

DIE "WIEDERENTDECKUNG" EINES ALTEN WEINBAUGEBIETS AN DER DONAU

Helmut Gangl ¹, Adolf Beyer ², Ferdinand Regner ³, Robert Hack ³, Christine Beyer ², Gerhard Leitner ¹ und Wolfgang Tiefenbrunner ¹

¹ Bundesamt für Weinbau

A-7000 Eisenstadt, Gölbesstraße 1

² A-3660 Klein-Pöchlarn, Töpfergasse 8

³ Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau

A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 74

Ursprünglich erstreckte sich die Wachau weiter westlich als heute entlang der Donau bis zur Mündung der Ysper. Bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde daher auch westlich von Melk Weinbau betrieben, was gegenwärtig nicht mehr der Fall ist. Rebfunde an Waldrändern und in Hecken zwischen Thalheim- und Weitenbach (an der Donau westlich von Melk gelegen) erlauben nun gemeinsam mit historischen Dokumenten einen gewissen Einblick in die Rebkultivierung in der Vergangenheit, insbesondere des Ortes Klein-Pöchlarn und seiner Umgebung. Die Sortenzuordnung belegt zunächst, dass es sich nicht um verdriftete Reben (Samentransport durch Vögel) gegenwärtiger Rebkultivierung handeln kann. Neben Weinpflanzen mit unbekanntem Genotyp wurden 15 Reben der früher weit verbreiteten Rebsorte 'Heunisch' zugeordnet, vier waren Neuburger-Reben, drei 'Grüner Veltliner', und jeweils ein Exemplar von 'Portugieser' und 'Blauer Kölner' wurden gefunden. Dies steht in Einklang mit der von historischen Quellen behaupteten Mischsortigkeit der Rebanlagen und der Dominanz der Sorte 'Heunisch'. Es wurden aber auch Unterlagsreben (Kober SBB, G1, Unbekannt[?]) und Vitis-Arthybriden ('Baco' und Unbekannt[?]) entdeckt, die möglicherweise der Weinproduktion dienten. Dementsprechend fand eine Auseinandersetzung mit der Reblaus-Invasion statt, die über die historisch belegte hinausgeht. Neben der genotypischen wurde auch durch biometrische Blattanalysen die phänotypische Vielfalt untersucht. Die Rebentwicklung und wichtige Parameter des Traubensafts wurden ermittelt und verglichen. Historische Beurteilungen der Weinqualität, die aus der Kleinen Eiszeit stammen, lassen sich demnach nicht auf heutige Klimabedingungen umlegen, insbesondere wenn man die nun gegebenen keltertechnologischen Möglichkeiten einkalkuliert. Virus- und Bakterienerkrankungen der Reben wurden festgestellt und das Vorhandensein der Vektoren von Nepoviren erhoben. Es konnte nur ein Rebvirus-Typ festgestellt werden, GLRaV-1, von dem alle Heunisch-Reben, aber keine einzige andere infiziert sind. Die Bedeutung dieser Beobachtung wird erörtert. Im Rahmen dieser Arbeit gelang der Erstdnachweis von *Xiphinema dentatum*, eines phytoparasitischen Bodennematoden, für Österreich. Die praktische Verwertbarkeit der Untersuchungsergebnisse wird diskutiert.

Schlüsselwörter: Wachau, 'Heunisch', 'Grüner Veltliner', 'Neuburger', 'Portugieser', 'Blauer Kölner', 'Baco', Kober SBB, G1, Rebgeschichte, *Xiphinema dentatum*, GLRaV-1

The 'rediscovery' of an old wine region on the Danube. The Wachau originally stretched further west than today along the Danube to the mouth of the Ysper. Until the beginning of the 20th century, viticulture was practiced west of Melk, which is no longer the case. Vine discoveries on the edges of forests and in hedges between Thalheim and Weitenbach (on the Danube west of Melk), together with historical documents, now allow a certain insight into past vine cultivation, in particular in the town of Klein-Pöchlarn and its surroundings. The variety identification initially proves that it is not a matter of drifted vines (seed transport by birds) of current vine cultivation. In addition to vines

with an unknown genotype, 15 vines of the previously widespread 'Heunisch' grape variety were assigned, four were 'Neuburger' vines, three 'Grüner Veltliner', and one sample of 'Portugieser' and 'Blauer Kölner' were found. This is in line with the multivarietal vineyards claimed by historical sources and the dominance of the 'Heunisch' variety. But rootstock varieties (Kober 5BB, G1, Unknown[?]) and hybrids of *Vitis* species ('Baco' and Unknown[?]) were also discovered, which may have been used for wine production. We also analysed the phylloxera invasion beyond the historically documented facts. In addition to the genotypic diversity, the phenotypic diversity was also examined by biometric leaf analysis. The vine development and important parameters of the grape juice were determined and compared. Historical assessments of the wine quality, which originate from the Little Ice Age, can therefore not be applied to today's climatic conditions, especially if one takes into account the cellar technological possibilities that are now available. Virus and bacterial diseases of the vines were identified and the presence of the vectors of nepoviruses was determined. Only one type of grapevine viruses was found, GLRaV-1. All Heunisch vines were infected, but none of the other varieties. The importance of this observation is discussed. As part of this work, *Xiphinema dentatum*, a phytoparasitic soil nematode, was detected for the first time in Austria. The practical usefulness of the test results is discussed.

Keywords: Wachau, 'Heunisch', 'Grüner Veltliner', 'Neuburger', 'Portugieser', 'Blauer Kölner', 'Baco', Kober 5BB, G1, grapevine history, *Xiphinema dentatum*, GLRaV-1

Seit jeher ist der Ufersaum der Donau in Mitteleuropa Lebensraum für eine Lianenart, die für die Menschheit große Bedeutung erlangt hat. Auch heute noch kommt *Vitis vinifera* in den Auwäldern bei Wien (Lobau) und östlich davon (Orth/Donau) als Wildform (*V. v. ssp. sylvestris*) vor, und Anfang des letzten Jahrhunderts wurde auch noch Wein aus dem Beerensaft der Aurebe gekeltert (Kirchheimer, 1955; Arnold et al., 1998; Regner et al., 2004; Tiefenbrunner et al., 2005). Wie weit nach Westen sich ihre Verbreitung in Niederösterreich ursprünglich erstreckt hat, ist nicht bekannt. Soweit wir wissen, kommt sie in diesem Bundesland westlich von Wien nicht mehr vor. Mit dem Vorstoß der Römer vor nahezu 2000 Jahren (mit der Eingliederung des keltischen Königreichs Noricum in das Römische Reich 15 v. Chr.) wurde *V. vinifera* nunmehr auch als Kulturrebe im Westen von Wien in den Donaauraum gebracht (Erhart, 2018), wo sich der Weinbau auch nach der teilweisen Evakuierung der romanischen Bevölkerung (auf Anordnung von König Odoaker 488 n. Chr.) hielt. In der Wachau zwischen Krems und Melk wird seit der römischen Besiedlung in der Ebene und auf Hängen die Weinrebe kultiviert.

Die Wachau umfasste in der Frühen Neuzeit Bereiche entlang der Donau, die heute nicht mehr dazugezählt werden. In einem im Jahre 1582 in München erschienenen "Weinbuch" wurden die Grenzen des Weinbaugebiets in der Wachau mit dem Mündungsgebiet des Kamp im Osten (ca. 14 km östlich von Krems) bis zur Mündung der Ysper (ca. 25 km westlich von Melk) an-

gegeben (Erhart, 2018). Für die Gebiete entlang der Donau westlich von Melk, wo heute kein Weinbau mehr betrieben wird, finden sich zahlreiche Belege für ehemalige Rebkultivierung. Der Ortsname "Weinzierl" (nahe dem Weitenbach) weist darauf hin. In Weins (sic!) unweit der Yspermündung gibt es noch Straßen- und Flurbezeichnungen mit Weinbezug. In Klein-Pöchlarn und Umgebung finden sich z. T. sehr gut erhaltene Steinmauern, die auf Terrassenkultivierung hinweisen und vermutlich um das 9. Jahrhundert errichtet wurden. Damals begann mit der Mittelalterlichen Warmzeit (Medieval Climate Optimum: ca. 900 bis 1400 n. Chr., insbesondere 950 bis 1250) eine Epoche, in der ähnliche Jahresmitteltemperaturen erreicht wurden wie zum Ausgang des 20. Jhdts., und damit wurde Weinbau plötzlich in Lagen möglich und rentabel, wo das davor nicht der Fall gewesen war (www.climate4you.com; 06.09.2019). Auch an historischen Aufzeichnungen mangelt es nicht: 1294 belegt eine Urkunde den Verkauf von Weingärten zu "Minnern Pechlarn" ("Minnern" geht auf das lateinische "minor" mit der Bedeutung "kleiner" zurück), und 1391 wird ein Weingarten hinter der Kirche von Klein-Pöchlarn erwähnt (Erhart, 2018). Beide Aufzeichnungen stammen noch aus der Mittelalterlichen Warmzeit. Auch aus der darauf folgenden Kleinen Eiszeit (1450 bis 1850; insbesondere 1570 bis 1630 und 1675 bis 1715), die durch gegenüber der vorangehenden Epoche deutlich niedrigere Jahresmitteltemperaturen geprägt war sowie durch Witterungsextreme (z. B. waren in Europa 1709 alle Gewässer zugefroren, sogar

die Lagunen in Venedig; 1815 ist als Jahr ohne Sommer in die Geschichte eingegangen; www.climate4you.com; 06.09.2019), gibt es schriftliche Erwähnungen. 1582 wird in einem Weinbuch die zu dieser Zeit geringe Güte der Wachauer Weine hervorgehoben (Erhart , 2018). Bauer (2019) erwähnt die Darstellung des Ortes Marbach durch Georg Matthäus Vischer, in "Topographia archiducatus Austriae inferioris modernae", 1672. Man sieht oberhalb des Ortes und unterhalb der Kirche "Unser lieben Frauen zum Tafel" (Maria Tafel) Hänge voll Weingärten, auch bei den Nachbarortschaften Krummnußbaum und Klein-Pöchlarn. Über den Hängen findet sich die Bezeichnung "Wachauer Weingebürg". 1727 wurde ein Brief an den Klein-Pöchlarn Ortspfarrer gerichtet, in dem der Verfasser über den damals hohen Säuregehalt des lokalen Weines klagt (Erhart , 2018; Bauer , 2019). Verschiedene Steuerkataster (der Theresianische 1751, der Josephinische 1787 und der Franziszeische 1820/30) erlauben sogar eine Rekonstruktion der Landnutzung. Bauer (2019) ermittelte folgende Werte für die Weingarten-Gesamtfläche: 1787: 65 ha (aufgegebene Weingärten: 17 ha); um 1830: 35 ha; um 1845/46: 14 ha; 1896: 8 ha. Kreisa (2018) erwähnt zusätzlich, dass 1823 etwa ein Drittel der Gemeindefläche weinbaulich genutzt wurde. Man erkennt die sukzessive Abnahme der kultivierten Fläche während der Kleinen Eiszeit, wo als klimabedingte Probleme "Nebeldruck" und "Spätreifen" auftraten (Bauer , 2019). Erstaunlicherweise setzte sich der Trend auch danach fort, wobei Bauer (2019) von einer "völligen Aufgabe der Rebkultur im Laufe des 19. Jh." spricht, während Erhart (2018) erwähnt, dass 1917 noch 0,15 ha Weinbaufläche vorhanden waren. Entsprechend unterschiedlich werden auch die Ursachen für den zuletzt erfolgten Rückgang beurteilt. Bauer (2019) sieht in der Konkurrenz durch andere alkoholische Getränke und Weinviertler Weine im wichtigsten Absatzgebiet (Wien) die Ursache für den Niedergang, während Erhart (2018) dem Auftreten der Reblaus eine durchaus bedeutende Rolle zukommen lässt (im Gegensatz dazu ist Bauer (2019) der Auffassung, dass sich "Reblausverseuchung und in der Folge auftretende Pilzkrankheiten kaum mehr auswirkten"). Wichtig war sicherlich auch noch die Eröffnung der Tonwarenfabrik Erndt in Klein-Pöchlarn um 1870, welche ca. 200 Arbeitsplätze schuf und damit für Teile der Bevölkerung eine sicherere Lebensgrundlage bot als der Weinbau.

