

Wine in Virtual Reality (Witality)

Untersuchungen zum Einsatz der “Virtuellen Realität (VR)” in der Sensorik und Vermarktung von Wein

Kontaktdaten der Projektpartner:

 <p>Hochschule Geisenheim University</p>	<p>Hochschule Geisenheim University (HGU), Institut für Oenologie, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim; Ansprechpartner: Prof. Dr. Rainer Jung; rainer.jung@hs-gm.de, Tel. +49 6722 502 171 M. Sc. Doris Häge, doris.haegel@hs-gm.de, Tel. +49 6722 502 188</p>
 <p>Hochschule Bonn-Rhein-Sieg University of Applied Sciences</p>	<p>Hochschule Bonn-Rhein Sieg (H-BRS), Institut für Visual Computing, Grantham-Allee-20, 53757 Sankt-Augustin; Ansprechpartner: Prof. Dr. André Hinkenjann; Andre.Hinkenjann@h-brs.de, Tel.: +492241865229 Prof. Dr. Ernst Kruijff, ernst.kruijff@h-brs.de, Tel. +49 2241 8659 616</p>
 <p>TestService</p>	<p>DLG TestService GmbH, Competence Center Food & Beverage (DLG), Wöllsteiner Straße 16, 55599 Gau-Bickelheim; Ansprechpartner: Klaus Rufli Geschäftsführung k.rufli@dlgts.com, Tel. +496701 - 200 350</p>
 <p>PIEROOTH THE WINE COMPANY</p>	<p>Pieroth Wein AG (PR), Burg Layen 1, 55452 Burg Layen, Ansprechpartnerin: Frau Dipl. Ing. (FH) Petra Bernhard, Leitung Qualitätsmanagement, petra.bernhard@pieroth.com, Tel. +496721 965 754</p>

Zu erfüllende Auflagen für Antrag:

Die positive Bewertung der Projektskizze erfolgte mit Bitte um Erfüllung bestimmter Auflagen für die Einreichung des Projektantrags. Diese werden nun nachfolgend zusammenfassend aufgelistet und von den Partnern des Projektes erläutert.

- **Die Finanzplanung ist insbesondere im Bereich der Personalkosten, Reisekosten und Vergabe von Aufträgen zu erläutern und zu konkretisieren. Der Eigenanteil der wirtschaftlichen Partner ist in die Gesamtkosten des Projekts mit einzuberechnen.**

Der Finanzierungsplan ist im gleichnamigen Abschnitt der nachfolgenden Vorhabensbeschreibung nochmals detaillierter hinsichtlich Personal- und Reisekosten und der Vergabe von Aufträgen erläutert und konkretisiert.

Die Gesamtkosten des Projektes, inklusive des Eigenanteils der wirtschaftlichen Partner, wurden ermittelt und sind in einer Tabelle im Abschnitt Finanzierungsplan übersichtlich dargestellt. Die Gesamtprojektkosten haben sich im Vergleich zur Skizze von 615.500 Euro auf 630.067 Euro erhöht, da die Kosten der Firma Pieroth Wein AG in Höhe von 13.100 Euro hinzukommen. Diese werden aber komplett im Eigenanteil erbracht. Die Höhe der beantragten Zuwendung hat sich von 533.950 Euro in der Skizze auf 558.447,50 Euro im Antrag erhöht. Diese ist vor allem auf die veränderte Förderquote der DLG TestService GmbH von 30% auf 50% zurückzuführen. Weitere geringfügige Abweichungen der Kosten ergeben sich durch genauere Kalkulation und durch die Verschiebung des Projekt Startzeitpunkts.

Detaillierte Angaben finden sich weiterhin im AZA beziehungsweise AZK der Projektpartner.

- **Die Pieroth Wein AG soll als Verbundpartner in das Projekt mit eingebunden werden. Der Eigenanteil der Pieroth Wein AG ist anzugeben und ein Finanzierungsplan zu erstellen.**

Die Pieroth Wein AG wurde als Verbundpartner in das Projekt eingegliedert und wird sich als Unterstützer ohne finanzielle Zuwendung am Projekt Witality beteiligen. Der Eigenanteil der Pieroth Wein AG in Höhe von 13.100 Euro ist im Abschnitt "Finanzierungsplan" der Vorhabensbeschreibung eingegliedert.

- **Der Arbeitsplan, insbesondere das Arbeitspaket 3, ist detailliert zu erläutern. Hierbei sind die Zuständigkeiten der Projektpartner anzugeben.**

Der Arbeitsplan des Projektes Witality wurde im Abschnitt "Arbeits- und Zeitplan" ausführlich erörtert. Dies gilt besonders hinsichtlich des Arbeitspakets 3. Auch wurde die Verantwortlichkeit der jeweiligen Partner definiert.

- **Die Erfolgsaussichten und die Risiken des Vorhabens sind ausführlicher zu erläutern.**

Die Erfolgsaussichten als auch die Risiken des Verbundprojektes "Witality" werden in Form einer Stärken und Schwächen (SWOT) Analyse zusammengefasst und kompakt dargestellt. Diese finden sich im Abschnitt "Verwertungsplan".

Vorhabenbeschreibung - **W**ine in **V**irtual **R**eality (**W**itality)

Untersuchungen zum Einsatz der “Virtuellen Realität (VR)” in der Sensorik und Vermarktung von Wein

1. Thema

“Witality - Wine in Virtual Reality” stellt ein Verbundprojekt aus Wissenschaft und Praxis dar. Die am Projekt beteiligten Institutionen Hochschule Geisenheim, Institut für Oenologie (HGU), Hochschule Bonn-Rhein Sieg, Institut für Visual Computing (H-BRS), Pieroth Wein AG (PR) und DLG TestService GmbH (DLG) ermöglichen einen engen Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis zum Einsatz virtueller Realität (VR) für die sensorische Analyse von Wein.

Durch die Hochschule Bonn-Rhein Sieg soll eine VR-Software entwickelt werden, die die Simulation von typischen Verkostungssituationen wie beispielsweise Bar oder Vinothek ermöglicht. Mit Datenbrillen können die Verkostungsteilnehmer/innen in die virtuelle Realität eintauchen.

Die Hochschule Geisenheim wird zu Beginn des Projektes ermitteln, wie auditive, olfaktorische und akustische *Stimuli* unter VR die sensorische Bewertung von Wein beeinflussen. Die simulierten Situationen werden dabei im Vergleich zur neutralen Bewertung innerhalb eines standardisierten Sensorik Labors analysiert. In einem nachfolgenden Schritt soll geprüft werden, wie sich die sensorische *Bewertung* von Proben unter unterschiedlichen Bedingungen (z.B. neutrales, standardisiertes Sensorik Labor, Vinothek vs. Vinothek unter VR-Simulation) verändert.

Die Praxistauglichkeit der Datenbrillen und Software wird durch die Pieroth Wein AG und die DLG Testservice GmbH geprüft.

Am Ende des Projektes soll den Akteuren der Weinbranche ein Tool zur Verfügung gestellt werden, dass innerhalb vieler praxisrelevanter sensorischer Fragestellungen eingesetzt werden kann und damit der Erschließung neuer Marktsegmente und Kundengruppen dient.

2. Zielsetzung

Während der Pro-Kopf-Verbrauch von Bier in den letzten Jahren leicht rückläufig war, hält sich der Verbrauch von Wein und Schaumwein mit rund 21 Liter relativ konstant (Statista 2018). Entsprechend Deutscher Wein Statistik 2018/2019, herausgegeben vom Deutschen Weininstitut (DWI) wird deutlich, dass es sich beim deutschen Weinmarkt um einen hart umkämpften Markt handelt. Das wirtschaftliche Wachstum von Weinbaubetrieben im Bereich des Direktabsatzes wird zukünftig nur möglich sein, wenn die individuellen Konsumentenbedürfnisse besser erkannt und befriedigt werden können. Hier möchten die Antragstellenden mit Ihrer Projektidee zum Thema Virtuelle Realität (VR) in der Verkostung von Wein ansetzen.

Das wissenschaftliche Ziel des Projektes ist es, mithilfe der zu entwickelnden VR Software zu eruieren, wie sich die Wahrnehmung von Wein in unterschiedlichem Kontext verändert und welche Verkostungssituation (Weingut, Restaurant/Bar, Urlaub, etc.) eine ideale Situation für den jeweiligen Wein darstellt und wie sich das Ergebnis entsprechend wirtschaftlich nutzen lässt. Als Ergebnis soll der Prototyp einer VR-Software vorliegen, die nach Projektende bis zur Praxisreife weiterentwickelt und im Weingut genutzt werden kann, und mittels derer die Weinbaubetriebe im Idealfall neue Einkommensquellen erschließen können. Dies kann besonders für kleine und mittelständische Weinbaubetriebe von Bedeutung sein, welche laut Deutscher Wein Statistik 2016/2017 immer noch einen bedeutend großen Anteil der deutschen Weingüter darstellen. Auf Grund Ihrer Struktur sind besonders diese Betriebe auf innovative Geschäftsmodelle angewiesen. Diesbezüglich soll das hier beantragte Forschungsprojekt einen wesentlichen Beitrag leisten.

