weinwirtschaft ein äußerst streitbarer Kollege, die Winzerschaft verliert einen nicht unstrittigen Visionär und nicht zuletzt verlässt ein außerordentlich prägendes Gesicht den Campus Geisenheim. Seit 26 Jahren leitete Prof. Hoffmann das Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung an der früheren Forschungsanstalt und der heutigen Hochschule Geisenheim. Hier, wo seine Laufbahn endete, begann sie auch. Dieter Hoffmann absolvierte sein Studium in Geisenheim und schloss damals noch mit dem „Ing. grad.“ ab. Danach, 1970, wechselte er zum Agrarstudium an die TU Berlin und die Universität Göttingen, wo er 1976 promoviert wurde. Bereits ein Jahr zuvor war er als Wissenschaftlicher Assistent in Geisenheim beschäftigt. Nach vierjähriger Tätigkeit als Landwirtschaftsreferendar an der Lehranstalt in Oppenheim kam Dieter Hoffmann nach Geisenheim zurück und trat hier 1980 als Wissenschaftlicher Rat in den Dienst der Forschungsanstalt ein. Seine Vita als Leiter für Betriebswirtschaft und Marktforschung begann im November 1987 mit der Berufung zum Professor.

Dieter Hoffmann begann seine Tätigkeit in der Weinwirtschaft während der „goldenen Jahre“ des Weinbaus. Danach wurde die Branche von Skandalen, schlechten Qualitäten und mageren Jahren heimgesucht. In diesen Krisenjahren und in den Jahren danach rüttelte Dieter Hoffmann auf (z. B. durch seine Parole: Qualität geht vor Quantität), gab neue Impulse (z. B. durch engagierte Marketingkonzepte) und betonte die Bedeutung einer Markenorientierung (z. B. Winzer und Weingut als „Marke“). In diesen Jahren hat sich Prof. Hoffmann als Weinwirtschaftler in Deutschland einen Namen gemacht und war auch international ein geschätzter Experte, der u.a. die EU-Kommission berät – einer der Gründe für die im Jahr 2013 erfolgte Ehrenausszeichnung der OIV (Internationale Organisation für Rebe und Wein).

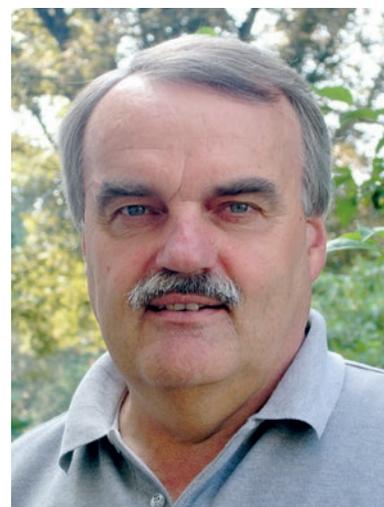
Gleichzeitig war Prof. Dr. Dieter Hoffmann ein engagierter Hochschullehrer. Er hat eine Vielzahl an Diplom-, Bachelor-/Masterarbeiten sowie Promotionen betreut. Viele Studieren-

de erinnern sich an facettenreiche (und lange) Diskussionen in Vorlesungen und Seminaren. Mit vollem Einsatz beteiligte er sich bei der Organisation und Etablierung des neuen Studiengangs „Internationale Weinwirtschaft“. Dieter Hoffmann sah den Erfolg dieses Studiengangs als Beweis für den Strukturwandel innerhalb der Weinbranche. Aus seiner Sicht müssen junge Winzerinnen und Winzer heute marktaktiv und kreativ sein. Auf der Basis des neuen Geisenheimer Studiengangs gelang es Dieter Hoffmann, hierfür das erforderliche Handwerkszeug zu vermitteln. So konnte er in seinen Lehrveranstaltungen vor allem klarmachen, dass Kapitalmanagement und das Verhältnis von Fläche und Personal an Bedeutung gewonnen haben.

Dieter Hoffmann hat sich stets mit großer Leidenschaft und viel Engagement für die Weiterentwicklung des Lehr- und Forschungsstandortes Geisenheim eingesetzt. So sieht er die Neugründung der Hochschule Geisenheim als eine herausragende und einmalige Chance für den Campus Geisenheim. Er hat sich in vielfältiger Weise bei der Umorganisation eingebracht.