Ob Ursache oder nicht, der Rückgang nach der Kleinen Eiszeit fällt jedenfalls in den zeitlichen Rahmen, in dem die Invasion der Reblaus (*Viteus vitifoliae*), ein

ursprünglich aus Nordamerika stammendes Neozoon, stattfand. Sie begann in Europa zunächst in Frankreich und erreichte Österreich schließlich 1868. Die Folgen waren die Rodung von Rebflächen (insgesamt viele tausend Hektar), die Veränderung der sozialen Strukturen, Migration und schließlich sogar Verarmung (Batur und Dolan , 2017).

Als einer der Autoren 2017 auf seinem Grundstück in Klein-Pöchlarn, weit weg von jedem rezenten Weinbau, eine verwilderte Rebe entdeckte und bei Folgeuntersuchungen weitere Exemplare gefunden wurden, zeigte sich, dass gewisse Fragestellungen, die die Lückenhaftigkeit historischer Quellen noch unbeantwortet ließ, auf "phytoarchäologischem" Weg untersucht werden könnten. Es war aber auch klar, dass – falls die Reben wirklich sehr alt sind – sie auch weiteres Potential beinhalten, das ihre Untersuchung und Erhaltung rechtfertigt. So können alte, widerstandsfähige Rebsorten im Zuge des Klimawandels neue Bedeutung erlangen, auch für Neuzüchtungen. Generell führt die Rebzüchtung zu genetischer Einschränkung und Verarmung und zu unerwünschten Zuchtbegleiterscheinungen, Probleme, die durch Integration von altem genetischen Material behoben werden können. Und schließlich besteht auch immer die Möglichkeit, dass längst verloren geglaubte Sorten wieder gefunden werden.

MATERIAL UND METHODEN

Ziel der Arbeit war eine genotypische und phänotypische Beschreibung der wiederentdeckten Reben sowie eine Dokumentation der Rebentwicklung und des Pathogenzustandes. Um die Wiederfindung zu vereinfachen, wurde die genaue Position aller auf der Gemeindefläche von Klein-Pöchlarn entdeckten Reben mithilfe eines GPS-Handgeräts (Garmin Oregon 650; Garmin Ltd., Olathe, USA) erhoben und dokumentiert. Die GPS-Daten dienten auch zum Positionsvergleich mit historischen Karten. Von den meisten Reben wurden Triebe einerseits zur Ermittlung des genetischen Profils für die Sortenzuordnung genommen, andererseits um das Spektrum der Virusinfektionen zu untersuchen. Die Probennahme erwies sich oft als nicht gerade einfach, da sich die Triebe vieler Reben hoch im Geäst befanden und akrobatische Aktionen erforderlich waren, um an sie zu gelangen. Blattproben dienten der Ermittlung von Infektionen durch Phytoplasmen, aber auch zu biometrischen Analysen und damit zur Feststellung der phänotypischen Vielfalt. Je eine Bodenprobe in der

Nähe der Rebstämme wurde auf das Vorkommen von Bodennematoden untersucht, die Reb-Nepoviren übertragen können. Die Reben wurden in der Regel einmal pro Woche observiert, um die Phänologie dokumentieren zu können.

GENOTYPISCHE BESCHREIBUNG UND SORTENZUORDNUNG

Die genetischen Analysen bei Reben begannen in den letzten Jahren des 20. Jahrhunderts so präzise zu werden, dass es möglich wurde, mit einem genetischen Fingerabdruck jede Sorte eindeutig zu charakterisieren. Als die am besten geeignete Methode hatte sich von Beginn an die Mikrosatellitentechnologie durchgesetzt (Regner, 2000). Bei der Rebe können Blätter, Wurzeln, Trauben oder einjähriges Holz zur Erkennung verwendet werden. Entscheidend ist, dass die DNA gut aufgereinigt wird. Für die einfache Sortencharakterisierung wurden sechs oder neun der Marker ausgewählt, die mittlerweile als genetische Deskriptoren vom internationalen Weinamt in Paris (OIV) anerkannt sind. Zwei der Marker stammen aus einer Forschungsaktivität der HBLAuBA Klosterneuburg (Sefc et al., 1999), die anderen von Arbeitsgruppen aus Australien (Thomas et al., 1993) und Kalifornien (Bowers et al., 1999). Mit diesen sechs

Markern ist eine Sortenbestätigung bzw. -erkennung möglich. Am Ende der Analyse steht der Vergleich von verschiedenen Allelen des Genoms mit jenen einer Rebsorten-Datenbank. Bei Übereinstimmung der Rebsorten an allen Genorten kann von ein und derselben Sorte ausgegangen werden. Somit liegt eine Identifizierung vor. Als nach wie vor schwierig für die Identifizierung gelten jene Hybridsorten, die im vorigen Jahrhundert ohne genaue Beschreibung in die Weinbaupraxis gesickert sind. Wo weder Name noch Referenzpflanzen verfügbar sind, gibt es natürlich auch keine Wiedererkennung, auch nicht mit genetischem Werkzeug.

BIOMETRISCHE BLATTANALYSEN

Je drei Blätter jeder Rebe wurden in der Kühltasche transportiert und anschließend mittels HP Scanjet G2710 (HP Inc., Palo Alto, USA) eingescannt. Eine einfache Software wurde entwickelt (mit der IDE Delphi 7 Aurora; Borland, Austin, USA), die es ermöglicht, die Koordinaten bestimmter Blattaderverzweigungen und Adermündungen am Blattrand zu erfassen. Dazu wurden auf dem Bild auf einer Blathälfte insgesamt 24 Aderverzweigungen bzw. Mündungen in einzuhaltender Reihenfolge angeklickt – von 1 zu 24 (Abb. 1) – und die Koordinaten gespeichert.

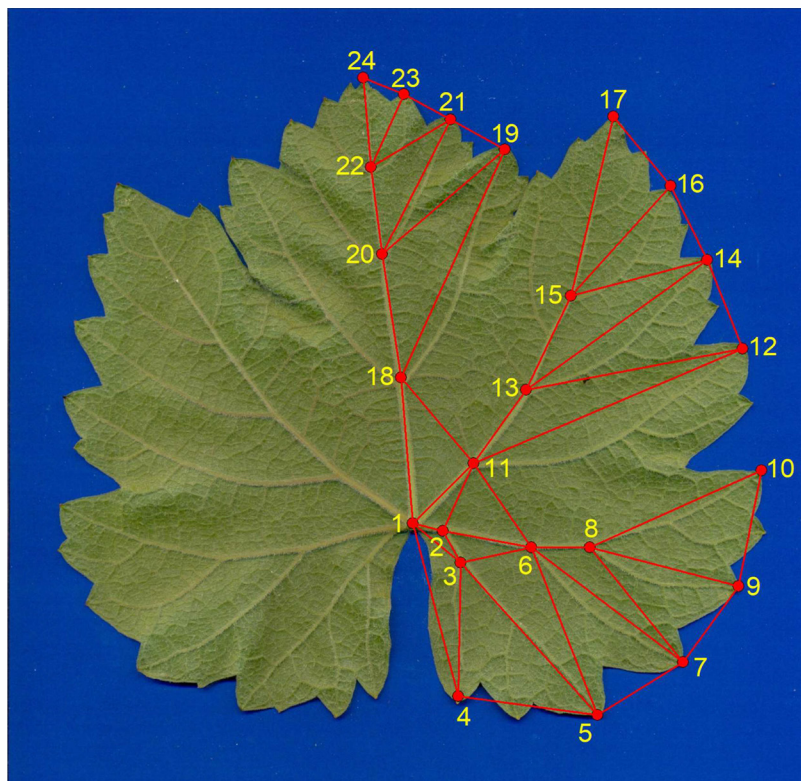


Abb. 1: Verfahren der biometrischen Blattanalyse

Ziel der Biometrie ist es, die Ähnlichkeit von Gestalten (in diesem Fall Blätter) zu ermitteln. Die Koordinaten selbst sind dazu scheinbar von geringem Wert, da die Blätter gegeneinander gedreht sein können und möglicherweise auch nicht den gleichen Maßstab aufweisen. Operationen, die die Gestalt prinzipiell nicht ändern, sind Translation, Rotation und Reskalierung. Zelditch et al. (2004) haben gezeigt, dass man in der Biometrie Koordinaten ("landmarks") zur Gestalterkennung direkt verwenden kann. Traditionell werden dazu Strecken zwischen den Punkten benützt, eine Vorgehensweise, der wir hier folgen, weil dadurch "von selbst" der Einfluss von Translation und Rotation eliminiert wird. Die Software errechnet den Abstand zwischen den Punkten, und zwar ausschließlich diejenigen Strecken, die in Abbildung 1 dargestellt sind. Wie man sieht, fehlt z. B. die Verbindung der Punkte 10 und 12 sowie 17 und 19. Dies sind die Bereiche, bei denen es bei Kulturreben zu Überlappungen und Verwerfungen kommen kann. Lässt man sie aus, bleibt jener Blattbereich übrig, der eine gute Vermessung und einen aussagekräftigen Vergleich ermöglicht. Alle 45 Strecken wurden in Prozent der Blattlänge (Distanz zwischen den Messpunkten 1 und 24 entspricht 100 %) abgespeichert, wodurch auch Probleme durch Skalierung vermieden wurden. Sie erlaubten zunächst den multivariaten Vergleich der Blätter, wobei eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) unter Verwendung der Software ViDaX (LMS-Data, München-Trofaiach, Deutschland) durchgeführt wurde.

Neben der biometrischen Beschreibung existieren auch Deskriptionsverfahren, die auf prinzipienorientierter Beschreibung basieren (z. B. Zdunic et al. (2017); IPGRI, UPOV, OIV (1997)). Sie wurden hier nicht verwendet, wengleich eine Deskription stattfand.

DOKUMENTATION DER REBENTWICKLUNG

2018 wurde zwischen Ende März und Ende August im Abstand von etwa einer Woche die Phänologie der entdeckten Reben untersucht. Die Dokumentation erfolgte stets von derselben Person, um Interpretationsunterschiede zu vermeiden. Von jeder Rebe wurde das Entwicklungsstadium von je zehn Knospen bzw. deren Entwicklungsabkömmlingen (= Untersuchungseinheiten) dokumentiert. Damit wurde es möglich, die Verteilung der Phänostadien zu einem bestimmten Zeitpunkt zu

untersuchen. Der ganzen Rebe wurde jene Phänophase am Untersuchungstag zugeordnet, die dem Median der Untersuchungseinheiten entsprach.

Von den zahlreichen phänologischen Skalen wurde jene von Lorenz et al. (1994) ausgewählt, die eine Adaptation des Klassifikationsschemas der BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie) darstellt. Die Skala gliedert sich in die Makrostadien 0) Austrieb, 1) Blattentwicklung, 5) Entwicklung der Blütenanlagen, 6) Blüte, 7) Fruchtentwicklung, 8) Fruchtreife und 9) Eintreten der Vegetationsruhe. Die Makrostadien 0 bis 1 wurden von uns zusammengefasst (vegetative Entwicklung), ebenso 5 bis 8 (generative oder reproduktive Phänologie). Makrostadium 9 (Vegetationsruhe) bildet ebenfalls eine eigene Einheit, wurde von uns aber nicht mehr beobachtet. Die BBCH-Skala ist nicht durchgehend nummeriert und bietet somit einen gewissen Spielraum für Kreativität. Die BBCH-Skala liefert ordinale Daten, die die Aufstellung einer Rangordnung mithilfe von Rangwerten erlaubt. Die mögliche rechnerische Handhabung umfasst die Ermittlung des Medians und anderer Quantile, arithmetische Operationen sind hingegen nicht zulässig (Backhaus et al., 2016).

CHARAKTERISIERUNG DER TRAUBENSÄFTE

Die Trauben wurden nach dem Transport im Kühlschrank gelagert und am nächsten Tag das 100-Beeren-Gewicht bestimmt. Die Beeren wurden danach gepresst, der so gewonnene Saft gefiltert, zentrifugiert und ins Labor gebracht, wo die Traubensäfte einer Untersuchung auf Dichte, Alkohol, Zucker, Gradation, Säuren und pH-Wert unterzogen wurden, wobei die in Tabelle 1 aufgelisteten Parameter berücksichtigt wurden. Die Analyse der basischemischen Parameter erfolgte nach Schneyder (1979) oder gemäß dem OIV-Methodenbuch.

PHYTOPATHOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

Fünfzehn rebschädigende Viren wurden im Rahmen dieser Arbeit erfasst (Tab. 2). Der Nachweis erfolgte molekularbiologisch mittels DAS-ELISA (Clark und Adams, 1977). Von besonderer Bedeutung sind die Nepoviren, die die Rebe empfindlich schädigen und ihr Absterben bedingen können.

Tab. 1: Chemisch-physikalische Untersuchungsparameter

Untersuchter Parameter	Einheit
Mostgewicht	°KMW
Relative Dichte	
Vorhandener Alkohol	g/l
Glucose	g/l
Fructose	g/l
Titrierbare Säure (als Weinsäure)	g/l
Flüchtige Säure als Essigsäure	g/l
Weinsäure	g/l
L-Äpfelsäure	g/l
D-Milchsäure	g/l
L-Milchsäure	g/l
Gluconsäure	g/l
pH-Wert	
Hefeverfügbare Stickstoff	mg/l

Deshalb wurde auch das Vorkommen ihrer Vektoren – bodenlebende Nematoden der Familie Longidoridae – untersucht. Die Fadenwürmer wurden aus einer Bodentiefe von 0 cm bis 100 cm entnommen und mittels Oostenbrink-Elutriator aus der Bodenprobe extrahiert (Tiefenbrunner, 1999). Unter dem Mikroskop erfolgte die Bestimmung unter Zuhilfenahme biometrischer Verfahren (Tiefenbrunner et al., 2002).

Die potentielle Infektion mit den zellparasitischen Phytoplasmen *Candidatus Phytoplasma solani* und *Flavescence dorée Phytoplasma* wurden molekularbiologisch mittels PCR und Gelelektrophorese (Berger et al., 2009) untersucht.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Reben wurden sowohl im Wald entdeckt, wo sie sich oft sehr hoch ins Geäst benachbarter Bäume ranken,

am Waldesrand als auch in wegbegleitenden Hecken, wo sie für eine Untersuchung besser zugänglich sind. Manche stehen so nahe beieinander, dass ohne Analyse des Wurzelwerks nicht entschieden werden kann, ob es sich um getrennte Individuen handelt. Die geringe Distanz zueinander mag eine Folge des "Vergrubens" sein, einer weinbaulichen Maßnahme, die bis zum Auftreten der Reblaus üblich, dann aber bei Edelreben nicht mehr durchführbar war: Ein alter Weinstock wurde in eine knietiefe Grube versenkt, die mit Erde und Dünger gefüllt wurde. Die aus dem Boden ragenden Reben wurden zu neuen Stöcken erzogen (Bauer, 2019). Die genaue Anzahl der wiederentdeckten Reben kann zwar wegen der Stocknähe nicht angegeben werden, aber es gibt auf Gemeindegrund 17 voneinander deutlich isolierte Fundstellen (Abb. 2a) und noch weitere drei östlich davon bis zum Weitenbachtal (Abb. 3b).

Tab. 2: Untersuchte Rebviren und deren Überträger (Abkürzungen der Virusnamen nach MENG et al. (2017))

Gattung		Überträger	
Nepovirus:	Arabid mosaic (ArMV),	Nematode (Longidoridae)	<i>Xiphinema diversicaudatum</i>
	Grapevine fanleaf (GFLV),	Nematode (Longidoridae)	<i>X. index</i> & <i>X. italiae</i>
	Raspberry ringspot (RpRSV "g" & "ch"),	Nematode (Longidoridae)	<i>Longidorus elongatus</i> , <i>L. macrosoma</i>
	Strawberry latent ringspot (SLRSV),	Nematode (Longidoridae)	<i>X. diversicaudatum</i>
	Tobacco Ringspot (TRSV)	Nematode (Longidoridae)	<i>X. americanum s.l.</i> , <i>s.s. u.a.</i>
	Tomato Ringspot (ToRSV "ch" & "pybm")	Nematode (Longidoridae)	<i>X. americanum s.l.</i> , <i>s.s. u.a.</i>
	Alfavirus:	Alfalfa Mosaic (AMV)	Aphidoidea
Closterovirus:	Grapevine leafroll associated virus GLRaV - 2	nicht bekannt	
Ampelovirus:	Grapevine leafroll associated virus GLRaV - 1, - 3, - 4	Pseudococcidae & Coccidae	<i>Heliococcus bohemicus</i> , <i>Phenacoccus aceris</i> , <i>Parthenolecanium corni u.a.</i> , z.T. nicht bekannt
Maculavirus:	Grapevine fleck (GFkV).	nicht bekannt	
Vitivirus:	Grapevine virus A (GVA).	Pseudococcidae	
Trichovirus:	Grapevine Pinot gris virus (GPNV)	Acari (Eriophyidae)	<i>Colomerus vitis</i>

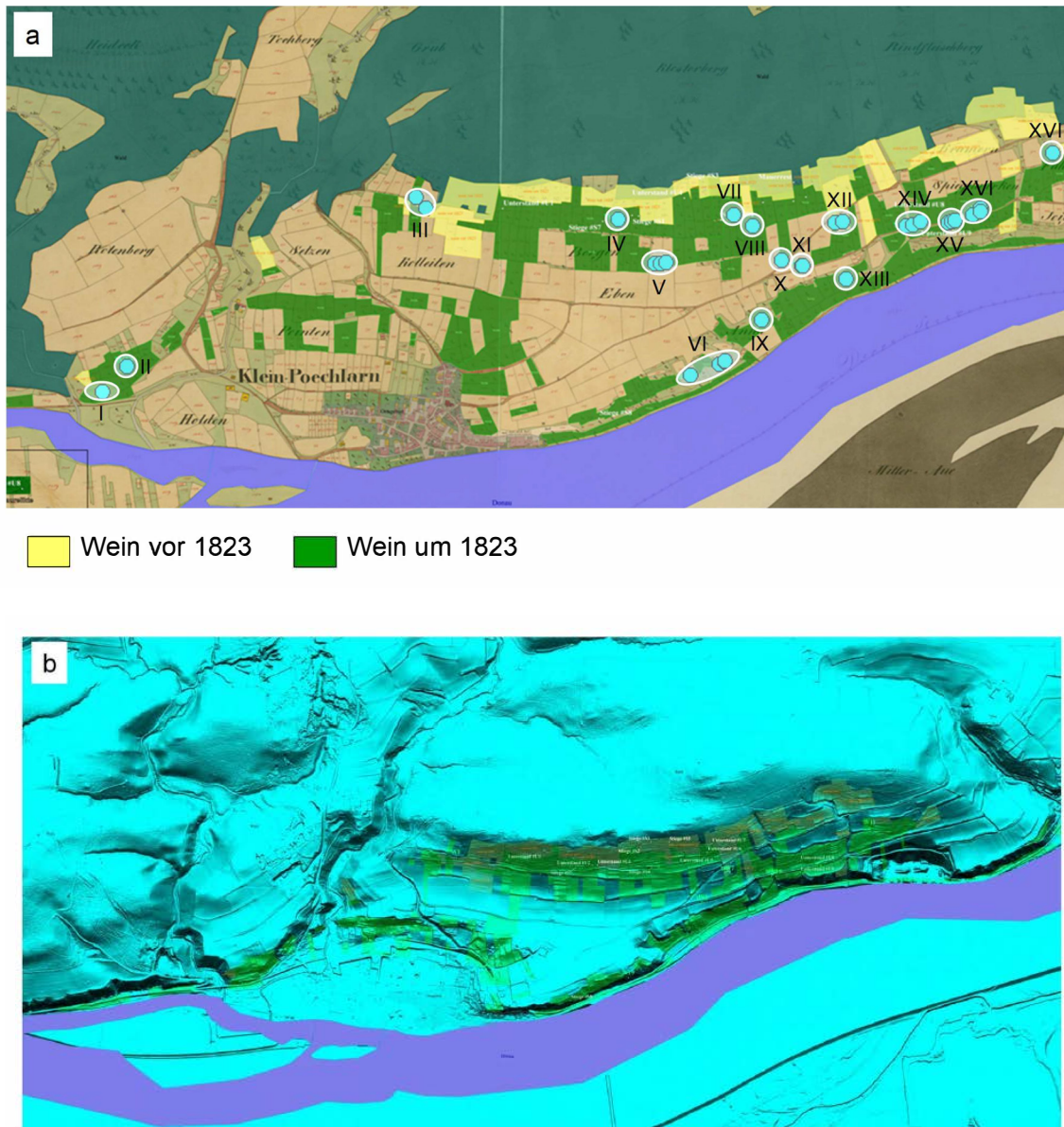


Abb. 2a und 2b: Reb-Fundstandorte; Abbildungsgrundlage bildet der Franziszeische Steuerkataster (Abb. 2a). Kreise bezeichnen Einzelfunde, Ellipsen symbolisieren mehrere Reben; I bis XVII bezeichnet die Fundstellen von West nach Ost. Abbildung 2b zeigt den ehemaligen Weinbau (grün) um Klein-Pöchlarn (zwischen Thalheimbach und Weitenbach) im Geländere relief.

Fundorte und Weingärten um 1823 stimmen großteils sehr gut überein, es gibt also dahingehend keinen Grund zur Vermutung, dass es sich um Pflanzen aus später vorgeverbreiteten Samen handelt. Nur Fundort XI liegt, sofern die historische Quelle stimmt, nicht in einem ehemaligen Weingarten. Der westlichste Fundort I befindet sich heute an der Böschung einer stillgelegten Bahntrasse und ist nach Süd-

den (in Richtung Donau) offen und lichtexponiert. Hier wurden (maximal) vier Reben entdeckt, die sehr nahe beieinander liegen. Unweit liegt Fundort II, am Übergang von der bewaldeten Böschung in einen höher gelegenen ebeneren Geländeabschnitt mit Wiese. Es handelt sich um eine Einzelrebe, die bei einer Steinmauer "entspringt" und einen Baum hinaufklettert. Die Grenze zwischen Wald und Wiese öffnet sich nach Norden,

von wo das Licht die Rebe hauptsächlich erreicht. Beide Standorte befinden sich westlich des eigentlichen Ortsgebiets, Fundort **III** hingegen nördlich. Die beiden Reben dieses Standorts sind am Rand einer Waldlichtung so positioniert, dass sie Licht ebenfalls hauptsächlich von Norden her bekommen. Fundort **IV** liegt nordöstlich des heutigen Ortsgebiets, wie **III** am Hang. Die einzelne Rebe befindet sich nahe der Waldesgrenze; südlich liegen Felder und Wiesen. Die Rebe ist daher nach Süden hin exponiert. Standort **V** ist weiter südlich als **IV** bei einer langgezogenen, sehr schmalen Hecke und einem Jägerhochstand. Es sind zumindest drei Weinreben vorhanden, zwei davon in sehr schlechtem Zustand; Licht erreicht sie von allen Seiten.

Standort **VI** ist auf Höhe des Ortes und westlich davon, in einem kleinen Böschungswäldchen nördlich der Donaubegleitstraße. Es sind zweifellos mehrere Reben vorhanden, wobei sich allerdings nicht genau angeben lässt, wie viele. Die Lianen befinden sich auf relativ niedrigwüchsigen Bäumen und sind nach Süden hin exponiert. Fundort **VII** liegt an einer Steinmauer an der Waldgrenze nordöstlich von Klein-Pöchlarn. Nur eine Rebe ist vorhanden. Da der Wald im Norden und Wiesen im Süden vom Standort liegen, erhält die Weinrebe viel Sonnenlicht vom Süden her. Gleiches gilt für die einzelne Rebe des Fundortes **VIII**, der nur wenig südöstlich von **VII** gelegen ist. **IX** und **XIII** sind Einzelreben, die, ebenso wie **I**, nahe der Bahntrasse wurzeln und Licht hauptsächlich aus Südrichtung erhalten. Die wenig beeindruckende Einzelrebe **X** liegt an einer Wegkreuzung auf einer Hochebene (ca. 260 m Seehöhe) in der Nähe eines Jägerhochstandes.