Dazu ist folgende methodische Vorgehensweise geplant:

- Entwurf und Aufbau eines immersiven Systems / virtuelle Umgebungen zur Simulation von Verkostungs-Situationen, um sensorische Fragestellungen direkt innerhalb einer virtuellen Umgebung zu beantworten
- Durchführung objektiver und hedonischer Verkostungen zur Analyse des Einflusses verschiedener Prüf-Situationen (Labor, VR-Simulation, in-Situ z. B. in Vinotheken, auf Messen, Weinpräsentationen) auf die objektive und subjektive Bewertung von Wein
- Ermittlung des Einflusses olfaktorischer und visueller Cues auf die Bewertung von Wein innerhalb einer kostengünstigeren, simulierten und damit kontrollierten Umgebung (VR)
- Beispielhafte Anwendung der VR Technologie in der Praxis durch die Praxisbetriebe Pieroth AG und DLG TestService zur Optimierung des Systems für die praktische Nutzung in Weingütern

Unter Virtual-Reality-Systemen werden technische Einrichtungen verstanden, welche in der Regel aus der sogenannten „Datenbrille“ bestehen, welche auf dem Kopf getragen wird. Damit können Bilder über integrierte Displays angezeigt werden (Shukla et al, 1996). Mit Hilfe der Software können digitale Umgebungen generiert und auf dem Gerät angezeigt werden. Die Benutzer/innen können leicht in ein VR-System „eintauchen“ mit der Konsequenz, dass sie tatsächlich in der digital erzeugten Welt und nicht in der realen Welt präsent sind. Dieses Gefühl das oft als „Präsenz“ bezeichnete wird, kann durch andere Arten von Stimuli – die „multisensorischen Stimuli“ – mit Geräten wie Kopfhörer (Audio) oder Geruchssysteme (Geruch) verstärkt werden.

Zusammen kann ein VR-System somit ein sehr realitätsnahes, multisensorisches Erlebnis bieten und bis hin zu therapeutischen Anwendungen genutzt werden.

Potential sehen die Antragstellenden dahingehend, dass für den Weinkonsum klassische Zielgruppen wie "Wein-Liebhaber" und "Ambitionierte" (69% des deutschen Weinumsatzes - siehe DWI 2013), die auch sozial und kulturell interessiert sind, angesprochen werden. Besonders bei diesem Zielgruppensegment ist eine hohe Bereitschaft und ein Interesse an einer Nutzung von neuen Technologien, wie beispielsweise der VR Technologie zu erwarten. Es ist außerdem zu erwarten, dass mit Nutzung der VR Technologie neue, finanzstarke Konsumentengruppen erschlossen werden können, die sich von den eher traditionellen Weinkonsumenten unterscheiden und somit eine Diversifizierung der Absatzgruppen für Wein für die Weingüter bewirkt werden könnte.

Neben dem Einsatz von VR Systemen in der Medizin, Wissenschaft (Simulation), allgemeinen Visualisierung, im Ingenieurwesen und bei Computerspielen (Jerald 2015), deuten erste Forschungsergebnisse darauf hin, dass VR ein sinnvolles Tool für die sensorische Analyse von Lebensmitteln darstellt (Zhou et al., 2020), da das menschliche Verhalten unter VR dem in realer Umgebung sehr nahekommt (Persky et al., 2018). Es besteht jedoch Forschungsbedarf hinsichtlich geeigneter Methoden zur Ermittlung des Einflusses zusätzlicher, kontextueller Effekte, wie olfaktorischer und akustischer Einwirkungen (Cues) auf das Liking von Produkten (Hathaway und Simons 2017, Sinesio et al., 2018, Andersen et al., 2018). Untersuchungen hinsichtlich der Eignung der VR Technologie für die sensorische Bewertung von Wein sind bisher nicht bekannt. Diese Lücke möchten die Antragstellenden mit ihren Untersuchungen füllen.

Technisch gesehen nutzen die meisten VR-Systeme audiovisuelle Reize. Für dieses Projekt sind die Projektbeteiligten aber auch auf die Bereitstellung anderer Wahrnehmungsmerkmale, insbesondere der Geruchswahrnehmung, angewiesen. Geruchsschnittstellen gibt es schon seit einiger Zeit, aber sowohl die technischen Geräte zur Bereitstellung von Gerüchen, als auch die eigentlichen Gerüche selbst sind schwer zu produzieren (Kaye 1999, Yanagida et al., 2003). Darüber hinaus konzentrieren sich die meisten VR-Systeme oft auf die Bereitstellung einzelner (z.B. visueller) oder (meistens) "bekannter" Kombinationen von Stimuli (z.B. audiovisuell), anstatt die anderen Modalitäten, wie Geruch oder Geschmack (Ranasinghe et al., 2013) zu berücksichtigen. Zum Teil hat dies zu Einschränkungen des Verständnisses der Rolle dieser Hinweise auf die Präsenz - das Gefühl des "being there" (Slater et al., 1996) geführt, ein Schlüsselaspekt der VR. Hier zielt die vorgeschlagene Forschung darauf ab, das Verständnis dafür zu verbessern, wie multisensorische Stimuli die Präsenz und die emotionalen Reaktionen (durch akustische, visuelle und olfaktorische Stimuli) beeinflussen können und wie sich dies auf das Geschmackserlebnis von Wein auswirken kann.

In der klassischen sensorischen Analyse durch Fachkundige, und meist auch in der Marktforschung, durch Konsumierende, findet die Produktbewertung in speziell ausgestatteten Sensorik Laboren statt. Die Bewertung von Proben in Laboratmosphäre unter kontrollierten, neutralen Bedingungen schafft zwar einerseits die Voraussetzung für eine standardisierte, wissenschaftliche Analyse (Resurreccion 2007), bildet aber insbesondere die Situation des Konsums von „emotionalen Produkten“, wie z. B. Wein, in der Praxis nicht realitätsnah ab. Durch die Nutzung von VR bietet sich die einmalige Chance, dass kontrollierte Laborbedingungen mit emotionalen Aspekten kombiniert werden können. Dadurch ergeben sich hier aber völlig neue Möglichkeiten, sowohl aus wissenschaftlicher Sicht als auch aus

Sicht der wirtschaftlichen Verwertbarkeit. Sollte ermittelt werden, wie Produkte in bestimmten Bedingungen, wie z.B. in der eigenen Wohnung bewertet werden, waren bisher zeit- und kostenaufwändige „Home-Use-Tests“ erforderlich. Hier können jedoch weder die Durchführung der Prüfung selbst, noch die Prüfbedingungen kontrolliert werden. Zudem sind die Rücklaufquoten sehr gering (Koch 2012). Andere Verkostungssituationen wie z.B. der Konsum von Wein im Urlaub, oder während einer Weinprobe im Weingut, sind dagegen so gut wie nicht abzubilden. Hier wird der Wein meist emotional motiviert positiv bewertet, während der Konsum des erworbenen Produktes zu Hause, in anderen, weniger entspannten und alltäglichen Umgebungssituation häufig andere „Verkostungsergebnisse“ zur Folge hat. Dies zeigten auch Hersleth et al., 2003 und verdeutlichen die Variabilität in der Präferenz verschiedener Weine abhängig vom Kontext der Verkostung. Daher erscheint der Einsatz von VR zur Bewertung von Wein als sehr sinnvoll, da ein umfassendes Verständnis für die Wirkung eines Produktes auf die Konsumierenden und ihre Bedürfnisse wesentliche Faktoren für dessen Markterfolg ist. Das geplante Forschungsprojekt setzt hier an und möchte der Weinbranche ein innovatives Tool zur Verfügung stellen, welches eine zeitgemäße Weinvermarktung unterstützt. Das geplante Forschungsprojekt setzt hier an, um die optimalen Bedingungen zu untersuchen, damit Weingüter dieses innovative Tool bestmöglich einsetzen und somit neue Zielgruppen bzw. Marktsegmente erschließen können.

Um eine Person vollständig in eine simulierte Umgebung eintauchen zu lassen, wird im Rahmen des Projektes auf Datenbrillen zurückgegriffen, sogenannte Head Mounted Displays (HMDs), da sie eine technologisch fortschrittliche und kostengünstige Lösung sind und einen hohen Grad der Immersion ermöglichen. Dazu soll durch die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg eine flexible Software entwickelt werden, die es ermöglicht, einen Fragebogen direkt innerhalb der virtuellen Welt, d. h. ohne Absetzen der Datenbrille zu beantworten. Probanden können so ihre Erfahrung und sensorische Empfindung direkt innerhalb der virtuellen Welt ungestört wiedergeben, da nur so der Einfluss verschiedener Prüfsituationen realitätsnah bewertet werden kann. Durch den Einsatz dieser flexiblen, voll-immersiven VR Software und der dazugehörigen Hardware, bietet sich den Akteuren der Weinbranche die Möglichkeit, auf innovative und kostengünstige Weise sensorische Fragestellungen direkt innerhalb der virtuellen Realität beantworten zu lassen. Dies kann beispielsweise Fragen zum Liking des Produktes, zur Kaufbereitschaft oder eine Intensitätsbewertung sensorischer Eindrücke umfassen.