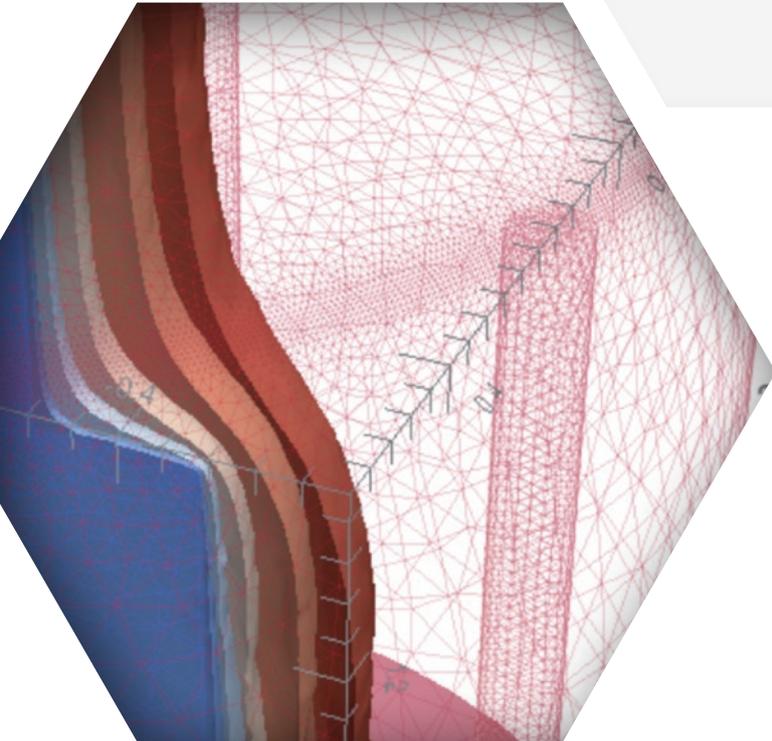
Prof. Dr. Dieter Hoffmann geht als Dozent und Forscher in den Ruhestand. Bis seine Nachfolge geregelt sein wird, steht er im laufenden Sommersemester für Vorlesungen zur Verfügung. Als Vereidigter Sachverständiger in weinwirtschaftlichen Fragen, zum Beispiel bei Erbaueinandersetzungen, will er weiterhin aktiv bleiben. Um auch zukünftig weinbaulich „am Puls der Zeit“ zu sein, wird er als Winkeler Hobbywinzer seinen 1,5-Hektar-Betrieb wie bisher bewirtschaften – ohne „aktiv am Markt aufzutreten“, so hat er es formuliert. Hier kann er in Ruhe am „Feintuning“ für einen säurereduzierten Riesling arbeiten.

Die Geisenheimer Kolleginnen und Kollegen wünschen dem engagierten Weinwirtschaftler alles Gute und vor allem Gesundheit im dritten Lebensabschnitt!





# ABSTRACTS



### FLUID PROCESS MODELLING OVER A PERIOD OF TEN YEARS AT GEISENHEIM

The Working Group on Modelling and Systems Analysis (part of the Centre of Wine Science and Beverage Processing Technology at Hochschule Geisenheim University) has conducted a number of research projects in the past ten years focusing on modelling and simulation of processes in fluid dynamics. This report gives a short overview of individual projects related to water and nutrient transport in soil, temperature distribution and irrigation in asparagus dams, filter layer and bottle cleaning simulation, and simulation of greenhouse air dynamics. Some projects included hybrid modelling approaches including sophisticated statistical procedures such as neural networks. Current projects in this field of research address fluid dynamics during pesticide application as well as in fermentation tanks in the course of vinification. All projects are performed based on Gm.Linux („Geisenheim-Linux“) – an operating system specifically developed as a user-friendly platform for license-free implementations of mathematical models.