Fundort **XI** ist bei einer Steinmauer und einer sehr schmalen Hecke zwischen Feldweg und Wiese verortet. Zwei Reben sind in gut zugänglicher und sehr exponierter Position vorhanden. Standort **XII** ist weiter nördlich als **XI** bei einer Steinterrasse mit Hecke. Licht erreicht die beiden Reben von allen Seiten.

Fundort **XIV** befindet sich westlich davon am selben Weg wie **XI** in einem Böschungswäldchen südlich des Pfades. Mindestens drei Reben sind vorhanden, zwei davon sehr wüchsig, mit an der Basis großem Stammumfang. Der Hang ist steil, natürlich in Richtung Donau, also Süden, geneigt. Man kann daher vom Weg die "Lianenkronen" sehr gut sehen, auch weil die Reben ungewöhnlich üppig wuchern.

Fundort **XV** befindet sich am Ostrand desselben Böschungswäldchens. Auch hier sind die Reben in der Nähe von Steinmauern verwurzelt. Mehrere sind vorhanden, die genaue Anzahl lässt sich nicht sicher bestimmen. Manche befinden sich weiter im Wald, zumindest eine ist nach Osten exponiert, wo sich eine Wiese befindet. Zwischen dieser und dem Weg ist ein schmaler Heckenstreifen positioniert, in dem sich zumindest vier Reben befinden, die zu Fundort **XVI** zusammengefasst worden sind. Der östlichste Fundort auf Gemeindegrund, **XVII**, befindet sich in einem Böschungswäldchen nördlich eines Steinbruchs. Die Rebe wächst am westlichen Rand des Wäldchens und ist daher nach dieser Richtung exponiert. Im Wäldchen finden sich mehrere andere Reben, die wohl erst in den letzten Jahren abgestorben sind.

Abbildung 3b zeigt auch noch den Standort einiger weiterer Reben. **XVIII** befindet sich direkt an der Straße in einem Böschungswäldchen relativ nördlich in Ebersdorf, **XIX** südexponiert an der Kirchgartenmauer von Lehen. Hier sind mehrere Reben vorhanden. **XX** ist der östlichste und nördlichste Standort, ebenfalls südexponiert an der Leibener Kirchgartenmauer bzw. im Buschwerk daneben. Drei Reben sind vorhanden.

REBSORTENZUORDNUNG

Nach Ansicht von Bauer (2019) wurden in Klein-Pöchlarn unterschiedliche Rebsorten kultiviert. Weingärten waren historischen Quellen gemäß üblicherweise gemischtsortig, sortenreine Anpflanzungen die Ausnahme. Wegen seiner Widerstandskraft hielt sich der "Grobe" (auch Sauergrube oder Weißgrube bzw. 'Heunisch') in der Wachau am längsten und wies die meisten Stöcke auf. Im 19. Jhdt. wurden in der Wachau daneben auch 'Grüner Veltliner' und 'Roter Veltliner', 'Sylvaner' und "Schaibküren" (die spätreife Sorte "Scheibkern" oder "Schaibkürn" dürfte vom 'Portugieser' abstammen) kultiviert.

Die Rebsortenzuordnung zeigt, dass es sich bei den auf dem Gemeindeareal von Klein-Pöchlarn aufgefundenen Reben nicht um in den letzten Jahrzehnten aus der Umgebung durch Vögel verbreitete Samen handeln kann, da die meisten aufgefundenen Sorten in der Wachau nicht mehr angepflanzt werden (die Sämlinge bzw. Kern-Typen wären zudem nicht völlig sortenident,

sondern würden eine eigene Sorte darstellen). Vielmehr scheinen sie tatsächlich ein grobes Spiegelbild der Sortenzusammenstellung aus einer Zeit zu sein, als in Klein-Pöchlarn noch Weinbau betrieben wurde. Abbildung 3 stellt die Rebsortenzuordnung dar.

An zwölf Fundstellen (an 15 der untersuchten Reben) zeigte sich, dass die Weinreben genotypisch der Sorte 'Heunisch' zugeordnet werden können. Weitere Reben entsprechen dem Phänotypus dieser Sorte. 'Heunisch' muss weit verbreitet gewesen sein, da die Sorte sich praktisch im gesamten Untersuchungsgebiet findet, so-

wohl östlich als auch westlich des Dorfes an den Fundorten I, II, III, V, VII, VIII, XI, XVI und XVII.

Die Sorte 'Heunisch' wurde bereits 1820 als witterungsresistent und ertragssicher beschrieben, der Wein als besonders haltbar (Bauer, 2019). Die Sorte ist gegenwärtig im heimischen Weinbau bedeutungslos. Im Vitis International Variety Catalogue VIVC (www.vivc.de) wird als Herkunftsland der Sorte 'Heunisch Weiss' Österreich angegeben. Ca. 100 Sorten gehen auf Kreuzungen mit 'Heunisch' zurück.

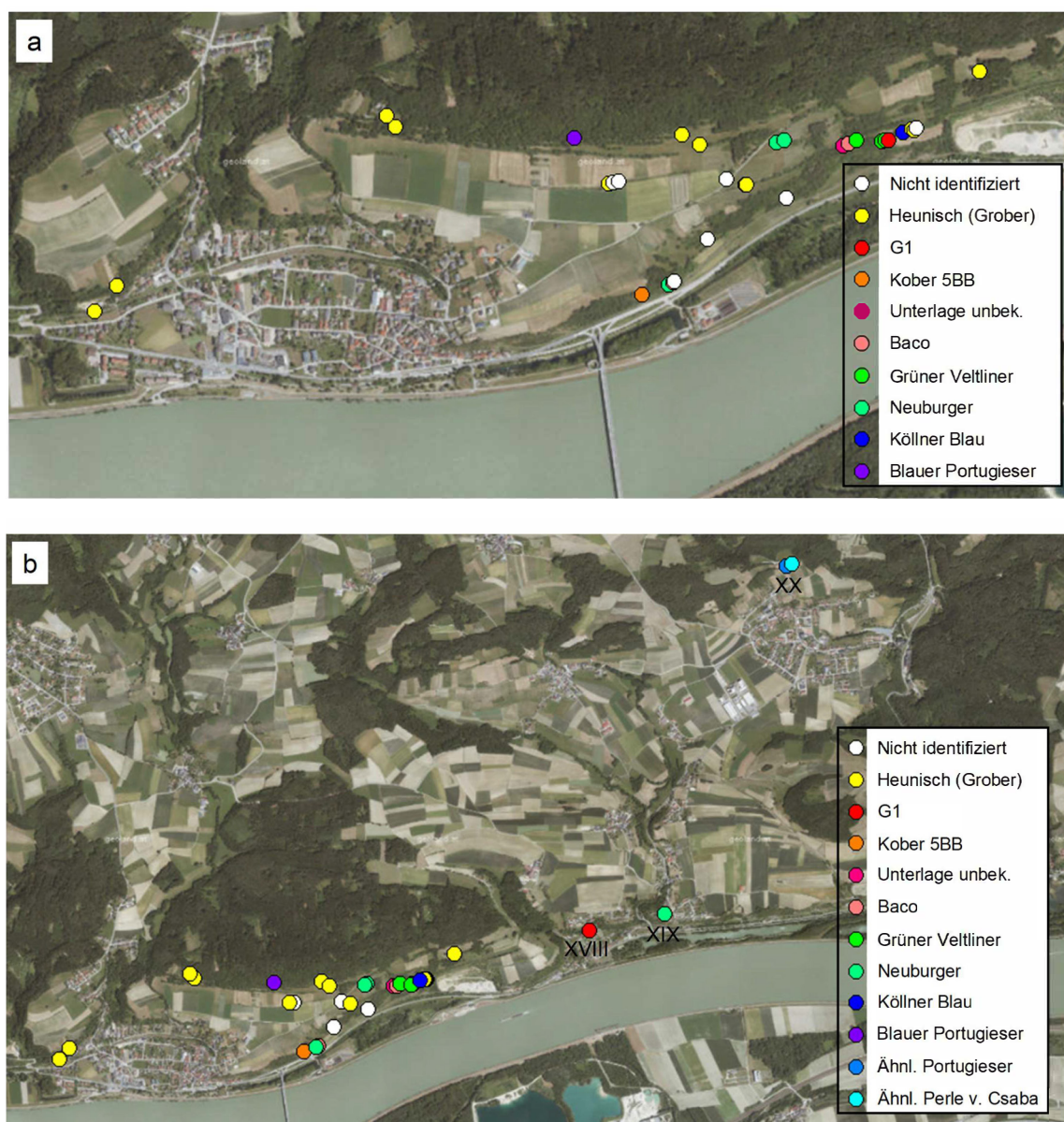


Abb. 3: Fundorte und Rebsortenzuordnung in der Umgebung von Klein-Pöchlarn (3a) bis zum Weitenbachtal (3b); detailliertere Angaben finden sich im Text; Basiskarten: eBod

Die Rebe des Fundorts IV konnte einer blaubeerigen Sorte, dem 'Portugieser', zugeordnet werden. Das Ursprungsland ist trotz des Namens laut VIVC Österreich (nach https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_von_Fries wurde der 'Portugieser' von Johann Graf von Fries um 1770 aus Porto nach Vöslau gebracht). Die Sorte spielt im heimischen Weinbau immer noch eine Rolle, 2018 wurde für 1.186.595 Liter die Staatliche Prüfnummer beantragt, zehn Jahre davor waren es allerdings noch 2.067.255 Liter (Jahresberichte des Bundesamtes für Weinbau). Die Bedeutung ist also eher rückläufig. In der Thermenregion ist der 'Blaue Portugieser' aber noch immer als Rotweinsorte präsent und wichtig.

Am Standort XVI wurde ein Exemplar der seltenen Sorte "Blauer Kölner" festgestellt, die in Österreich heute keine Rolle mehr spielt, früher aber in der Steiermark von Bedeutung war. Als Ursprung gibt VIVC Österreich an. Erwähnt wird die geringe Empfindlichkeit während der Blüte und im Winter (Goethe und Goethe, 1874 bis 1876). Gegen Pilzbefall (*Erysiphe necator*) ist sie aber sehr anfällig (eigene Beobachtung).

An den benachbarten Standorten XIV und XV fanden sich drei Reben der Sorte 'Grüner Veltliner', deren Vorkommen in der Wachau für das 19. Jhd. belegt ist. Sie könnten auf einen reinsortigen Weingarten zurückgehen. 'Grüner Veltliner' ist heute in Österreich mit Abstand die wichtigste Rebsorte. 2018 wurde für 81.673.941 Liter die Staatliche Prüfnummer beantragt (43 % der Gesamtantragsquantität), für keine andere Qualitätsweinrebsorte auch nur annähernd so viel. Als Ursprungsland gilt Österreich (Regner und Hack, 2009).

An drei Standorten (VI, XII und XIX) wurden insgesamt vier Reben der Sorte 'Neuburger' entdeckt. Der 'Neuburger' ist österreichischer Herkunft, es wurde vermutet, dass es sich um eine Kreuzung aus 'Pinot Blanc' und 'Silvaner' handelt. Genetische Marker sprechen allerdings für die Herkunft 'Roter Veltliner' × 'Silvaner'. Die Sorte neigt heute zu Kurzknötigkeit, bei den alten Reben konnten wir diese Entwicklungsstörung noch nicht beobachten. 2018 wurden laut Jahresbericht des Bundesamtes für Weinbau für 386.921 Liter die Staatliche Prüfnummer beantragt, 2008 waren es noch 709.915 Liter. Die Bedeutung der Sorte geht also ebenfalls zurück, wichtig ist sie noch in der Wachau, in der Thermenregion und am Leithaberg.

Am Fundort XX wurden zwei genotypisch gesehen sehr merkwürdige *V. vinifera*-Reben entdeckt. Die westliche, in einem kleinen Gebüsch aufgefundene, zeigt weitgehend Ähnlichkeit mit dem 'Portugieser'. Auf Grund der geringen Unterschiede könnte es eine Mutante sein, möglich ist auch, dass es sich um einen samenbürtigen Nachkommen von Portugieser-Reben handelt.