Durch die Darstellung verschiedener virtueller Welten kann auch geprüft werden, wie die Umgebung die Wahrnehmung von Verbraucher/innen im Vergleich zur standardisierten Verkostung von Wein in neutraler Laborsituation beeinflusst, ohne dass eine aufwändige, teure und daher kaum realisierbare Verkostung vor Ort z.B. in Bars, Vinotheken, Restaurants, Studios oder Freiluftszenen erforderlich werden. Auch zeigt die aktuelle Krisensituation durch die Corona-Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen des persönlichen Kontakts, wie wichtig es für Weingüter und Unternehmen ist, eine Alternative zum persönlichen Verkosten von Wein vor Ort zu entwickeln. Auch hier kann VR ein sinnvolles Tool darstellen. Erste Erfahrungen von Weingütern im Rheingau, welche nun zu online Weinproben einladen, sind sehr positiv. Teils gelingt es ihnen bis zu 300 Kunden aus dem ganzen Bundesland mit ihren via Youtube oder Videokonferenz Tools initialisierten Online Veranstaltungen zu begeistern und mit ihnen auf diesem Wege zu kommunizieren (Rheingau Echo, 2020). Diese Erfahrungen verdeutlichen auch die Bereitschaft und das Interesse der Kunden sich auf neue, innovative Verfahren und Formate einzulassen und diese auch rege zu nutzen.

Langfristig sehen die Antragstellenden in diesen Systemen auch den Einsatz für innovative Lehrformate in der Sensorik - nicht nur in der Wein- bzw. Getränkebranche.

Durch die Kooperation mit der DLG TestService GmbH und der Pieroth Wein AG, können Soft- und Hardware im Projektverlauf hinsichtlich ihrer Praxistauglichkeit und Benutzerfreundlichkeit geprüft und angepasst werden. Denn neben der Entwicklung eines innovativen Verfahrens ist die Begleitung und Optimierung in den Praxisbetrieben ein zentraler Aspekt für die Antragstellenden. Die Projektergebnisse der angestrebten industriellen Forschung können, durch die Zusammenarbeit mit Partnern der Industrie, so umgehend in die Praxis transferiert werden. Damit weist das Projekt einen engen Bezug zur unternehmerischen Praxis auf und ermöglicht die schnelle Umsetzung der Ergebnisse in eine breite Anwendung unter wirtschaftlichen Bedingungen bei Akteuren des Weinmarkts wie beispielsweise Weingütern oder Weinhändlern.

Die entwickelte voll-immersive Software hat Modellcharakter in einem nachgelagerten Bereich der Landwirtschaft und erfüllt damit aus Sicht der Antragstellenden die Programmbedingungen des Innovationsfonds Forschung für Innovationen in der Agrarwirtschaft der landwirtschaftlichen Rentenbank.

3. Arbeits- und Zeitplan

Zu Beginn des Projektes werden durch alle vier Projektpartner (HUG, H-BRS, DLG, PR) die Anforderungen an die VR Soft- und Hardware definiert (**AP 1**). Das VR-System wird die Bereitstellung von visuellen, auditiven und olfaktorischen Cues beinhalten. Am Ende dieses Arbeitspakets steht als 1. Meilenstein ein Anforderungskatalog bezüglich der für das Projekt erforderlichen Hard- und Software. Daraufhin wird durch die H-BRS eine erste Version entwickelt und programmiert (**AP 2**). Parallel dazu erfolgt durch die H-BRS in Kooperation mit der HGU die Auswahl und Beschaffung technisch geeigneter Hardware wie beispielsweise HMDs, Noise Cancellation Kopfhörer, Laptops mit ausreichend Rechenleistung, um während den Verkostungen eine reibungslose, "ruckelfreie" Simulation der VR Welt gewährleisten zu können. Die Auswahl umfasst ebenfalls Geräte zur Generierung von Geruchseindrücken im Raum zur Bereitstellung olfaktorischer Cues (Stimuli). Gegebenenfalls ist eine Modifikation der Hardware erforderlich. So sind HMDs in der Regel nicht für eine Nutzung zum parallelen Konsum von Speisen und Getränken gefertigt. Es muss beispielsweise sichergestellt werden, dass ein Verkostungsglas problemlos zum Mund geführt werden kann, ohne dass dabei an die Brille gestoßen wird, gegebenenfalls müssen entsprechende technische Anpassungen realisiert werden. Es muss weiterhin gewährleistet bleiben, dass das Gesichtsfeld der Verkostungsteilnehmer vollständig abgedeckt ist, um ein komplettes Eintauchen in die VR Welt zu ermöglichen.

Meilensteine aus diesem Arbeitspaket sind eine vollständig beschaffte und ggf. den Bedürfnissen angepasste Hardware, sowie ein erster Prototyp der Software zur Bereitstellung visueller, akustischer und olfaktorischer Cues.

Die Programmierung/Erstellung der VR Welt (z.B. Vinothek, Weinkeller) stellt einen von der H-BRS gesteuerten, technisch sehr aufwändigen Prozess dar, der deshalb als Auftragsarbeit an eine externe Agentur vergeben wird (**AP 3**). Ziel ist es, am Ende VR-Welten zu erhalten, die der tatsächlichen Umgebung und Ausstattung z.B. des Weinkellers möglichst realitätsnah

entsprechen. Die 3D-Modellierung eines virtuellen Verkostungsraums beinhaltet dabei folgende Schritte:

- Vermessung des Raumes (Verkostungsräume) und seiner Objekte, gefolgt von der eigentlichen
- Modellierung der Grundstruktur des Verkostungsraumes und dessen spezifischer Objekte
- Aufnahme spezifischer Fotos in der realen Umgebung aufzunehmen (oder nach adäquaten Alternativen zu suchen), zur Texturierung der virtuellen Umgebung (das digitale Modell des Verkostungsraums)
- Da Head-Mounted-Displays eine flüssige Performance erfordern, Optimierung des Modells und seiner Texturen, so dass diese in "Echtzeit" im Virtual-Reality-System laufen
- Audiomodellierung (Aufnahme bestimmter Geräusche im realen Raum) und finden geeigneter Gerüche für den Raum

All diese Schritte tragen dazu bei, den Verkostungsraum/die Situation realistisch nachzubilden, um dem Endbenutzer bei virtuellen Verkostungen ein intensives Eintauchen in den Raum zu ermöglichen. Fokusgruppen an der HGU geben in diesem Stadium des Projekts ein erstes Feedback zur Praxistauglichkeit des bisherigen Entwicklungsstands. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich Usability, Grad der Immersion, etc. fließen in die Optimierung der Soft- und Hardware ein. Als Meilenstein soll hier die Entwicklung und praktische Umsetzung einer möglichst realitätsgetreuen VR-Welt definiert werden, die für die praktischen Anwendungen im Rahmen der sensorischen Analysen zur Verfügung stehen und praxistauglich angewandt werden kann.

Ein erster Praxistest kann dann über Vertriebsmitarbeiter der Pieroth Wein AG stattfinden, die die Soft- und Hardware, bei Ihren Kunden testen. Beispielsweise, wie die Software hinsichtlich Qualität der Auflösung, Gefühl, Integration von Geruchs- und Geräuschparametern und letztlich der Grad der Immersion im Praxisbetrieb bewertet wird. Die Erfassung des Feedbacks erfolgt über einen von der HGU und HBR-S erarbeitenden Fragebogen. Hierbei sollen auch Informationen gesammelt werden, wie einfach und schnell sich Kunden in die Virtuelle Realität versetzen lassen und wie aufgeschlossen Weinkonsumenten und Vertriebsmitarbeiter dieser neuen Technologie gegenüber sind. Die dabei gewonnenen Daten werden dann durch die Projektpartner HGU und H-BRS ausgewertet und zur weiteren Optimierung der Software herangezogen (**AP 4 - Teil 1**).

Mit deskriptiven sensorischen Prüfmethoden und sensorisch geschulten Prüfpersonen (Sensorikpanel der Hochschule Geisenheim) wird ermittelt, wie sich die Wahrnehmung von Geruchs- und Geschmacksparametern in verschiedenen VR Simulationen im Vergleich zur neutralen, standardisierten Atmosphäre in einem Sensoriklabor verändert (**AP 4 - Teil 2**). Dafür sind sensorische Analysen an der HGU und beim zweiten Projektpartner aus der Praxis, der DLG TestService GmbH geplant. Technische Unterstützung erhalten HGU und DLG durch Wissenschaftler der H-BRS, insbesondere was die Integration der auditiven und olfaktorischen Stimuli betrifft. Als Meilenstein sollen erste Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie sich VR Welten auf die Wahrnehmung von Geruch- und Geschmack auswirken. Als Vergleich wird

eine im Wissenschaftsbereich übliche, “standardisierte Verkostungssituation” im Sensoriklabor der HGU bzw. der DLG herangezogen. Durch statistische Auswertung der Daten und deren Interpretation werden die Ergebnisse im Meilenstein in AP 4 - Teil 2 dokumentiert und lassen Rückschlüsse auf die **objektive** Einordnung sensorischer Stimuli unter veränderten Verkostungsbedingungen zu.

Für die vergleichenden Probenbewertungen unter realen Bedingungen ist die Anmietung einer Weinguts-Vinothek erforderlich, wofür bereits am Projekt interessierte Weingüter kontaktiert wurden. Das Weingut Baron Knyphausen in Eltville am Rhein hat sich im Vorfeld schon im Rahmen eines Letters of Interest (LOI) bereit erklärt, das Projekt durch die Bereitstellung seiner Vinothek für die Generierung einer VR Welt zur Verfügung zu stellen. Gleiches gilt für die Durchführung von Verkostungen vor Ort in der Vinothek des Weinguts Baron Knyphausen.