#### AUTOREN:

**Polina Günther M. Sc.**  
**Dominik Schmidt M. Sc.**  
**Prof. Dr. Kai Velten**

AG Modellierung und Systemanalyse  
[kai.velten@hs-gm.de](mailto:kai.velten@hs-gm.de)

### IMPACT OF CANOPY MANAGEMENT ON FRUIT RIPENING IN GRAPEVINES

The study was conducted to test whether a large ratio of leaf area to crop weight affects the velocity of berry maturation and hence could reduce the alcohol content by maintaining wine quality. After flowering, different shoot-trimming procedures were carried out to monitor the impact of the ratio of leaf area to crop weight. There was no impact of various leaf removal practices on the phenological development, and furthermore, the carbohydrate re-allocation did not significantly differ between the procedures in consecutive years. Defoliation of the bunch zone or mechanical defoliation above the bunch zone showed a similar leaf area as severe summer pruning. In comparison to the control plot all treatments showed a reduced leaf area. Studies on maturation within the defoliated treatments revealed highest total soluble solids in the control plot, followed by the defoliated bunch zone and mechanically defoliated canopy. Due to the lowest ratio of leaf area to fruit weight, the least sugar content was noted in the plots with anti-transpirant application and severe summer pruning respectively.

#### AUTOREN:

**Vanessa Stöber M. Sc.**  
**Dr. Susanne Tittmann**  
**Dr. Manfred Stoll**

Institut für Allgemeinen und Ökologischen Weinbau  
[manfred.stoll@hs-gm.de](mailto:manfred.stoll@hs-gm.de)





## DEVELOPMENT OF OPEN SPACE IN MULTI-FAMILY HOUSING DEVELOPMENTS

Open spaces play an important role in multi-family housing developments, and different land-use requirements should play a major role within projected rearrangements, both in the creation of new open spaces and in the improvement of existing grounds. Here, the consideration of different age groups and gender aspects is important and, depending on the size of the complex, a major re-structuring of open spaces according to specific user demands would be desirable. The modification of private area and community space has the advantage that a transition zone between open space and building will arise by the integration of garden districts to ground floor flats. In general, the issue of tenant gardens will be relevant in future discussions since the tenants of upper floors will require garden areas, too. This concept could be realised on large built-up areas of the 50s and 60s, which would also lead to reductions in maintenance costs. In the near future, both non-profit and for-profit housing associations will require qualified employees to implement these concepts.

### AUTOR:

**Prof. Dipl.-Ing. Andreas Paul**

AG Freiraum- und Projektplanung

[andreas.paul@hs-gm.de](mailto:andreas.paul@hs-gm.de)



## EMISSIONS OF NITROUS OXIDE AND OTHER GREENHOUSE GASES IN VITICULTURE

The release of nitrous oxide and other greenhouse gases from agricultural soils is assumed to contribute to global warming. The most important greenhouse gases include water vapor, carbon dioxide, nitrous oxide and methane. The trace gas nitrous oxide is known to increase the greenhouse effect. This chemical compound is an intermediate product formed by microbial N-transformation in the soil. Through gas exchange processes, soil borne gas is transported into the atmosphere. The influence of different soil management practices in viticulture on the quantity of nitrous oxide formation and release from vineyard soil is yet unknown. Results from field trials indicate that nitrous oxide and CO<sub>2</sub> release increase with the amount of nitrogen fertilisation. Additionally, nitrous oxide emissions were affected by soil conditions (e.g. soil water content). Generally, release of the two highlighted greenhouse gases was much higher during the growing period (April-September) in comparison to the autumn and winter season (October-March).

**AUTOREN:**  
**Yvonne Lehmann M. Sc.**  
**Prof. Dr. Otmar Löhnertz**  
Institut für Bodenkunde  
und Pflanzenernährung  
[otmar.loehnertz@hs-gm.de](mailto:otmar.loehnertz@hs-gm.de)

## RISKS AND CHALLENGES WITH EARLY ASPARAGUS IN THE MARKET – AN ECONOMIC EXPERIMENT

In recent years, early domestic asparagus has gained importance in the German fresh fruit and vegetable market. Advances in cultivation techniques and crop management enable an early commercialisation by several weeks. According to market statistics, early asparagus commands higher prices than asparagus offered at conventional periods, but involves increased cultivation costs as well. Economic experiments based on game theory can help to analyse the decision-making process and the decision quality. This study dealt with the decision of cultivating early or normal asparagus under changing market conditions, and showed that low price volatility led to significantly higher profits than large price fluctuations. A patent strategy for successful production and marketing of asparagus could not be detected, however, sometimes a conservative strategy (conventional supply period) could be more successful than a risky strategy (early delivery). It has also been demonstrated that interactions between market players are even more important for commercial success than decisions of each individual player.