Auch die Rebe, die am Fundort XX direkt an der Kirchengartenmauer wächst (es sind zwei, aber nur eine wurde genetisch analysiert), weist einen eigentümlichen Genotypus auf. Er erinnert an die 'Perle von Csaba', eine weißbeerige, ungarische Züchtung (es gibt auch eine weniger bekannte blaubeerige Variante). Der Wein weist Muskat-Geschmack auf. Die untersuchte Rebe war blaubeerig. Vielleicht handelt es sich um einen samenbürtigen Nachkommen oder den blauen Mutanten der 'Perle von Csaba'.

Im westlichen Bereich von Fundort VI wurde eine Rebe als Unterlage Kober SBB identifiziert. Der biometrische und eidonomische Vergleich legt nahe, dass alle dort aufgefundenen Reben dieser Unterlage zuzuordnen sind, nicht jedoch jene im Osten des Standortes. Beim westlichen Teil könnte es sich um den von Bauer (2019) erwähnten Versuchswingarten der Gemeinde von 1905 zur Förderung des Weinbaus und Aufklärung über die Reblaus handeln. Unzweifelhaft stammen die Reben jedenfalls aus der Zeit nach 1868, da davor Unterlagen nicht verwendet wurden. Kober SBB ist österreichischer Herkunft, ein Interspezies-Hybrid der Arten *V. berlandieri* und *V. riparia* und erfreut sich auch heute noch großer Beliebtheit, da die Sorte eine große Bodendaptationsbreite aufweist und dem Veredlungspartner einen kräftigen Wuchs verleiht (Mehofer und Regner, 2018).

Eine weitere Unterlage, G1 (Ganzin 1), wurde an den Standorten XV und XVIII entdeckt. G1 ist ein Arthybrid aus *V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris* und *V. vinifera*. Es handelt sich um eine Schweizer Züchtung. In einem Vergleich verschiedener Unterlagen führte die Verwendung von G1 bei 'Grüner Veltliner' beim Wein zu Säurereduktion und höchstem Mostgewicht (Mehofer und Regner, 2018). Bei 'Zweigelt' als Veredlungspartner waren die Ergebnisse mit Kober SBB vergleichbar (Mehofer und Regner, 2011). Die Unterlage wird dennoch seltener verwendet als Kober SBB.

In der Habsburgermonarchie war die primäre Metho-

de gegen die Reblaus aber nicht die Verwendung von Unterlagsreben (Batur und Dolan, 2017). Hier wurden vielmehr Neuzüchtungen ausgepflanzt, Interspezies-Hybriden mit guter Resistenz gegen die Reblaus und auch andere Krankheiten, die ebenfalls mit amerikanischen Reben eingeschleppt worden waren: einerseits *Erysiphe necator* ("Oidium", Echter Mehltau), eine Pilzspezies, die 1858 Europa erreichte, und andererseits *Plasmopara viticola* ("Peronospora", Falscher Mehltau), ein Pilz, der ab 1878 europäische Weingärten verheerte. Die Arthybriden mussten natürlich auch eine gute Weinqualität erreichen. Am Standort XIV fand sich eine besonders vitale Rebe, die der Sorte 'Baco' angehört – eine französische Züchtung –, und eine ebenso wüchsige unbekannte Hybride. Beide reiften sehr früh und wiesen blaue, mittelgroße Beeren auf, wurden also möglicherweise zur Weingewinnung kultiviert. Ein weiteres Baco-Exemplar wurde im östlichen Bereich von Standort VI entdeckt. 'Baco Noir' ist ein Interspezies-Hybrid mit *V. vinifera*- und *V. riparia*-Anteil. Die Sorte spielt in Kanada noch eine gewisse Rolle, nicht jedoch im österreichischen Weinbau.

Bei weiteren der entdeckten Reben konnte aus verschiedenen Gründen (z. B. Erreichbarkeit) keine Sortenzuordnung durchgeführt werden.

Unsere Untersuchung legt nahe, dass die aufgefundenen Reben tatsächlich historische Zeugnisse darstellen. Drei Edelrebsorten wurden aufgefunden, wobei 'Heunisch' dominiert. Zwei weitere Reben ohne eindeutige Sortenzuordnung gehören jedenfalls der Spezies *V. vinifera* an. An zwei Standorten wurden Unterlagsreben entdeckt und an zwei weiteren Arthybriden, die vermutlich der Weingewinnung dienten. Die Auseinandersetzung mit den Folgen der Reblausinvasion dürften also intensiver gewesen sein, als historische Quellen vermuten lassen.

BIOMETRISCHE BLATTANALYSEN

Die morphometrische Analyse (Abb. 4) weist auf eine große phänotypische Vielfalt der Heunisch-Blätter hin (Anhang 1). Tiefenbrunner et al. (2015) haben gezeigt, dass die Blattform bei der Aurebe von genetischen Komponenten entscheidend mitgestaltet wird.

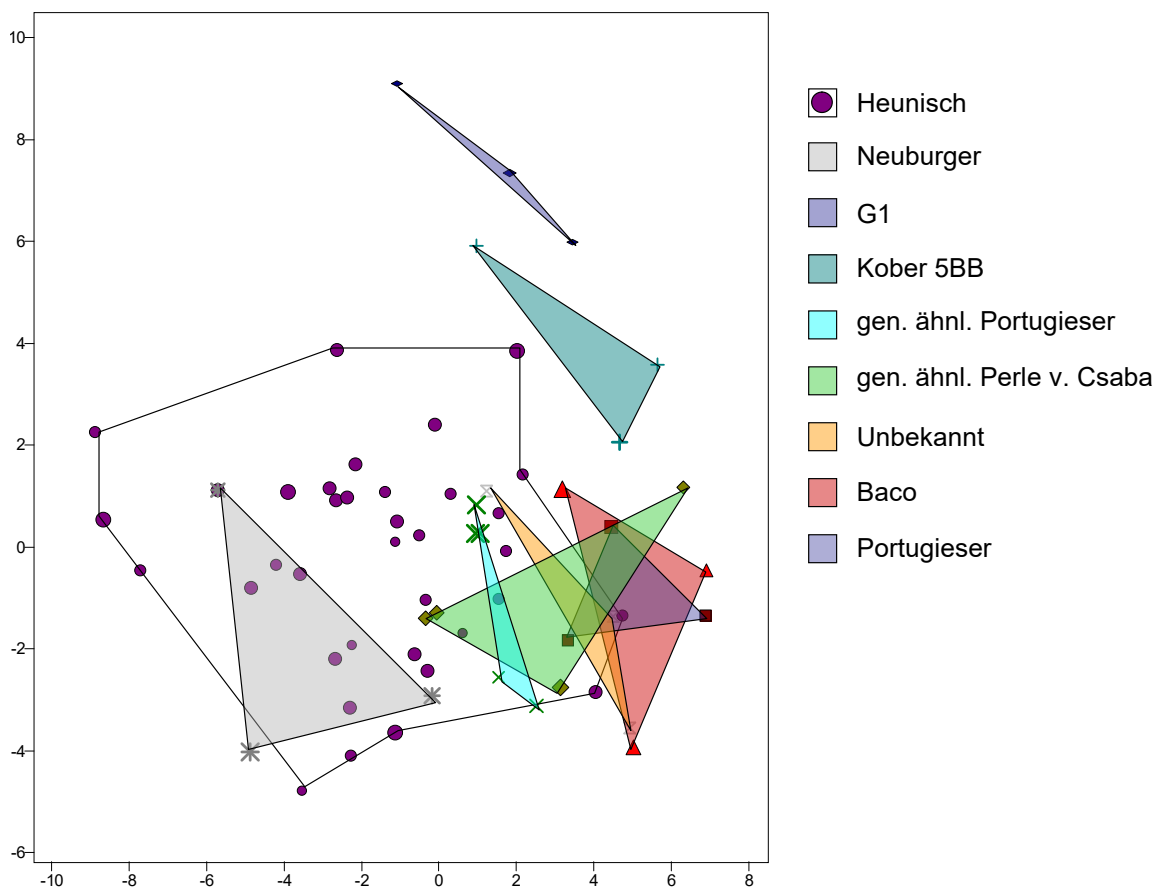
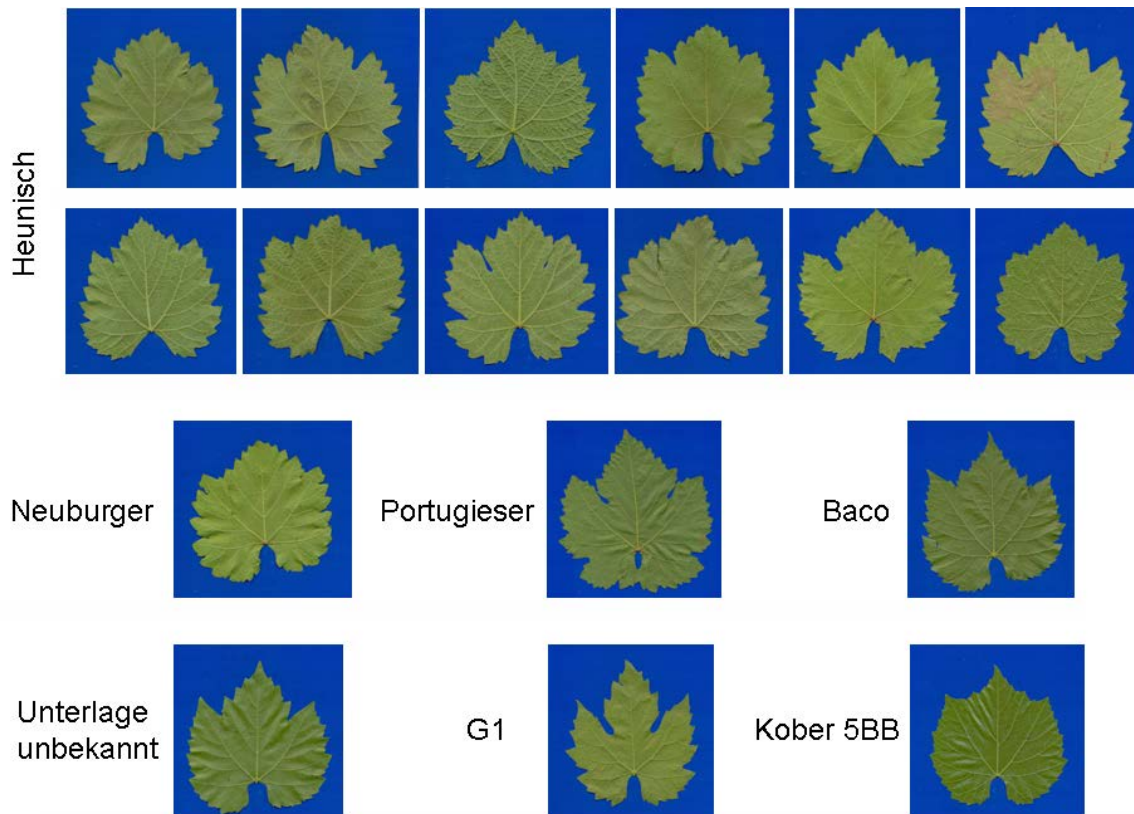


Abb. 4: Hauptkomponentenanalyse der Blattform; 45 Blattstrecken wurden als Merkmale verwendet. Dargestellt sind drei Hauptkomponenten.

Anhang 1



Anhang 1: Blattgestalt bei verschiedenen in Klein-Pöchlarn gefundenen Reben. Die als "Unterlage unbekannt" bezeichnete Rebe könnte auch als Arthybrid zur Weingewinnung Verwendung gefunden haben.

Obwohl zweifellos auch Umweltkomponenten beeinflussend wirken, insbesondere die spezielle Standort-situation (lokales Lichtangebot, Nährstoffversorgung der Rebe, aber auch die Position in der Baumkrone), könnte die phänotypische Vielfalt auf eine entsprechende, genotypische hinweisen. Die Heunisch-Blätter sind dunkel, weisen eine behaarte Unterseite auf, starke Blattadern und eine sehr schwache Anthozyanfärbung. Die Randzählung ist etwas gerundet, die meisten Blätter sind wenig gelappt. Die Stielbucht ist U- bis V-förmig, nicht durch Adern abgegrenzt. Das Blatt ist fünfrippig. Die Hauptachse ist meist wenig stark entwickelt.