Die HGU ist durch ihre Expertise im Bereich sensorischer Analyse federführend, zur technischen Unterstützung ist die Mitarbeit der Wissenschaftler der H-BRS erforderlich (Integration auditiver und olfaktorischer Stimuli in der VR Simulation). Im Rahmen dieses Projektabschnitts soll verglichen werden, ob Konsumenten Weine hinsichtlich Gefallen, Kaufbereitschaft, etc. in der VR Simulation z.B. einer Vinothek anders bewerten, als im Vergleich zur standardisierten Laborsituationen bzw. bei einer Verkostung in der Vinothek selbst. Dazu sind Konsumententests (mit ungeschulten Prüfern) erforderlich (**AP 4 - Teil 3**). Eine Betreuung der sensorischen Analysen aus technischer Sicht soll durch die Expertise der Wissenschaftler der H-BRS sichergestellt werden. Die Pieroth Wein AG unterstützt mit Probenmaterial, die DLG TestService GmbH mit räumlichen Kapazitäten. Als Meilenstein lassen sich hier Erkenntnisse über die Verkostungsumgebung auf die **hedonische** Bewertung von Produkten definieren.

Am Ende des Projektes (AP 5) werden die Projektergebnisse zusammenfassend dokumentiert und dargestellt. Im Rahmen der Verwertungsstrategie ist es abhängig von den Ergebnissen des Projektes, denkbar für die weitergehende Nutzung der Hard- und Software über das Projekt hinaus, Ausgründungsvorarbeiten durchzuführen. Diese können möglicherweise die Definition des Geschäftsmodells, Klärung und Evaluierung der intellectual property (IP) als auch die Auswahl geeigneter Fördermöglichkeiten. Hier kann sowohl von Seiten der H-BRS mit Kontakten in die Praxis und von Seiten beider Hochschulen durch gründungsunterstützende Initiativen und Transferinstitutionen wie z. B. der Gründungsfabrik Rheingau, umfassende Beratung und Unterstützung geleistet werden. Denkbar wäre die Weiterentwicklung des Projektes hinsichtlich einer Ausgründung. Die Antragstellenden sehen im Anschluss die Möglichkeit der Beantragung eines EXIST-Gründerstipendiums oder EXIST-Forschungstransfers (Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, EXIST-Programmlinie). Das Projekt bietet dazu sowohl das entsprechende technische und innovative Potential als auch die Möglichkeit der Skalierbarkeit nach oben. Die entsprechend notwendige Regelung der IP-Situation wird parallel verfolgt und evaluiert.

Mit Unterstützung aller vier Projektpartner, aber unter Federführung der wissenschaftlichen Institutionen HGU und HBRS, soll als Meilenstein für **AP 5** ein Leitfaden für die Praxis erarbeitet werden, der beispielhafte Nutzungsmöglichkeiten der VR-Technologie in der Weinvermarktung darlegt.

Zeitplan

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die für die jeweiligen Arbeitspakete (AP) verantwortlichen Institutionen und über Bearbeitungsdauer eines jeden Arbeitspaketes.

Arbeitspakete	Beteiligte	Jahr 1				Jahr 2				Jahr 3			
		Quartal				Quartal				Quartal			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
AP 1: Anforderungsanalyse	HGU, H-BRS, DLG, PR												
AP 2: Systementwicklung und Optimierung	H-BRS, HGU, PR, DLG												
AP 3: Erstellung virtueller Umgebungen	H-BRS												
AP 4: Planung, Durchführung und Auswertung sensorischer Analysen	HGU, DLG, PR												
AP 5: Dokumentation; Leitfaden, ggf. Vorbereitung Ausgründung	HGU, H-BRS, DLG												

Zur Verdeutlichung werden die Inhalte der einzelnen Arbeitspakete (AP) nachfolgend nochmals detaillierter dargestellt:

AP 1: Anforderungsanalyse (HGU, H-BRS, PR, DLG)

- AP 1.1. Kick-off Meeting
- AP 1.2. Definition Anforderung an Hardware (Datenbrillen, Noise Cancellation Kopfhörer, Aroma-Diffusor, Arten an Aromen, Laptops)
- AP 1.3. Definition Anforderung Software (Anzahl VR-Welten, Detailgetreue der Welten, Einbindung sensorischer Fragestellungen und Möglichkeit zur Proben Randomisierung, Speicherung der Daten in Excel...)

Meilenstein 1: Anforderungskatalog für Hard- und Software

AP 2: Systementwicklung und Optimierung (H-BRS, HGU, DLG, PR)

- AP 2.1. Beschaffung und ggf. Modifikation erforderlicher Hardware
- AP 2.2. Entwicklung und Optimierung eines ersten Systems zur Bereitstellung visueller, akustischer und olfaktorischer Cues (H-BRS)
- AP 2.3. Nutzerstudien/Fokusgruppen zur Ermittlung von Usability, Grad der Immersion der Software, sowie Beurteilung akustischer und olfaktorischer Cues (HGU); ggf. Optimierung von Hard- und Software

Meilenstein 2.2: Erster Prototyp VR Software mit Möglichkeit zur Bereitstellung akustischer und olfaktorischer Cues

AP 3: Erstellung virtueller Umgebungen (H.BRS)

- AP 3.1 Abstimmung Termine mit Weingut Baron Knyphausen, Eltville am Rhein (HGU)
- AP 3.2 Programmierung und Optimierung der virtuellen Umgebung (H-BRS und/oder Unternehmen im Auftrag)
 - Vermessen von Verkostungsräumen und ihrer Objekte
 - Aufnahmen von Fotos zur Texturierung der Objekte
 - Audio-visuelle Aufnahmen von Objekten und Geräusche zur Steigerung der (multisensorische) Realismus der Verkostungs-Situation durch Modellierung der Objekt-Oberflächen des Verkostungsraum, und Inklusion von typischen Geräuschen
 - Optimierung der 3D Modelle und Texturen des Verkostungsraums um Sie echtzeitfähig zu machen für die Head-Mounted Displays (zur Minimierung u.a. von cybersickness)
- AP 3.4. Testläufe deskriptive und hedonische Bewertung (HGU und H-BRS)
Meilenstein 3: Fertig erstellte, realitätsnahe VR Welten

AP 4: Planung, Durchführung und statistische Auswertung sensorischer Analysen (HGU, DLG, PR)

- AP 4.1: Planung, Vorbereitung, Durchführung und statistische Auswertung deskriptiver Analysen zur Wahrnehmung von Grundgeschmacksarten und Geruchswahrnehmung VR Simulation vs. Sensoriklabor
Meilenstein 4.1: Ergebnisse deskriptive Analyse VR Simulation vs. Labor
- AP 4.2: Planung, Vorbereitung und Durchführung und statische Auswertung hedonischer Prüfung Realität vs. VR Simulation vs. Sensoriklabor
Meilenstein 4.2 Ergebnisse hedonischer Bewertungen VR Simulation vs. Labor vs. Realität
- AP 4.3 Planung, Vorbereitung Durchführung sensorische Analysen in der Praxis
Meilenstein 4.3 Ergebnisse aus Praxistest
- AP 4.4 Feedback und ggf. Optimierung Software
Meilenstein 4.4. Finale Version Software

AP 5: Dokumentation und Leitfaden, ggf. Vorbereitung Ausgründung (HGU, H-BRS, DLG)

- AP 5.1: Ausarbeitung Leitfaden für die Praxis zur Nutzung von VR
Meilenstein 5.1: Leitfaden für die Praxis
- AP 5.2: Dokumentation der Ergebnisse
- AP 5.3: ggf. Vorbereitung Ausgründung wie beispielsweise Definition des Geschäftsmodells und Regelung der IP Situation
Meilenstein 5.2: Ergebnisse final dokumentiert ggf. erste Vorbereitung Ausgründung

4. Verwertungsplan

Innerhalb dieses Abschnitts soll zuerst aus allgemeiner Sicht dargestellt werden, wie die Ergebnisse in wirtschaftlicher und technischer Weise von den Beteiligten des Projektes verwertet werden können.

Im Anschluss daran folgt ein separater Verwertungsplan für jede beteiligte Institution des Projektes:

Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Moderne Weinkonsumenten sind experimentierfreudig und interessiert an Innovationen und neuen sensorischen Erlebnissen. Der Umgang mit Wein wurde in den letzten Jahren unkomplizierter, so dass auch jüngere Zielgruppen verstärkt am Produkt Wein interessiert sind (DWI 2013). Eine Ansprache dieser Konsumenten über VR erscheint sehr geeignet und ermöglicht eine neue Dimension des Weingenusses.

Laut SuperData Research (2018) soll der Umsatz mit VR weltweit deutlich wachsen. Von 1.8 Milliarden US-Dollar im Jahr 2016 auf 19 Milliarden US-Dollar im Jahr 2021. Gleiches gilt für die Anzahl an VR Nutzern. 2016 nutzen 6,5 Millionen Menschen weltweit VR Technologie. 2020 werden es schon 24,4 Millionen sein (eMarketer 2016). Aufgrund dieser nachweislich hohen Akzeptanz der VR-Technologie sehen die Projektpartner erhebliches Potential in deren Nutzung bei sensorischen Analysen und der Genussvermittlung von Wein. Im Rahmen des Vertriebs, bei Präsentation auf Messen, etc. wird das emotionale Produkt Wein kreativ, modern präsentiert und damit noch interessanter für Konsumenten. Die Antragstellenden sehen durch Nutzung der VR-Technologie großes Potential, zukünftig auch umfangreichere Marktforschungsstudien für Wein, Sekt und weinhaltige Getränke durchführen zu können.