**AUTOREN:**  
**Stefan Balling B. Sc.**  
**Daniel Hege B. Sc.**  
**Prof. Dr. Kai Sparke**  
AG Management und Marketing  
[kai.sparke@hs-gm.de](mailto:kai.sparke@hs-gm.de)

### A NEW APPROACH TO THE SEGMENTATION OF WINE CONSUMERS

For any independent trader in a market sector it is always of great relevance to know consumer preferences and to understand their wishes. The segmentation of wine consumers offers the possibility to meet these requirements. This study describes consumer behavior and splits the German wine market into several homogenous groups. The results are based on a representative survey of 2,000 participants conducted in Germany in 2012. The purpose of the study was to model the entire German wine market based on a new approach and to build different consumer segments. In total, nine segmentation models were defined for the group of German wine consumers. It was divided depending on gender, age, region, social class, consumption frequency, preference of sweetness, preference of color, preference of origin and sales channels favored. All those segments were analyzed in detail regarding individual wine-related patterns of behavior. The results demonstrated the suitability of this method to describe the German wine market in both volume and value.

**AUTOR:**  
**Dr. Gergely Szolnoki**  
Institut für Betriebswirtschaft  
und Marktforschung  
gergely.szolnoki@hs-gm.de



### IMPLEMENTATION OF RTK-BASED GUIDANCE IN FIELD GROWN VEGETABLES

Vegetable production in the field demands a high degree of precision in all working steps. Therefore, GPS-assisted guidance systems may be helpful at sowing, planting or other agricultural approaches on arable fields. On the one hand, this technology can relieve the driver; on the other hand the quality of work will be increased. Up to now, data on profitability is missing, especially in small scale vegetable production. For this reason, a Bachelor thesis study was conducted at the Hochschule Geisenheim University (Department of Viticultural Engineering) focusing on savings in field vegetable production by the application of a Real Time Kinematic (RTK)-based automatic steering system. The results gathered indicated that the investment would be worthwhile, even for small and medium-sized vegetable farms.

**AUTOREN:**  
**Daniel Hege M. Sc.**  
**Prof. Dr. Hans-Peter Schwarz**  
Institut für Technik  
hans-peter.schwarz@hs-gm.de





# PROMOTIONSORDNUNG DURCH DEN SENAT GENEHMIGT UND PROMOTIONS-AUSSCHUSS BESTELLT!

Die Hochschule Geisenheim University nimmt als „Hochschule Neuen Typs“ Fahrt auf. Nach der Genehmigung der Promotionsordnung durch den Senat erfolgte inzwischen deren Veröffentlichung in den „Amtlichen Mitteilungen“ der Hochschule. Sie kann auf der homepage unter [www.hs-geisenheim.de](http://www.hs-geisenheim.de) abgerufen werden.

Die Promotionsordnung als solche zeichnet sich durch verschiedene Besonderheiten aus. Als größte „Spezialität“ im Vergleich zu anderen Promotionsordnungen darf die nun vorhandene Möglichkeit gesehen werden, dass promovierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Hochschule Geisenheim, deren Betreuungsfunktion durch den Senat bestätigt wurde, Promotionsvorhaben betreuen können. Nach langwierigen Verhandlungen mit dem Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst sowie der Universität Gießen konnte der Präsident dieses Novum unter Dach und Fach bringen.