Die Blätter der Sorte 'Neuburger' überlappen mit dem morphometrischen Bereich von 'Heunisch', setzen sich aber von allen anderen Sorten deutlich ab. Die Blätter sind allerdings deutlich heller als jene der Sorte 'Heunisch'.

Biometrisch überlappen sich 'Portugieser' und die beiden Arthybriden 'Baco' und Unbekannt sowie jene *V. vinifera*-Reben, die Ähnlichkeiten zur 'Perle von Csaba' aufweisen, 'Portugieser' und die ihm genotypisch ähnliche Rebe hingegen nicht. Die Blätter der Sorte 'Portugieser' sind papierartig und glatt, dunkelgrün, relativ stark eingebuchtet, ohne Behaarung, die Blattadern sind schwach, keine Anthozyanfärbung; die Randzählung ist etwas rund, die Stielbucht ist nicht durch Adern ab-

gegrenzt und lyraförmig; die Blätter sind fünfrippig. 'Baco' hat noch dunklere und schwach behaarte Blätter, ohne Einbuchtung und mit eher U-förmiger Stielbucht. Die Blätter der unbekannt Rebe sind deutlich heller und weisen eine lyraförmige Stielbucht auf.

Die beiden unzweifelhaften Unterlagsreben überlappen morphometrisch weder miteinander noch mit anderen Sorten (Abb. 4), sind einander aber am ähnlichsten. Sie werden hauptsächlich durch die zweite Hauptkomponente voneinander, aber auch von den anderen, getrennt. Die Blätter von Kober 5BB sind hell, die Unterseite ist ganz wenig behaart, fast schillernd, die Blattadern sind mäßig stark ausgebildet, keine Anthozyanfärbung. Die Randzählung ist wenig gerundet, kaum ausgeprägt, die Blätter sind nicht gelappt und plan. Die Stielbucht ist U- bis lyraförmig und nicht durch Adern abgegrenzt. G1 hat ebenfalls helle Blätter, die Unterseite ist nur schwach behaart, die Blattadern sind mäßig stark; keine Anthozyanfärbung. Die Randzählung ist wenig gerundet, die Blätter sind z. T. stark gelappt (Mittellappen) und ebenfalls plan. Die Stielbucht ist U-förmig, nicht durch Adern abgegrenzt.

Vergleicht man Blätter von *V. vinifera* ssp. *silvestris* mit denen der Klein-Pöchlarn-Reben, ergibt sich eine starke Überlappung mit den Unterlagen (nicht dargestellt), aber kaum mit den Edelreben.

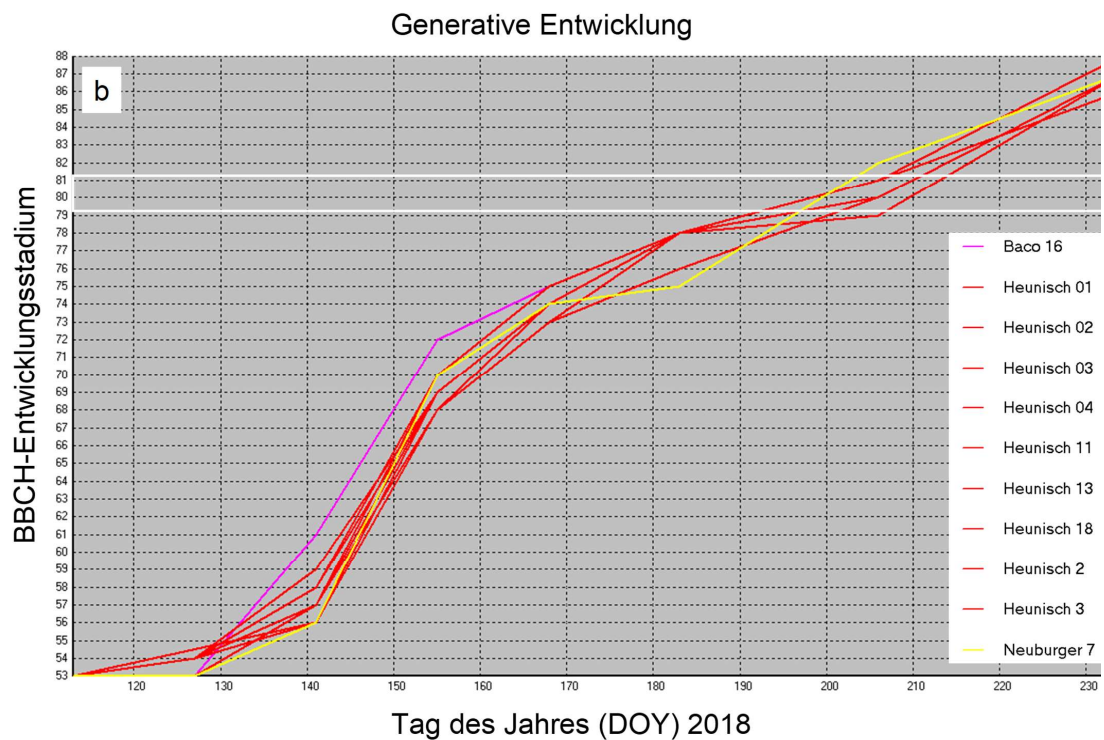
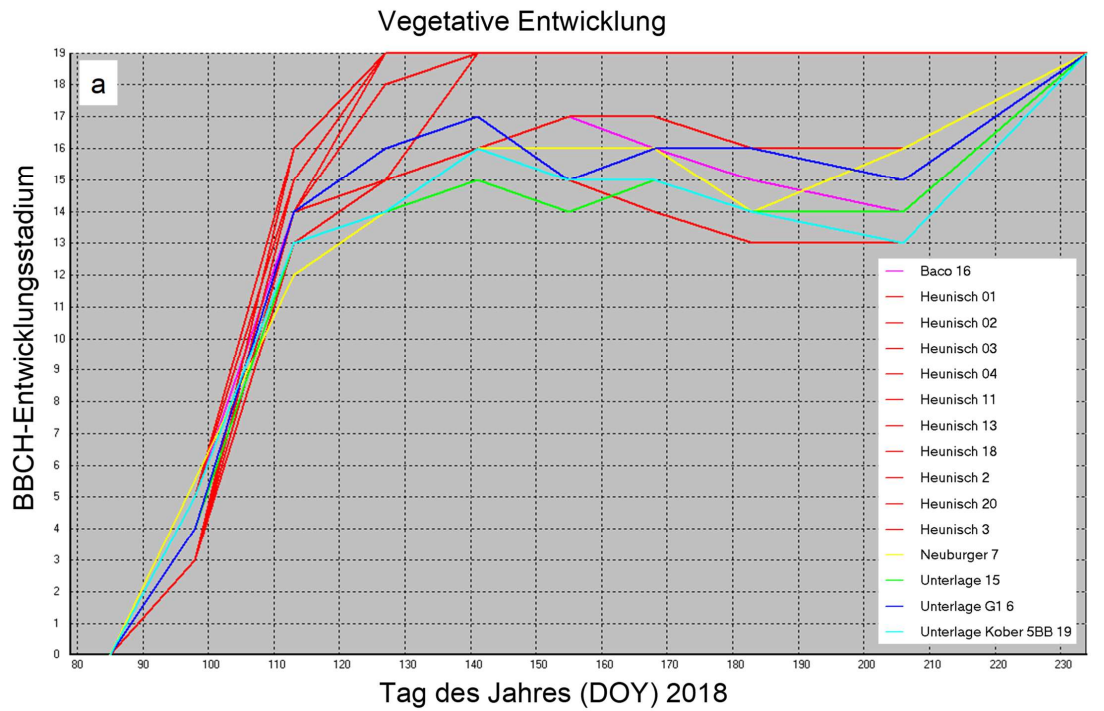


Abb. 5a (oben) und 5b (unten): Vegetative (5a) und generative (reproduktive; 5b) Rebenentwicklung der bei Kleinpöchlarn aufgefundenen Reben

REBPHÄNOLOGIE

Lorenz et al. (1994) gliedern die vegetative Entwicklung in die Makrostadien "Austrieb" (vom Beginn des Knospenschwellens: Stadium 1 bis zum Knospenaufbruch: Stadium 9) und "Blattentwicklung" (vom ersten entfalteten Laubblatt, das vom Trieb abgespreizt ist: Stadium 11 bis zum neunten entfalteten Blatt: Stadium 19).

In Abbildung 5a ist die vegetative Entwicklung dargestellt, wobei als zeitliche Einheit der "Tag des Jahres" (Day Of Year; DOY) gewählt wurde (der 1.1.2018 ist DOY 0). Die Untersuchung begann am 27.03.2018, dem 85. DOY in der Vegetationsruhe. Etwa Mitte April war bei allen untersuchten Reben der Knospenaufbruch erreicht. Grüne Triebspitzen wurden sichtbar. Zwanzig Tage später, Anfang Mai, erreichten manche Reben das 9-Blatt-Stadium; die meisten erreichten es allerdings nie. Die Unterschiede betreffen nicht die Sorten, sondern die Standorte: Bei Fundort I wurden in gemäßigttem Ausmaß Kultivierungsmaßnahmen durchgeführt: Isolierung von Geäst, leichter Rückschnitt, Aufbinden an einem Draht. Auch einige andere Heunisch-Reben standen isoliert. Hier war die volle Entfaltung der Reben möglich. In anderen Fällen kam es zu diversen Fraßschäden, die pro Pflanze mehr als die Hälfte der Triebe betrafen. Im Wesentlichen entspricht der Entwicklungsverlauf dem, der von Gangl et al. (2019) an Kulturreben im Weingarten beobachtet wurde: Edelreben und Arthybriden haben eine sehr ähnliche vegetative Entwicklung.

In der generativen Entwicklung folgen die Makrostadien "Entwicklung der Blütenanlagen", "Blüte" und "Fruchtentwicklung" aufeinander.

Die Infloreszenzen waren oft zu hoch im Geäst oder zu sehr durch Fraß geschädigt, um untersucht zu werden, z. T. wurden die Reben auch sehr spät entdeckt. Nur bei vielen Heunisch-Exemplaren, bei einem der Sorte 'Neuburger' und bei 'Baco' waren sie gut genug erreichbar, um regelmäßig beobachtbar zu sein. Das deutliche Sichtbarwerden der Infloreszenzen begann bei 'Heunisch' am 24.04.2018 (DOY 113), bei 'Neuburger' und bei 'Baco' gut 14 Tage später. Am 20. Mai lösten sich die ersten Blütenköpfchen bei der Sorte 'Baco', wenige Tage später auch bei allen anderen Reben. Insgesamt verlief die reproduktive Entwicklung bei allen Reben sehr ähnlich und kontinuierlich, was der Erfahrung, die wir bei in Weingärten kultivierten Reben gemacht hatten, widerspricht (Gangl et al., 2019). Allen kultivierten Reben war ein längerer Verbleib zwischen Ende des Traubenschlusses und Reifebeginn gemeinsam (dieser

Entwicklungsabschnitt ist in Abbildung 5b durch die zwei weißen horizontalen Streifen markiert). Reben in Kultur verweilen oft 30 (und bis zu 60) Tage zwischen den Makrostadien Fruchtentwicklung und -reife. Die hier untersuchten Reben bleiben hingegen unabhängig von der Sorte wesentlich kürzer in den Phänostadien 79 bis 81. Möglich ist, dass dies an der fehlenden bzw. sehr mangelhaften Kultivierung und dem geringen Ertrag liegt. Einem Rückschnitt des einjährigen Holzes während der Vegetationsruhe wurden die meisten Reben gar nicht, andere nur sehr geringfügig unterzogen. Ein Auslichten der Traubenzone im Juni erfolgte nicht, und auch eine Traubenausdünnung durch Entfernung der obersten Trauben wurde nicht durchgeführt. Es fehlen aber Vergleichsdaten an nicht kultivierten Reben, sodass nur vermutet werden kann, dass das Fehlen von Pflegemaßnahmen die Ursache für den unterschiedlichen phänologischen Verlauf ist.