Die entwickelte prototypische VR-Software soll nach Ende der Projektlaufzeit Unternehmen der Weinbranche (Weingütern, Vinotheken, Fachhandel usw.) und aus den Bereichen Sensorik und Marktforschung zur Verfügung gestellt werden. Ein Teil der Software kann dabei, aus Sicht der Beteiligten des Projektes, als Open Source Lösung zur Verfügung gestellt werden. Durch die Technologie können neue, real erscheinende Erlebniswelten geschaffen werden, welche einen engeren Bezug zum Produkt (seiner Herkunft, Region, Entstehungsgeschichte, dessen Produzenten) herstellen. Damit kann ein intensiviertes Verhältnis zwischen Weinkunden und der jeweiligen Weinanbau-Region geschaffen und der Weintourismus gefördert werden. Bisher am Markt eingeführte Produkte, wie z. B. bei den Augmented Reality-Anwendungen der Etiketten der Druckerei Vollherbst (Labelinmotion) könnten durch VR-Technologie verbessert und intensiviert werden.

Die Anwendung und die Vorteile der Software sollen durch den am Ende des Projektes erstellten Praxisleitfaden den Akteuren der Weinbranche nähergebracht werden. Bei Unternehmen der Weinbranche (z. B. DLG-Test-Service, Landwirtschaftskammern) und auch im Hochschulbereich kann die neue Technologie für Schulungen und Workshops eingesetzt werden.

VR-Anwendungen können im Rahmen der Marktforschung kostenintensive Home Use oder Studio/Vinotheken Tests ersetzen, deren Kosten je nach Probenumfang und Fragestellung bei

ca. 5.000 bis 10.000 Euro oder mehr liegen können. Nur für die Einrichtung und Ausstattung von Vinotheken fallen bereits hohe Kosten an, die in Untersuchungen (ohne bauliche Maßnahmen) auf ca. 3.000 - 17.000 Euro beziffert werden (KTBL, 2017). Dem gegenüber stehen Anschaffungskosten der Hard- und Software der VR-Technologie, die sich nach ersten Schätzungen auf ca. 15.000 Euro belaufen und die, wie dargestellt, Veränderungen der Verkostungssituationen ermöglichen. Wie hoch genau die Einsparungspotentiale hinsichtlich der Marketingaktivitäten einzelner Akteure der Weinbranche liegen, lässt sich schwer abschätzen, da bisher über Kosten in diesem Bereich keine Daten veröffentlicht sind. Ein aktuell an der HGU im Rahmen der Professur für Business Operations laufendes Promotionsvorhaben generiert hierzu erste Daten. Da sich die Erhebung der Daten etwas verzögert, sind erste valide Ergebnisse frühestens Ende 2020 zu erwarten.

Der Einsatz der Software muss zukünftig nicht alleine auf Sensorik und Marktforschung limitiert bleiben. Die Antragstellenden sehen ebenfalls großes Potential in den Bereichen Vermarktung oder Tourismus. Hier sind Anwendungen dahingehend denkbar, dass sich Kunden in einer virtuellen Tour durch die Weinberge oder das jeweilige Weingut begeben, oder sie mittels VR Einblicke in die Weinherstellung erhalten, ohne tatsächlich vor Ort sein zu müssen. Dadurch können Weingüter ohne personellen Aufwand ihre Außendarstellung und ihren Bekanntheitsgrad optimieren, ohne dass Kunden im Weingut Ressourcen bindet oder gegebenenfalls im Herbst die Arbeiten im Keller behindert.

Wissenschaftlich, technische Erfolgsaussichten

Das geplante Projekt erweitert die Fachkompetenz der beteiligten Mitarbeitenden der HGU und H-BRS sowie der dort Studierenden. Das Forschungsvorhaben etabliert in einem ersten gemeinsamen Projekt die Kooperation zwischen der HGU und der H-BRS. Ein vorrangiges, wissenschaftliches Ziel der HGU und der H-BRS ist die Publikation in renommierten nationalen und internationalen Fachzeitschriften. Ebenso wird die Teilnahme an Konferenzen und/oder Messen durch Vorträge auf nationaler als auch internationaler Ebene angestrebt, um die Erkenntnisse zeitnah in die Praxis zu vermitteln.

Das Projekt ist so angelegt, dass nicht zuletzt durch die Kooperation mit der DLG TestService GmbH und Pieroth Wein AG ein permanenter Austausch zwischen Forschung und Praxis stattfindet. Der Kooperationsvertrag wird einen ersten Umgang mit der IP zwischen den Partnern definieren. Spätestens in der zweiten Projekthälfte wird die Verwertung der Projektergebnisse konkret diskutiert werden müssen. Hierbei werden, wie oben erwähnt, die gründungsunterstützenden Beratungsangebote der Hochschulen in Anspruch genommen und die Möglichkeiten evaluiert (Ausgründung, Startup).

Auch für Studierende wird das Projekt von Bedeutung sein. So können Fragestellungen des Projektes im Rahmen von Abschlussarbeiten (HGU, H-BRS) bearbeitet werden. Studierende der HGU können als Probanden an den sensorischen Analysen teilnehmen und damit zur Weiterentwicklung der Software und zur Wissensgenerierung beitragen. Studierende der H-BRS können Kenntnisse der interaktiven, multi-sensorischen Umgebungen über Abschlussarbeiten oder Projekte aufbauen, bzw. erweitern. Einerseits können die im Forschungsprojekt gewonnenen Erkenntnisse in die Lehre einfließen (H-BRS: Lehrveranstaltungen "Interaktive Umgebungen", "Spieleerleben und Nutzeranalyse", "Advanced User Interfaces" HGU: "Sensorik", "Weinbeurteilung"), andererseits kann die sensorische Analyse an der HGU durch dieses innovative Tool erweitert werden. Die Software

kann für weitere Forschungsprojekte an der HGU verwendet werden oder im Rahmen von Bachelor- oder Masterarbeiten, beispielsweise zur Analyse von Kontexteffekten.

Verwertungsplan der Hochschule Geisenheim University

Die Verwertung der im Verbundprojekt erzielten Ergebnisse soll durch die Hochschule Geisenheim in folgenden Bereichen stattfinden:

- Publikation in wissenschaftlichen und praxisrelevanten Journals. Hier ist eine Zweiteilung vorgesehen, da grundlegende wissenschaftliche Neuerkenntnisse erwartet werden, die der im Sensorikbereich wissenschaftlich aktiven Community zugänglich gemacht werden sollen. Die erzielten Ergebnisse sollen auch auf wissenschaftliche Tagungen und Konferenzen vorgestellt werden. Veröffentlichungen in praxisrelevanten Zeitschriften stellen die Weitergabe der Ergebnisse und mögliche Nutzung der VR-Technologie für die in der Weinbranche aktiven Betriebe und damit eine wirtschaftliche Nutzung dar.
- Einsatz in der Lehre im Rahmen verschiedener Lehrveranstaltungen an der HGU. Die gewonnen wissenschaftlichen und praxisrelevanten Erkenntnisse des Projekts können in den Lehrveranstaltungen "Sensorik", "Weinbeurteilung" und auch im Rahmen betriebswirtschaftlicher Lehrveranstaltungen und Praktika genutzt werden. Den Studierenden soll damit die Technik und Nutzbarkeit in wissenschaftlichen und praktischen Tätigkeitsbereichen nahegebracht werden. Auch im Rahmen von Abschlussarbeiten kann die neu entwickelte Technik genutzt und fortlaufend verbessert werden.
- Einsatz der Software bei Weinproben oder Führungen im Weingut der Hochschule Geisenheim
- Einsatz der Software im Rahmen der Außendarstellung der HGU wie beispielsweise Studieninfotage oder auf Fach- oder Ausbildungsmessen zur Gewinnung neuer Studierender oder Kooperationspartnern aus Industrie und Forschung

Die HGU, welche als Hochschule Neuen Typ eine enge Verknüpfung von Bildung, Praxis und Forschung anstrebt, will durch das Verfassen und Publizieren eines Praxisleitfadens zum Ende des Projektes den Transfer des Wissens in die Praxis sicherstellen. Darin sollen die Anwendung und die Vorteile der Software den Akteuren der Weinbranche nähergebracht werden. Bei Unternehmen der Weinbranche (z. B. DLG-Test-Service, Landwirtschaftskammern) und auch im Hochschulbereich kann die neue Technologie für Schulungen und Workshops eingesetzt werden.

Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse und die entwickelten VR-Anwendungen sollen nach den Vorstellungen der HGU langfristig genutzt und weiterentwickelt werden. Es soll somit eine Verwertungsmöglichkeit über die Vorhabenzielstellung hinaus gefunden werden. Eine Möglichkeit sieht die HGU in folgender Variante:

Ausgehend von den Ausgründungsvorbereitungen könnten Dienstleister, wie beispielsweise die TEMA AG oder VERTIGO SYSTEMS, zu denen die H-BRS Kontakte pflegt, die Entwicklung nutzen und als Dienstleister in einem neuen Arbeitsbereich tätig werden. Alternativ wären auch Gründungen in Form von Start-Ups denkbar. Bereits heute werden an der HGU und H-BRS die Gründung von Unternehmen durch Studierende und Mitarbeitende z. B. durch die Unterstützung bei der Beantragung von Hessen-Ideen-Stipendien oder EXIST-Gründerstipendien gefördert. Die HGU startete im März 2020 das Verbundvorhaben "Gründungsfabrik Rheingau" gemeinsam mit der EBS Universität für Wirtschaft und Recht zur Formierung eines Gründungszentrums im Rheingau. Diese Institution bietet dazu den Gründungsteams geeignete Seminare zu allen relevanten Gründungsthemen sowie Räumlichkeiten. Außerdem bietet die Gründungsfabrik Rheingau eine breite Netzwerkplattform zum Start-up-Ökosystem Rhein Main, Unternehmen und Investorengruppen. Das Projekt bietet die Option zur Fortsetzung über verschiedene Landes- bzw. Bundesprogramme zur start-up-Förderung (Hessen- Ideen-stipendium oder EXIST-Programme).

Als weitere Verwertungsmöglichkeiten außerhalb der Vorhabenszielstellung ist von Seiten der HGU außerdem denkbar, die an der HGU angewandten Methoden der sensorische Analyse durch dieses innovative Tool zu erweitern, um dieses im Rahmen von Bachelor- oder Masterarbeiten, beispielsweise zur Analyse von Kontexteffekten zu nutzen. Hard- und Software können außerdem für weitere Forschungsprojekte eingesetzt werden, die wiederum zu neuen Ideen zur wirtschaftlichen Verwertbarkeit führen können. Folgeprojekte unter Verwendung der VR Software sind vorwiegend im Bereich des Weinmarketings denkbar. Fragestellungen zu diesen Themenbereichen können innerhalb der HGU in Kooperation mit der Professur für Betriebswirtschaft des Wein- und Getränke-sektors und der Professur für Marktforschung bearbeitet werden. Als externer Partner kann dabei beispielsweise das Deutsche Weininstitut (DWI) fungieren, welches das Marketing- und Kommunikationsorgan der deutschen Weinwirtschaft darstellt

Verwertungsplan der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg

Die im Verbund erzielten Ergebnisse werden durch die Hochschule Bonn-Rhein ebenfalls durch wissenschaftliche Publikationen und im Rahmen von Konferenzen publiziert.

Auch werden durch die H-BRS die Ergebnisse in die Lehre einfließen. Hier sind besonders die Lehrveranstaltungen "Interaktive Umgebungen", "Spieleerleben und Nutzeranalyse", sowie "Advanced User Interfaces" zu nennen. Studierende der H-BRS können Kenntnisse der interaktiven, multi-sensorischen Umgebungen über Abschlussarbeiten oder Projekte aufbauen, bzw. erweitern.

Den Transfer der Erkenntnisse aus der Wissenschaft in die Praxis unterstützt die H-BRS durch ihre Expertise im Bereich VR bei der Ausarbeitung des Praxisleitfadens für die Akteure der Weinbranche.

Ebenfalls ist eine Unterstützung bei der Gründung eines Start-ups im Rahmen des EXIST Programms denkbar.

Verwertungsplan der DLG TestService GmbH

Die DLG TestService GmbH zählt zu den führenden Dienstleistern in der Qualitätssicherung und -förderung von Lebensmitteln und Getränken. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der sensorischen Qualitätsbeurteilung von Weinen und anderen alkoholischen Getränken im Rahmen von Qualitätssicherungsprojekten, sowie bei der Ausrichtung von Wein-Wettbewerben und der Verleihung von Auszeichnungen.

Aufgrund Ihrer Tätigkeit als Prüflabor für die Bewertung von Wein hat die DLG TestService GmbH ein ausgeprägtes Interesse daran, zu verstehen, wie sich die Umgebung und die äußeren Einflüsse auf die Bewertung von Wein auswirken. Die DLG TestService GmbH ist stets dahingehend interessiert, den Einsatz neuer Technologien zu eruieren, um die eigenen Prüfmethoden weiter zu entwickeln, sich damit von anderen Wettbewerbern abzuheben und Neukunden zu akquirieren. Das Verständnis für die Wirkung des Produktes auf den Verbraucher und die Verbraucher-Bedürfnisse sind in der Neuentwicklung und Weiterentwicklung von bestehenden Projekten unerlässlich.

Darüber hinaus kann sich die DLG TestService GmbH eine Verwertung der gewonnenen Projektergebnisse und der entwickelten Hard- und Software in folgender Hinsicht vorstellen:

- Publikation eines Leitfadens für den Einsatz von VR für Praktiker bei der sensorischen Qualitätsbewertung von Wein, sowie, wenn möglich, eine Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf andere Produktgruppen wie z.B. Fruchtsäfte, Spirituosen und Olivenöl.
- Durchführung von Workshops für Praktiker zur Nutzung von VR im Rahmen der sensorischen Analyse von Wein und weinhaltigen Getränken unter Verwendung der im Projekt entwickelten Soft- und Hardware.
- Einsatz der Software auf Messen zu Promotionszwecken

Verwertungsplan der Pieroth Wein AG

Die Pieroth Wein AG sieht in dem Verständnis des Einflusses visueller, olfaktorischer und akustischer Cues auf die Bewertung von Wein großes Potential, hinsichtlich einer effektiveren Vermarktung und Präsentation von Wein und weinhaltigen Getränken. Wie Kunden Produkte wahrnehmen und wie die Umgebung das Gefallen oder Missfallen eines Produktes beim Konsum bewertet ist ein wesentlicher Bestandteil für den Erfolg der Vermarktung von Wein im Direktvertrieb.

Darüber hinaus plant das Unternehmen eine Verwertung der im Verbund erzielten Erkenntnisse und der entwickelten Software in folgender Weise:

- Schaffung einer absatzfördernden VR-Umgebung für (potentielle) Kunden, beispielsweise im Rahmen des Messegeschäfts zur Neukundengewinnung über sogenannte „VR-Stationen“

- Einsatz der im Rahmen des Projektes entwickelten VR-Technologie zur Imageverbesserung der Pieroth Wein AG hinsichtlich Modernität und Kundenzentrierung
- Einsatz der VR Technologie zur Eruierung des Effekts visuelle Umgebungen auf das Kaufverhalten der Kunden
- Transport von Produktinformationen/Emotionalität zu (hochwertigen) Produkten
- Einsatz von VR zur Erhöhung der Zahlungsbereitschaft der Kunden d.h. zur Erzielung höherer Preise pro Flasche Wein

Ziel soll es sein, mit Hilfe des Einsatzes von VR und der im Projekt gewonnenen Erkenntnisse die existierende Zielgruppe der Pieroth Wein AG zu verjüngen. Als Direktvermarkter von Wein ist ein enger Kontakt zum Kunden entscheidender Bestandteil des Geschäftserfolgs. Der Einsatz der im Projekt entwickelten VR Software soll daher besonders jüngere, technikaffine und experimentierfreudige Kunden ansprechen.

Auch erwartet die Pieroth Wein AG, dass der Einsatz von VR die Möglichkeit bietet Käuferschichten mit höherem Einkommen anzusprechen, da es sich hier um ein innovatives Tool handelt mit dem sich das Unternehmen von Mitbewerbern absetzen kann.

Der Fokus der Pieroth Wein AG liegt aber nicht ausschließlich nur bei der Akquise neuer Kunden, sondern auch bereits bestehenden Kunden soll mit der VR Software einzigartige Erlebnisse rund um das Genussmittel Wein geschaffen werden, mit dem übergeordneten Ziel, diese enger an das Unternehmen zu binden.

Notwendigkeit der Förderung

Die Notwendigkeit einer staatlichen Förderung ist dahingehend begründet, dass es sich um ein experimentelles Entwicklungsvorhaben handelt. Die Entwicklung der Software, die Erstellung der virtuellen Welten, die Verifizierung ihrer Einsatzmöglichkeiten und die wissenschaftliche Begleitung des Projektes sind sehr personen- und damit kostenintensiv. Auch kann die Beantwortung der wissenschaftlichen Fragestellungen und die Optimierung der Software durch die Praxisbetriebe nicht im alltäglichen Betriebsablauf erfolgen. Dafür stehen nicht genügend zeitliche, finanzielle und personelle Ressourcen zur Verfügung. Im Rahmen der Entwicklungs- und Prüfungstätigkeiten des Projekts entstehen Material-, Investitions- und Reisekosten, die durch die Praxisbetriebe und die beteiligten Hochschulen selbstständig nicht getragen werden können.

Es wird aufgrund der beschriebenen Thematik und der primären Anwendung der Projektergebnisse im Bereich der Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte eine Förderung über Mittel des Innovationsfonds des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (LB), im Bereich experimentelle Entwicklungsvorhaben, gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft angestrebt.

Natürlich bestehen innerhalb eines Projektes immer Chancen und Risiken, welche in der nachfolgenden Tabelle kurz zusammengefasst und übersichtlich dargestellt werden. Ebenso werden die Stärken und Schwächen aufgelistet.