Eine weitere Besonderheit liegt in der Maßgabe des Ministeriums, dass die Hochschule zwar definitiv das Promotionsrecht besitzt, die Promotionen jedoch bis zur nächsten Evaluation durch den Wissenschaftsrat in ca. vier Jahren in Kooperation mit einer Universität durchführen muss. Aufgrund der bisher hauptsächlich mit der Universität Gießen durchgeführten Promotionen war diese Universität auch die erste, welche unsere Promotionsordnung anerkannt hat. An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass Promotionen in Zusammenarbeit mit anderen Universitäten erst dann verwirklicht werden können, wenn die wechselseitige Anerkennung der jeweiligen Promotionsordnung stattgefunden hat! Dieser formale Verwaltungsakt muss nur ein einziges Mal vollzogen werden, also vor der ersten Promotionsanmeldung. Alle weiteren Promotionsanmeldungen gehen sofort in die beiden Promotionsausschüsse. Eine solche Vorgehensweise wird sicherlich auch mit internationalen Hochschulpartnern umsetzbar werden. Bestes Beispiel hierfür ist das bereits erfolgte „Cotutelle“, ein bi-nationales Promotionsverfahren unter Beteiligung der Hochschule Geisenheim sowie der Universitäten Bordeaux und Gießen. Weiterhin zeichnet sich die Promotionsordnung dadurch aus, dass darin die Etablierung einer Graduiertenschule fest-

geschrieben ist. Diese hat gegenüber dem bisherigen Geisenheimer Doktorandenkolleg weitergehende Ziele und Aufgaben. Den Promovierenden soll auf verschiedenen Ebenen Zusatzwissen vermittelt werden, welches Themen und Fertigkeiten außerhalb der jeweiligen Forschungsgebiete abdeckt. Hiermit soll die berufliche Qualifikation der Nachwuchswissenschaftler insgesamt verbessert werden. Mit dem Haushalt 2014 wird hierfür erstmals ein Budget bereitgestellt, um mit qualifizierten externen Fachkräften das Lehrangebot erweitern zu können. Je nach Art und Typus der Lehrveranstaltung sieht die Promotionsordnung vor, dass auch Studierende der Master-Studiengänge von diesem Lehrangebot profitieren.

Somit werden mit dieser Promotionsordnung Zeichen gesetzt, die in der bundesweiten Hochschulwelt ihresgleichen suchen und die bereits jetzt zu diversen Anfragen anderer Hochschulen geführt haben.

Am 1. April 2014 wurde durch Senatsbeschluss der erste Promotionsausschuss bestellt. Dieser setzt sich aus dem Vizepräsident Forschung, drei Mitgliedern aus der Professorengruppe, zwei Mitgliedern aus der Wissenschaftlergruppe und einem Vertreter der Doktorandengruppe sowie den jeweiligen Stellvertreterinnen bzw. Stellvertretern zusammen. Dieses Gremium wird in den kommenden Wochen sowohl den Weg für die ersten Promotionsanträge ebnet als auch die grundlegenden Arbeiten zur Etablierung der Graduiertenschule einschließlich der Erarbeitung eines Curriculums beginnen.

**Manfred Großmann**, Vizepräsident Forschung





Einige Mitglieder des Promotionsausschusses der Hochschule Geisenheim. Der Ausschuss besteht aus Vertretern und Stellvertretern aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren sowie Vertretern und Stellvertretern aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Sitzend (v.l.n.r.): Dr. Manfred Stoll, Prof. Dr. Doris Rauhut, Prof. Dr. Manfred Großmann (Vorsitzender des Promotionsausschusses), Prof. Dr. Annette Reineke (stellvertretende Vorsitzende des Promotionsausschusses), Dr. Kathrin Kahlen und Dr. Klaus Eimert.

Stehend (v.l.n.r.): Prof. Dr. Peter Braun, Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz, Prof. Dr. Kai Velten und Stefan Hirn (einer der Vertreter aus der Gruppe der Doktorandinnen und Doktoranden).