CHARAKTERISIERUNG DER TRAUBENSÄFTE UND 100-BEEREN-GEWICHT

Die Traubenlese erfolgte am 12.09.2018, einem durchaus üblichen Lesetermin (für 2018 sogar eher spät), der aber für manche Reben nicht rechtzeitig erfolgte, weil es zu diesem Zeitpunkt z. B. bei 'Baco' oder der unbekannteren Rebe nichts mehr zu ernten gab (Vogelfraß). Bei 'Portugieser' waren von vornherein nur wenige Beeren vorhanden. Einen sehr frühen Lesetermin zu wählen, war jedoch auch nicht sinnvoll, da ja festgestellt werden sollte, ob die Reben für die Weinproduktion geeignet sind und die diesbezügliche Aussagekraft bei zu früher Ernte nicht gegeben schien.

Die größten Beeren besaßen die westlichsten Reben, jene der Fundorte I und II. In beiden Fällen ist die Lage günstig, die Reben des Fundortes I wurden in geringem Ausmaß Kultivierungsmaßnahmen unterzogen und sind lichtexponiert, für Fundort II gilt dies allerdings nicht; die Lichtexposition ist ungünstiger, weil eher von Norden kommend, und Kultivierung fand nicht statt. Möglicherweise spielt auch eine genetische Komponente eine Rolle. Die beiden Fundorte beherbergen Heunisch-Reben. Das 100-Beeren-Gewicht liegt über 200 g, was auch für kultivierte Reben durchaus üblich ist (Tab. 3). Groß sind auch noch die Beeren des östlichsten Standortes XVII, bei dem das Licht die Heunisch-Rebe aus dem Westen erreicht. Auch die Heunisch-Rebe vom Fundort V (einer schmalen Hecke in Ost-Westrichtung orientiert, zwischen angrenzenden Feldern im Süden und Norden) weist recht große Beeren auf. Das Lichtangebot ist hier sehr gut.

Tab. 3:

Fundort	Sorte	100-Beeren-Gewicht (g)	Gradation in °KMW	Dichte	Gluk.	Fruk.	Titri. Säure	Weinsäure	Äpfelsäure	pH-Wert	Milchsäure	Flüchtige Säure	Gluconsäure	Ethanol	FAN
I	Heunisch	216,38	16,6												
	Heunisch	223,68	15,4	1,0782	90,6	89,8	8,4	6,5	3,7	3,19	0,1	0,18	0,9	1,2	134
	Heunisch	219,3	16,3	1,0824	96,1	95,7	6,7	5,7	2,9	3,29	0,2	0,24	0,8	1,6	148
	Heunisch	214,69	16	1,0805	94,3	93,2	6,8	5,8	2,9	3,25	0	0,24	1	1,8	102
II	Heunisch	201,39	12,5	1,0632	72,6	68,9	8,4	6,9	3,3	3,07	0,1	0,26	1,9	0,6	98
III															
IV	Portugieser														
V	Heunisch	177,04	14	1,0686	80,2	76,1	8,3	6,8	3,2	3,07	0	0,25	1,9	1	92
VI	Unterlage Kober 5BB														
VII	Heunisch	99,64	14,4												
VIII	Heunisch														
XI	Heunisch	126,5	12,1	1,061	68,7	65,2	9,2	8,2	2,9	3,01	0	0,25	2,5	0,3	113
	Heunisch	121,15	12,8	1,0645	72,7	69,9	9,4	8	3,2	3,03	0	0,24	2,3	0,5	129
XII	Neuburger Neuburger	83,75	19,9												
XIV	Unbekannt Baco														
XV	Unterlage G1														
XVI	Heunisch	103,89	11,6	1,0589	64,1	62,1	10,3	9,3	3	2,99	0	0,29	2,6	0	88
	Heunisch	94,9	13,6												
	Köllner Blau	110,78	10,2	1,052	55,1	51,8	10,8	8,8	4	3,01	0	0,3	2	0,1	121
XVII	Heunisch	194,71	13	1,0658	75,5	72	8,4	7,2	3,1	3,12	0	0,23	1,9	0,6	126

Besonders klein sind die Beeren der Heunisch-Reben der Fundorte VII und XVI, die nach Süden exponiert sind, also ohne Zweifel ein ausreichendes Lichtangebot hatten. Möglicherweise spielen bei der Beerengröße genetische Komponenten eine Rolle oder die Üppigkeit des Wuchses. Die Heunisch-Beeren wurden von Michael Mühlbeck im Jahr 1820 beschrieben: "Die Beeren sind weißlich, mittelmäßig, in guten Jahren fast groß, saftig, gegen die Sonnenseite fast braun gefärbt" (Bauer, 2019).

Die kleinsten Beeren bei jenen Reben, deren 100-Beeren-Gewicht erfasst wurde, hatte die Neuburger-Rebe des Standortes XII, die aber auch die höchste Zuckergradation aufwies (19,9 °KMW). Der hohe Wert ist sicherlich auch sortenbedingt. Für eine weitergehende Analyse war zu wenig Traubensaft vorhanden. Bemerkenswert war auch die Gradation und damit die Reife von 'Heunisch' am Standort I. Sie lag zwischen 15,4 °KMW und 16,6 °KMW, während z. B. der großbeerige 'Heunisch' vom Fundort II nur 12,5 °KMW aufwies. Generell wirkt sich die Sonnenexposition auf die Zuckergradation wesentlich deutlicher aus als auf die Großbeerigkeit, im Falle von Standort I wahrscheinlich auch die Kultivierung. Auch andere Hinweise auf gute Reife liegen vor. So liegen beim Fundort I sowohl die Glucose- als auch die Fructosekonzentrationen bei über 90 g/l, hingegen ist die Wein- und Gluconsäurekonzentration niedrig und entsprechend der pH-Wert recht hoch. Aus den negativen Stellungnahmen bezüglich der Eigenschaften des Heunisch-Weines kann daher nicht auf die Eignung der Sorte in der heutigen Zeit rückgeschlossen werden. Dazu kommt noch, dass sich natürlich auch die Kellertechnologie weiterentwickelt hat. Säurereduktion mit Kalk wird erst seit etwa 60 bis 80 Jahren betrieben; biologischer Säureabbau und die Wahl einer geeigneten Reinzuchtheife sind Möglichkeiten beim Keltern, die den Winzern erst seit relativ kurzer Zeit zur Verfügung stehen.

REBPATHOLOGIE: VIREN

Von den 15 untersuchten Rebviren konnte nur GLRaV-1 nachgewiesen werden, ein Ampelovirus, das bei infizierten Reben relativ harmlose Symptome verursacht und durch phloemophage Coccidae (Napschildläuse; 8 Spezies) und Pseudococcidae (Woll- und Schmierläuse; 10 Arten) übertragen wird (Meng et al., 2017). Über die ökonomische Bedeutung besteht Uneinigkeit. In

Österreich ist es das häufigste, weltweit nach GLRaV-3 das am zweitmeisten verbreitete Rebvirus. Das Verteilungsmuster erwies sich als sehr einfach und absolut nicht zufällig: Alle Heunisch-Reben ohne Ausnahme und keine einzige der anderen Sorten waren infiziert.

Diese Verteilung sowohl über die Sorten als auch über das Untersuchungsgebiet legt nahe, dass die Übertragung nicht erst unlängst durch Vektoren erfolgt ist, da verschiedenartige Reben oft räumlich näher beieinander liegen als gleichartige. GLRaV-1 ist in Österreich sehr weit verbreitet (Gangl et al. (2018) und Literatur darin) und sicherlich nicht sehr sortenspezifisch, wobei je nach Sorte unterschiedliche Symptome ausgeprägt werden können (Meng et al., 2017). Auch andere *Vitis*-Arten als *V. vinifera* sind als Wirt bekannt. Wenn gleich in dieser Hinsicht noch zu wenig Forschung betrieben wurde, kann man je nach Sorte mit Sicherheit bzw. großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass sie sich prinzipiell ebenfalls mit GLRaV-1 infizieren könnten. Die wahrscheinlichste Erklärung für das Verbreitungsmuster in Klein-Pöchlarn ist daher, dass hier keine Überträger vorhanden sind und die Viren bereits seit der Auspflanzung ihre Wirte besiedeln. Möglich ist durchaus, dass eine unbewusste Selektion und sortenspezifische Verbreitung durch den Menschen erfolgte: An GLRaV-1 erkrankte Heunisch-Reben könnten Eigenschaften entwickeln, die dem qualitativen Produktionsziel eher entsprechen als das bei nicht infizierten Reben der Fall ist. Für andere Sorten gilt das bekanntermaßen, z. B. wird bei 'Grüner Veltliner', 'Weißburger' und 'Frühroter Veltliner' Lockerbeerigkeit beobachtet. Auch erfolgt durch die Virose eine moderate Mengenreduktion mit positivem Effekt für die Reife des Ernteguts. Damit wurden Reben von GLRaV-1-Trägern möglicherweise als höherwertig betrachtet als gesundes Material.

NEPOVIRUS-ÜBERTRÄGER

Einige Arten der Bodennematoden aus der Familie Longidoridae sind in der Lage, Viren der Gattung Nepovirus auf Reben zu übertragen, die auf ihren Wirt besonders stark schädigend wirken. Diese Nematoden gehören den Gattungen *Longidorus*, *Paralongidorus* und *Xiphinema* an. *Paralongidorus* ist paraphyletisch. Von *Longidorus* wurden drei Arten entdeckt, nämlich *L. macrosoma*, *L. elongatus* und *L. leptocephalus* (Abb. 6a). Erstere ist weit verbreitet, sowohl westlich als auch östlich des Dorfes,

und ist der Vektor von drei Virusarten, Raspberry ringspot virus (RpRSV), Carnation ringspot virus (CRSV) und Cherry leaf roll virus (CLRV, <https://gd.eppo.int/taxon/LONGMA>). RpRSV und CLRV sind Nepoviren. RpRSV hat eine gewisse Bedeutung im Weinbau und wurde daher getestet; keine der untersuchten Reben war RpRSV-positiv. Das Virus wurde auch sonst im österreichischen Weinbau bislang nicht nachgewiesen. *L. elongatus* (Standort VI) überträgt ebenfalls diese drei Viren, die jedoch im heimischen Weinbau nicht von Bedeutung sind. Die dritte Art, *L. leptocephalus*, überträgt, soweit bekannt, keine Viren und war auch nur in zwei Bodenproben zu finden.

Von der Gattung *Xiphinema* wurden vier Arten festgestellt (*X. dentatum*, *X. histriæ*, *X. pachtaicum* und *X. vuittenezi*), von denen nach derzeitiger Kenntnis keine

Rebviren übertragen werden. Interessant ist die weite Verbreitung von *X. vuittenezi* (Standorte II, III, V, VI, XIV und XVI), da diese Art mit der Rebe assoziiert ist (Taylor und Brown, 1997). Sie ist in Europa und insbesondere in Österreich häufiger in Weingärten zu entdecken als *X. index* und *X. italiae*, die ebenfalls Wurzelparasiten der Rebe sind und außerdem auch noch Rebviren übertragen. Da die Mobilität der Longidoridae sehr gering ist, ist es wahrscheinlich, dass es sich bei den *X. vuittenezi*-Individuen um Nachfahren der ursprünglichen Weingartenpopulation Klein-Pöchlarns handelt. *X. dentatum* wurde im Rahmen dieses Projekts erstmals in Österreich nachgewiesen. Die Art wurde 1978 von Sturhan beschrieben und aus Wald-Bodenproben Bayerns isoliert (Sturhan, 1978).