Stärken:	Schwächen:
<p>Umfassende Erfahrung der H-BRS in der Entwicklung und Anwendung virtueller Systeme inkl. Integration auditiver und olfaktorischer Stimuli</p> <p>Umfassende Kompetenz der HGU und der DLG TestService GmbH im Bereich der sensorischen Analyse, besonders von Wein und weinhaltigen Getränken</p> <p>Umfassende Kenntnis zu Akteuren und Entwicklungspotentialen auf dem deutschen Weinmarkt durch Pieroth Wein AG</p> <p>Direkter Zugang zu Akteuren der Weinbranche durch Pieroth Wein AG, DLG TestService GmbH und HGU</p> <p>Großes Interesse am Einsatz von VR Technologie sowohl im wirtschaftlichen aber auch im wissenschaftlichen Bereich</p>	<p>Kostenintensiv, da mehrere leistungsstarke Rechner erforderlich zur Gewährleistung einer realitätsnahen VR Erfahrung durch den Nutzer</p> <p>Kostenintensiv, da Programmierung der VR Welten aufwändig,</p> <p>Hohe Personal- und Materialkosten für sensorische Analyse da sowohl hedonische (jeweils mind. 60 Prüfer) u. analytische Methoden (jeweils mind. 10 sensorisch geschulte Prüfer, 3-fache Wiederholung) integriert sind</p> <p>Zeitintensive sensorische Analysen (hedonisch und analytisch) um umfassende Aussagen treffen zu können</p>

Chancen:	Risiken:
<p>Anwendung von VR Technologie über HMDs in der sensorischen Analyse ermöglicht kostengünstige und räumlich unabhängige Studien unter realitätsnahen Bedingungen</p> <p>Entwicklung eines innovativen, flexiblen und auf die Art des Produktes und die Fragestellung anpassbaren VR Tools</p> <p>Software ermöglicht Erforschung des kontextuellen Einflusses auf die Bewertung von Wein und weinhaltigen Getränken als zielgruppenoptimiertes und verzehrsituationsspezifisches Angebot für Kunden</p> <p>Software, die außerhalb der sensorischen Analyse und Konsumentenforschung von Wein und weinhaltigen Getränken auch für alkoholfreie Getränke, Spirituosen, etc. eingesetzt werden kann.</p> <p>Software welche auch in anderen Bereichen wie Marktforschung oder der Tourismus Industrie eingesetzt werden kann</p>	<p>Möglicherweise keine ergonomische Hardware verfügbar, die das Tragen der VR Brille und damit die (sensorische) Analyse von Getränken ermöglicht</p> <p>Hedonische Bewertung von Produkten benötigt sehr viele Probanden, die Produkte unter unterschiedlichen Bedingungen verkosten. Möglicherweise sind nicht genügend Probanden bereit dazu.</p> <p>Kein Interesse anderer Bereiche am Einsatz von VR</p> <p>Kosten für Hardware zu hoch und Nutzungsmöglichkeiten zu gering für umfassende sensorische Analysen d.h. z.B. zu geringe Akkulaufzeit, Überhitzung der Hardware</p> <p>Programmierung von realitätsnahen VR Welten zu aufwändig/teuer. Kann vom Nutzer nicht selbst gesteuert werden.</p>

Unternehmensdaten

Die vier Projektpartner aus Wissenschaft und Praxis stellen eine sinnvolle Verknüpfung der für den Projekterfolg wichtigen Kompetenzen dar, welche in der nachfolgenden Tabelle übersichtlich dargestellt sind.

HGU	<p>Körperschaft des öffentlichen Rechts (Hochschule neuen Typs) - Forschungsorientierte Hochschule mit Promotionsrecht und Schwerpunkt auf Weinanbau, Weinherstellung und -vermarktung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachexpertise in der authentischen Weinproduktion • Fachexpertise im Bereich der sensorischen Analyse und Bewertung von Wein • Modern ausgestattete Sensoriklabore, sensorisch geschulte Prüfpersonen • Starke Vernetzung mit Weinerzeugern
H-BRS	<p>Körperschaft des öffentlichen Rechts (Hochschule) Institut für Visual Computing (IVC) ist stark forschungsorientiert und hat einen Schwerpunkt auf dem Gebiet der Computergrafik und der Interaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfangreiche Erfahrung in der Konzeption, Entwicklung und Bewertung multisensorischer Systeme, einschließlich solcher, die olfaktorische Reize einsetzen • Einsatz und Studien solcher multisensorischer Systeme in Spiel- und therapeutischen Szenarien (z.B. Höhenangst oder Agoraphobieanwendungen) • Moderne Labore mit vielfältigen VR-Systemen
Pieroth Wein AG	<p>Kapitalgesellschaft (AG) - traditionsreicher, großer Direktvertrieb von Wein für Endverbraucher</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Kenntnisse im Bereich des Direktvertriebs von Wein • Umfassende Kenntnisse zu Trends und Entwicklungen innerhalb des Weinmarkts • Direkter Kontakt zum Endverbraucher • Breites Sortiment an deutschen und internationalen Weinen sowie Schaumweinen • Internationale Ausrichtung im Bereich Vertrieb
DLG TestService GmbH	<p>Kapitalgesellschaft (GmbH) - Führender Dienstleister in der Qualitätssicherung und -förderung von Lebensmitteln</p> <p>Fachexpertise im Bereich der sensorischen Analyse von Wein</p> <ul style="list-style-type: none"> • Starke Vernetzung mit Weinbau-Betrieben • Umfassende Kenntnisse des Spektrums deutscher und internationaler Qualitätsweine • Vermittler von Kenntnissen der sensorischen Analyse durch Schulungen für Praktiker

Finanzierungsplan

Für das über drei Jahre angelegte Forschungsprojekt ergibt sich durch die Projektpartner HGU, H-BRS und DLG TestService GmbH folgende, vorläufige Kostenkalkulation

	HGU	H-BRS	DLG TestService GmbH	Pieroth Wein AG
Förderquote (%)	100	100	50	0
Personalkosten (€)	155.898	239.389	109.989,00	7.800
Gegenstände/Geräte (€)	27.745	7.100	3.050	-
Vergabe von Aufträgen (€)	31.800	-	-	-
Dienstreisen (€)	5.000	3.786	1.000	800
Sachausgaben (€)	27.100	2.110	3.000	4500
Beantragte Fördersumme pro Partner	247.543	252.385	58.519,50 €	0
Eigenanteil pro Partner	0	0	58.519,50 €	13.100
Gesamtausgaben pro Partner (€)	247.543	252.385	117.039 €	13.100
Beantragte Zuwendung	558.447,5 (88, 6%)			
Gesamtkosten Projekt (€)	630.067			

Die Gesamtkosten des Projektes, inklusive des Eigenanteils der wirtschaftlichen Partner, wurden ermittelt und sind in einer Tabelle im Abschnitt Finanzierungsplan übersichtlich dargestellt. Die Gesamtprojektkosten haben sich im Vergleich zur Skizze von 615.500 Euro auf 630.067 Euro erhöht, da die Kosten der Firma Pieroth Wein AG in Höhe von 13.100 Euro hinzukommen. Diese werden aber komplett im Eigenanteil erbracht. Die Höhe der beantragten Zuwendung hat sich von 533.950 Euro in der Skizze auf 558.447,50 Euro im Antrag erhöht. Diese ist vor allem auf die veränderte Förderquote der DLG TestService GmbH von 30% auf 50% zurückzuführen. Weitere geringfügige Abweichungen der Kosten ergeben sich durch genauere Kalkulation der anfallenden Kosten z.B. Personal oder Geräte (Richtpreise) und durch die Verschiebung des Projekt Startzeitpunkts.

Die **Personalkosten** der Projektpartner lassen sich wie folgt genauer beziffern:

Die Personalkosten der HGU umfassen eine über die Projektzeit folgende Positionen:

- Doktorand/in (65%) entsprechend der Richtlinien der Hochschule eingestellt in E13 mit 0,65 VZÄ.
- Studentische Hilfskraft ohne Abschluss im Umfang von 10 Wochenstunden

Die hier veranschlagten Kosten wurden durch die Personalabteilung der Hochschule berechnet. Sie stellen das Bruttoarbeitgebergehalt inklusive Jahressonderzahlung und der automatisch erfolgenden Stufenerhöhungen dar. Bei neu einzustellendem Personal wird von einem Einstig in Stufe 2 ausgegangen.

Die Personalkosten der H-BRS umfasst für den Projektzeitraum folgende Positionen:

- Wissenschaftliche Mitarbeiterstelle nach TV L-EG13/2 (100%).
- Wissenschaftliche Hilfskraft im Umfang von 8 Stunden / Woche

Die Kosten stellen das Arbeitgeber-Bruttogehalt inkl. Jahressonderzahlung dar und berücksichtigen die Gehaltssteigerung durch den aktuellen Tarifabschluss sowie die Stufensteigerung in TV L-E 13/2 nach zwei Jahren.

Die Personalkosten der DLG TestService GmbH lassen sich im Projekt Witality wie folgt beziffern:

- Einsatz von 0,33 Mitarbeitern (entspricht 109.989,00 Euro in drei Jahren bei einer Förderquote von 50%, was einer Fördersumme von 54.994,50 Euro entspricht) über die gesamte Projektlaufzeit für Planung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der sensorischen Verkostungen, Mitarbeit in der Konzeptionsphase für die Soft- und Hardware sowie der Durchführung von Workshops für Praktiker zur professionellen Nutzung von VR und Vorstellung der VR-Technologie zu Promotionszwecken auf Messen und Fachveranstaltungen.