# TERMINE

---

**35. GIL-JAHRESTAGUNG "KOMPLEXITÄT  
VERSUS BEDIENBARKEIT MENSCH-  
MASCHINE-SCHNITTSTELLEN"**

23. - 24. Februar 2015

Geisenheim

---

**OIV – WELTKONGRESS FÜR REBE UND  
WEIN**

05. - 11. Juli 2015

Mainz

---

**59. INT. FACHTAGUNG  
BUND DEUTSCHER OENOLOGEN**

14. April 2015

Geisenheim

---

**BETRIEBSLEITERTAGUNG WEINBAU  
UND KELLERWIRTSCHAFT**

01. September 2015

Geisenheim

---

**VINOCAMP DEUTSCHLAND**

27. / 28. Juni 2015

Geisenheim

---

**OPEN CAMPUS – TAGE DER OFFENEN TÜR**

12. / 13. September 2015

Geisenheim

# IMPRESSUM

---

## **G-FORSCHT**

**Das Wissenschaftsmagazin der  
Hochschule Geisenheim University**

1. Jahrgang 2014 (Juli 2014)

ISSN 1865-5920

Offizielles Magazin der Hochschule Geisenheim  
University

### **Herausgeber:**

Hochschule Geisenheim University

### **Redaktion:**

Dipl.-Ing. Martin Bahmann

Prof. Dr. Beate Berkelmann-Löhnertz

M. A. Luise Botler

### **Redaktionsanschrift:**

Hochschule Geisenheim University

Von-Lade-Str. 1

65366 Geisenheim

Tel. 06722 / 502-201

Fax 06722 / 502-200

E-Mail: [info@hs-gm.de](mailto:info@hs-gm.de)

[www.hs-geisenheim.de](http://www.hs-geisenheim.de)

### **Design und Umsetzung:**

**ppsstudios** GmbH, Frankfurt am Main, Ingrid Wanner

[www.pps-studios.com](http://www.pps-studios.com)

**Druck:** Die Druckerei/Onlineprinters GmbH

Rudolf-Diesel-Straße 10

D-91413 Neustadt/Aisch

**Auflage:** 5.000 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.

Titelbild rechts: Köhr, S. 4: Köhr, S. 5: Abb. 1 Geiger,  
S. 6: Abb. 2 Meister, Abb. 3 Köhr, S. 14: Abb. 2, 4, 6, 8:  
Kahl, S. 20: Jacques Palut - fotolia.com, S. 34: Köhr  
(links oben), S. 36: Jacques Palut - fotolia.com  
(rechts oben), S. 38: BrindleT, CC-BY-SA 3.0, wikimedia  
commons (links oben)

Dieses Produkt wurde CO<sub>2</sub>-neutral gedruckt und

unterstützt damit ein Klimaschutzprojekt

(Wasserkraft, Renun/Indonesien)





**ZENTRUM FÜR WEIN- UND  
GARTENBAU**

**INSTITUT** Allgemeiner und Ökologischer Weinbau  
**INSTITUT** Obstbau  
**INSTITUT** Gemüsebau  
**INSTITUT** Technik



**ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE  
BIOLOGIE**

**INSTITUT** Bodenkunde und Pflanzenernährung  
**INSTITUT** Botanik  
**INSTITUT** Phytomedizin  
**INSTITUT** Rebenzüchtung



**ZENTRUM FÜR LANDSCHAFTS-  
ARCHITEKTUR UND  
URBANEN GARTENBAU**

**AG** Freiraum- und Projektplanung  
**AG** Naturschutz und Umweltprüfung  
**INSTITUT** Urbane Gartenbau und Zierpflanzenforschung  
**AG** Vegetationstechnik und Landschaftsbau



**ZENTRUM FÜR WEINFORSCHUNG  
UND VERFAHRENSTECHNOLOGIE  
DER GETRÄNKE**

**INSTITUT** Oenologie  
**AG** Modellierung, Systemanalyse und Verfahrenstechnik



**ZENTRUM FÜR ANALYTISCHE  
CHEMIE UND MIKROBIOLOGIE**

**INSTITUT** Weinanalytik und Getränkeforschung  
**INSTITUT** Mikrobiologie und Biochemie  
**AG** Getränketechnologie, Chemie und Sensorik  
pflanzlicher Lebensmittel



**ZENTRUM FÜR ÖKONOMIE**

**INSTITUT** Betriebswirtschaft und Marktforschung  
**AG** Management und Marketing

Die Forschungsbereiche der Hochschule Geisenheim bestehen aus diesen sechs Zentren, in denen diese Forschungsaktivitäten koordiniert werden.

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