Die Personalkosten der Pieroth Wein AG werden als reiner Eigenanteil beigesteuert und belaufen sich im Rahmen des Projektes insgesamt auf 7.800 Euro. Sie umfassen folgende Positionen:

- Einsatz von Mitarbeitern der Pieroth Wein AG zur Durchführung von Useability Tests der Hard- und Software beim Kunden im Umfang sechs Tagen á 800 Euro.
- Unterstützung bei der Anwendung der VR Technologie auf Messen mit zwei Personen á 150 Euro pro Person für 10 Tage

Kosten für die **Vergabe von Aufträgen** fallen für die Erstellung/Programmierung der virtuellen Welten an. Da im Rahmen des Projektes die Gestaltung einer sehr realitätsgetreuen Virtuellen Realität erforderlich ist, handelt es sich um einen sehr zeitaufwändigen und damit kostenintensiven Prozess welcher von externen Partnern auf Auftragsbasis begleitet wird. Die genauen Kosten dafür werden im AZA der HGU unter (F0835) Vergabe von Aufträgen genauer definiert.

Außerdem werden hier Kosten für Weinanalysen wie beispielsweise die Bestimmung der SO₂ Gehalte oder ggf. Aromaanalysen an der Hochschule Geisenheim, Institut für Oenologie und am Institut für Getränkeforschung integriert. Auch diese Kosten sind im AZA der HGU unter F0835 Vergabe von Aufträgen spezifiziert.

Die **Reisekosten** innerhalb des Projektes können in folgender Weise genauer präzisiert werden: Einerseits sind hier Kosten für regelmäßige Projekttreffen aller Beteiligten zur Abstimmung hinsichtlich Projektfortschritt und weiterer Vorgehensweise verortet. Andererseits wird es während des Projektes in regelmäßigen Abständen erforderlich sein, dass Wissenschaftler/innen der HGU und Mitarbeiter/innen der DLG während der Entwicklung der Software und der Erstellung der virtuellen Welten am Standort der H-BRS vertreten sind, um die Entwicklung hinsichtlich der Anforderungen für die sensorischen Analyse zu begleiten. Andererseits ist bei der Durchführung der sensorischen Analysen am Standort Geisenheim, der DLG oder in einer Vinothek die Unterstützung durch Wissenschaftler/innen der H-BRS erforderlich. Dies umfasst fachliche Hilfestellung bei der Anwendung der VR-Technologie, der Stimulation olfaktorischen und akustischen Cues. Ebenfalls werden Kosten für die Teilnahme an Messen, Schulung der Vertriebsmitarbeiter/innen im Vorfeld der Praxistests mit eingerechnet in dessen Rahmen die Eignung der VR Soft- und Hardware geprüft werden soll. Weiterhin fallen Reisekosten für die Präsentation der Ergebnisse auf wissenschaftlichen Tagungen und Kongressen an. Gleiches gilt für die Durchführung von Workshops für Akteure der Weinbranche. Auch hier ist eine Begleitung durch die Projektbeteiligten erforderlich. Gleiches gilt für die Ausarbeitung möglicher Verwertungspotentiale durch die Beteiligten des Projektes, welcher von Zeit zu Zeit einen persönlichen Austausch zwischen den Beteiligten des Projektes erfordert.

Folgende eigene Leistungen werden durch die vier Institutionen eingebracht:

HGU und DLG TestService GmbH: Bereitstellung der Infrastruktur, fachliches Know How und Probenmaterial für sensorischen Analysen und Usability Tests.

H-BRS: Bereitstellung der allgemeinen Laborinfrastruktur, die dazu beitragen wird, das erste System mit verfügbaren Head Mounted Displays und Geruchsschnittstellen zu prototypisieren. Einbringen von Software, die für die Modellierung und Softwareentwicklung genutzt werden kann.

Pieroth Wein AG: Bereitstellung von Probenmaterial für sensorische Analysen. Bereitstellung von Informationen über Kundenbedürfnisse und Erwartungen der Akteure der Weinindustrie hinsichtlich VR und sensorischer Analysen. Durchführung von Usability Tests bei Kunden durch Vertriebsmitarbeiter.

Quellen:

Andersen K.N.S.K., Kraus A. A., Ritz C. und Bredie W.L.P. (2018): Desires for beverages and liking of skin care product odors in imaginative and immersive virtual reality beach contexts, Food Research International, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.027>

Deutsches Weininstitut (DWI) (o.a.): Deutscher Wein Statistik 2018/2019, Deutsches Weininstitut GmbH, Bodenheim

Deutsches Weininstitut (DWI) (o.a.): Deutscher Wein Statistik 2016/2017, Deutsches Weininstitut GmbH, Bodenheim

Deutsches Weininstitut (DWI) (2013): Deutsche Weine aus Sicht der Konsumenten - Ergebnisse einer repräsentativen Image- und Zielgruppenanalyse, durchgeführt von sociodimensions, Institute for Socio-cultural, Research, Heidelberg, im Auftrag des Deutschen Weininstituts, Online Zugriff: <https://docplayer.org/60328317-Deutsche-weine-aus-sicht-der-konsumenten.html>, letzter Zugriff 11.07.2019

eMarketer (2016): Prognose zur Anzahl der Virtual-Reality-Nutzer weltweit von 2016 bis 2020 (in Millionen). Statista GmbH. Online Zugriff: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/426237/umfrage/prognose-zur-anzahl-der-aktiven-virtual-reality-nutzer-weltweit/>, letzter Zugriff 23.09.2019

Hathaway D. und Simons C. T. (2017): The impact of multiple immersion levels on data quality and panelist engagement for the evaluation of cookies under a preparation-based scenario, Food Quality and Preference, Volume 57 S. 114-125

Hersleth M. Mevil B.H., Næs und Guinar J.-X. (2003): Effects of contextual factors on liking for wine - use of robust design methodology, Food Quality and Preference, Volume 14, S. 615-622

Jerald, J. (2015): The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, ACM Press,

KTBL (2017): Weinbau und Kellerwirtschaft, KTBL-Datensammlung, 16. überarbeitete Auflage, Kuratorium für Technik und Bauwesen der Landwirtschaft (KTBL) e.V., Darmstadt

Kaye J. (1999). Symbolic Olfactory Display. Massachusetts Institute of Technology

Koch J. (2012): Marktforschung - Grundlagen und praktische Anwendungen, 6. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Oldenbourg Verlag, München

Persky S., Goldring M.R., Turner S.A., Cohen R.W. und Kistler W.D. (2018): Validity of assessing child feeding with virtual reality, Appetite, Volume 123, S. 201-2017

Ranasinghe N, Cheok A, Nakatsu R und Do E. (2013). Simulating the sensation of taste for immersive experiences. In: Proc. 2013 ACM Int. Work. Immersive media Exp. - ImmersiveMe '13. ACM Press, New York, New York, USA, S. 29–34.

Resurreccion (2007): Consumer Sensory Testing for Food Product Development, in Developing new food products for a changing marketplace, 2. Ausgabe, Hrsg. Brodly A. L. und Lord J. B., CRC Press, Taylor and Francis Group.

Rheingau Echo (2020): Musikalisch Sekt sabrieren und Schlemmerwoche mit Hackedotz - Winzer und Gastronome lassen sich von Corona-Maßnahmen nicht ausbremsen und sorgen online für Furore

Shkula C, Vazquez M. und Chen F. (1996): Virtual Manufacturing: an overview, 19th Conference on Computers and Industrial Engineering, Volume 31, S. 79-82

Sinesio F., Saba A. Peparaio M. Saggia Civitelli E. Paoletti F und Moneta E. (2018): Capturing consumer perception of vegetable freshness in a simulated real-life taste situation, Food Research International, Volume 105, S. 764-771

Slater M, Linakis V, Usoh M. und Kooper R (1996): Immersion, Presence, and Performance in Virtual Environments: An Experiment with Tri-Dimensional Chess. Proc. ACM Virtual Real. Softw. Technol.

SuperData Research (2018). Prognose zum Umsatz mit Virtual Reality weltweit in den Jahren 2016 bis 2021 (in Milliarden US-Dollar). Statista. Statista GmbH. Online Zugriff: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/318536/umfrage/prognose-zum-umsatz-mit-virtual-reality-weltweit/>, letzter Zugriff 23.09.2019

Statistia (2018): Pro-Kopf-Konsum von Wein und Schaumwein in Deutschland in den Jahren 2008 bis 2017 (in Liter). Statista GmbH, Online Zugriff: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150008/umfrage/weinkonsum-pro-kopf-in-deutschland-seit-2003/>, letzter Zugriff 11.07.2019

Yanagida Y, Kawato H, Noma H, und Tetutani N. (2003): A nose-tracked, personal olfactory display. Proc. ACM SIGGRAPH Sketches Appl.

Zhou P., Qin M. und Dando R. (2020): A Piña Colada tastes better on a (virtual) beach, Food Technology Magazine, Volume 74, No. 3, Online Zugriff: <https://www.ift.org/news-and-publications/food-technology-magazine/issues/2020/april/features/a-pina-colada-tastes-better-on-a-virtual-beach>, letzter Zugriff 08.05.2020