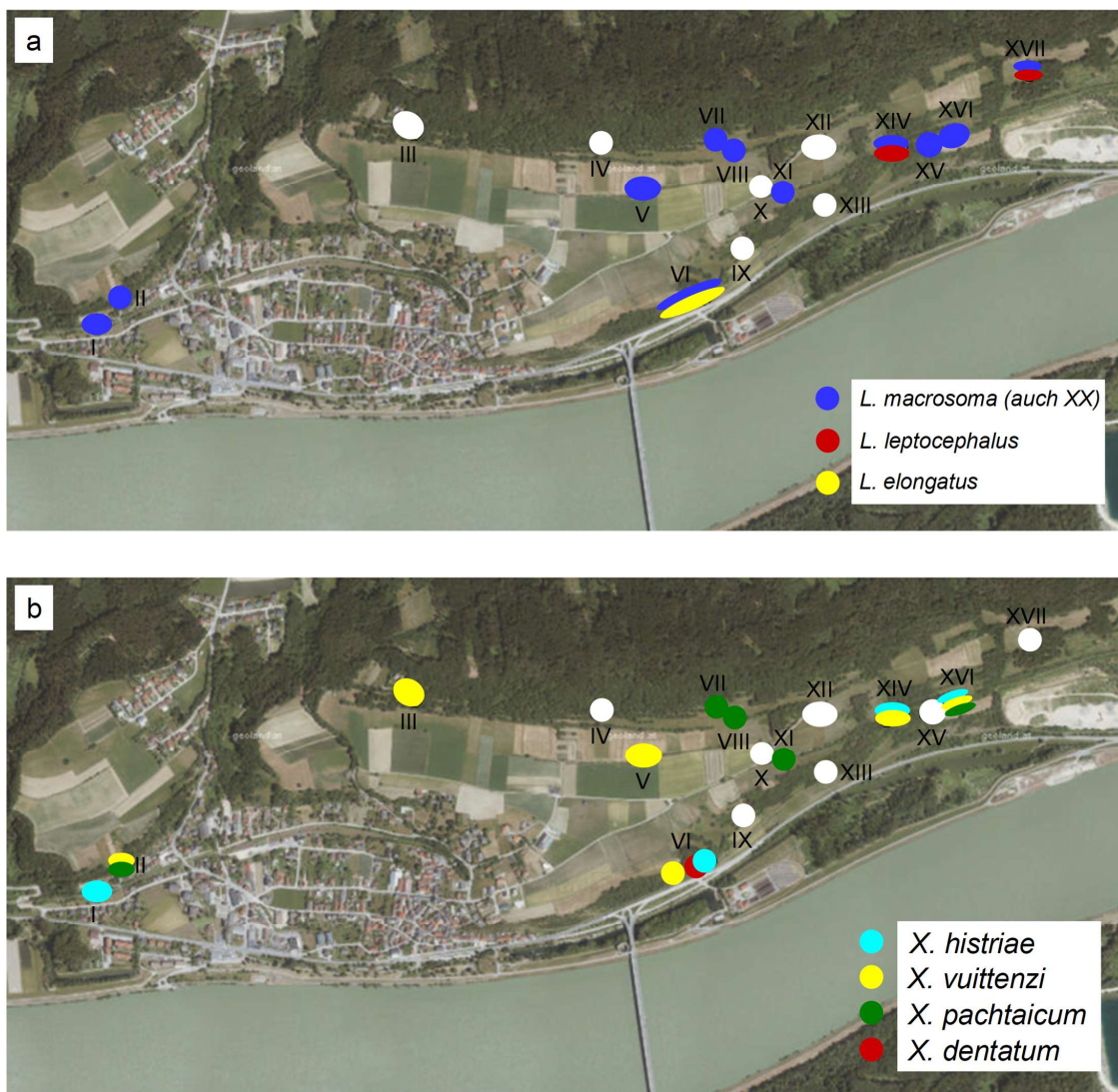


Abb. 6a und 6b: Die Verbreitung von Bodennematoden der Familie Longidoridae im Wurzelbereich der Reben; 6a: Gattung *Longidorus*; 6b: Gattung *Xiphinema*; Kartenbasis: eBod

Anhang 2	<i>Acer campestre</i>
	<i>Juglans regia</i>
	<i>Rosa canina</i>
	<i>Prunus spinosa</i>
	<i>Prunus avium</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
	<i>Ulmus laevis</i>
	<i>Carpinus betulus</i>
	<i>Corylus avellana</i>
	<i>Hedera helix</i>
	<i>Viburnum lantana</i>
	<i>Ligustrum vulgare</i>
	<i>Euonymus vernalis</i>
	<i>Cornus sanguinea</i>

Anhang 2: Liste der Bäume und Sträucher am Standort VI beim Probenort, an dem *Xiphinema dentatum* nachgewiesen wurde.

Auch in der Slowakischen (Liskova und Brown , 1999; Liskova und Liska , 2000) und Tschechischen Republik (Kumari und Decraemer , 2008) wurden Funde gemacht, stets in Wäldern, so dass das Auffinden in Österreich keineswegs überraschend ist. Sturhan (1978) isolierte die Tiere aus einem Mischwaldboden (*Pinus, Larix, Acer, Ligustrum sp.*), Liskova (1994) aus der Rhizosphäre von *Picea abies* und *Pinus sylvestris* sowie aus Mischwäldern mit *Tilia cordata, Fagus sylvatica, Carpinus betulus* und *Sambucus racemosa*. Die Art wurde am Standort VI, in einem Laubwald, entdeckt. Laubbäume und Sträucher in der Umgebung des Probenortes sind in Anhang 2 aufgelistet.

Im Boden der Fundorte II, III, VI, VII und XVII wurden räuberische Nematoden der Ordnung Mononchida nachgewiesen, die als Hinweis auf ein gut entwickeltes, "gesundes" Bodenleben gelten.

REBLAUS (*VITEUS VITIFOLIAE*)

Rebläuse können direkt im Boden vorgefunden werden, man erkennt ihr Vorkommen aber auch an den Schäden, die sie verursachen, an Missbildungen der Rebwurzeln, Nodositäten und Tuberositäten genannt. Außerdem findet man im August oft Gallenbildungen an der Blattoberseite verwilderter Unterlagsreben. Im Leithagebirge kann man sie z. B. an einzelnen derartigen Reben erkennen, die bis zu einem Kilometer vom nächsten Weingarten entfernt stehen. Entsprechende Symptome an Unterlagen und Hybridreben konnten wir im Umfeld von Klein-Pöchlarn aber nicht beobachten. Daraufhin wurden Rebwurzelproben und Erdproben untersucht. Wurzelsymptome der Reblaus konnten ebenso wenig festgestellt werden wie die Tiere selbst. Folglich kann Klein-Pöchlarn gegenwärtig als frei von Rebläusen definiert werden.

REBPATHOLOGIE: BAKTERIELLE INFEKTIONEN

Phytoplasmen konnten an den untersuchten Reben weder beobachtet noch nachgewiesen werden.

Wir haben gezeigt, dass die noch heute auf dem Gemeindegrund von Klein-Pöchlarn am Waldesrand und in Hecken vorhandenen verwilderten Weinreben mit hoher Wahrscheinlichkeit Überreste des zu Beginn des 20. Jhdts. eingestellten Weinbaus sind und damit ein Zeitfenster öffnen, das uns den Blick auf die Rebkultivierung in vergangenen Jahrhunderten erlaubt. Mehrere Edelrebsorten sind dokumentiert, die wichtigste davon war 'Heunisch'. Nach unseren Untersuchungen sind die aus der Kleinen Eiszeit überlieferten negativen Kommentare zur Weinqualität nicht auf das heutige Klima und die gegenwärtigen kellertechnologischen Möglichkeiten übertragbar. Traubensaftanalysen weisen darauf hin, dass sich heute durchaus ein guter Wein aus den Klein-Pöchlarn Heunisch-Reben keltern lassen sollte. Der Beweis steht freilich noch aus.

Das Vorhandensein von Unterlagsreben und Arthybriden, die wohl der Stabilisierung der Weingewinnung gedient haben dürften, zeigen unserer Meinung nach, dass die Auseinandersetzung mit der Reblausinvasion auch in Klein-Pöchlarn stattgefunden hat.

Die aufgefundenen sehr alten Reben mögen in mancher Hinsicht zur Verbesserung des genetischen Materials der betreffenden, im aktuellen Weinbau relevanten Sorten verwendbar sein, um z. B. Überzüchtung entgegenzusteuern.

Ziel ist es weiters, die Ergebnisse nicht nur in der Forschung, sondern auch durch Anlegen eines Heunisch-Versuchsweingartens auf Gemeindegrund und durch Weinproduktion praktisch umzusetzen. Damit eröffnet sich die Möglichkeit, nicht nur mehr über diese Rebe und deren immer wieder gelobte Widerstandsfähigkeit zu erfahren, sondern mit dem Heunisch-Wein eventuell auch langfristig ein neues und doch auch gleichzeitig altes Weinprofil zu etablieren.

LITERATUR

Arnold, C., Gillet, F. and Gobat, J.M. 1998: Situation de la vigne sauvage *Vitis vinifera* ssp. *silvestris* en Europe. *Vitis* 37: 159-170.

Backhaus K., Erichson, B., Plimke, W. und Weber, R. 2016: *Multivariate Analysemethoden*. 14te Auflage - Springer Gabler

Batur, F. and Dolan, K. 2017: *Forbidden Fruits: The fabulous destiny of Noah, Othello, Isabelle, Jacques, Clinton and Herbemont*. - ARCHE NOAH: Brussels and Vienna

Bauer, M.: *Historische Landnutzung am Rindfleischberg – ein Beitrag zu einem Naturschutzprojekt in der Gemeinde Klein-Pöchlarn (NÖ) 2019: Projektbericht des Instituts für Geschichte des ländlichen Raums*.

Berger, J., Schweigkofler, W., Kerschbaumer, C., ROSCHATT, C., Dalla Via, J. and Baric, S. 2009: Occurrence of Stolbur phytoplasma in the vector *Hyaletus obsoletus*, herbaceous host plants and grapevine in South Tyrol (Northern Italy). *Vitis* 48(4): 185-192.

Bowers, J. E., Dangl, G. S. and Meredith, C. P. 1999: Development and characterization of additional microsatellite DNA markers for grape. *Amer.J. Enol. Vitic.* 50(3): 243-246.

Clark, M.F. and Adams, A. N. 1977: Characteristics of the microplate of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34: 475-483.

- Climate4you 2019: <http://www.climate4you>, (06.09.2019)
- EPPO Global Database 2019: <https://gd.eppo.int/taxon/LONGMA> (10.10.2019)
- Erhart, H.: Klein-Pöchlarn und der Wein, 2018. Klein-Pöchlerner Informationsblatt 9: 27.
- Gangl, H., Leitner, G. und Tiefenbrunner, W. 2000: Die Verbreitung rebschädigender Viren, Bakterien und bodenbürtiger Vektoren in den österreichischen Weinbaugebieten Thermenregion und Mittelburgenland. Mitteilungen Klosterneuburg 50: 119-130.
- Gangl, H., Tiefenbrunner, M. und Tiefenbrunner, W. 2019: Ein Vergleich der Phänologie von Interspezies-Hybridreben des Südburgenlandes mit *Vitis vinifera*-Sorten und die Auswirkung von interannualer, klimatischer Variabilität, Mitteilungen Klosterneuburg 69: 154-173.
- Goethe, H. und Goethe, R. 2011 (Original 1874-1876): Atlas der Traubensorten. - Thomas Hoof KG: Waltrop und Leipzig
- IPGRI, UPOV, OIV 1997: Descriptors for Grapevine (*Vitis* spp.). International Union for the Protection of New Varieties of Plants, Geneva, Switzerland
- Jahresberichte des Bundesamtes für Weinbau, Bundesamt für Weinbau, Gölbeszeile 1, 7000 Eisenstadt.
- Kirchheimer, F. 1955: Über das Vorkommen der wilden Weinrebe in Niederösterreich und Mähren. Z. für Botanik 43: 279-307.
- Kreisa, M. 2018: Weinbau in Klein-Pöchlarn – Historische Weinrebe. Klein-Pöchlerner Informationsblatt 9: S.8
- Kumari, S. and Decraemer, W. 2008: First Report of the Dagger Nematode *Xiphinema dentatum* (Nematoda: Longidoridae) in a Deciduous Forest in the Czech Republic, Plant Dis. 92(9): 1370. doi: 101094/PDIS-92-9-1370B
- Liskova, M. and Brown, D.J.F. 1999: The Occurrence of Longidoridae (Nematoda) in forests in the Slovak Republic. Helminthologia 36(1): 49-56.
- Liskova, M. and Liska, M. 2000: Ecological notices to the occurrence of *Xiphinema dentatum* Struhan 1978 (Nematoda: Dorylaimida) in the Slovak Republic. Ekologia (Bratislava) 19(2): 151-156.
- Lorenz, D.H., Eichhorn, K.W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U. und Weber, E. 1994: BBCH-Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien der Weinrebe. In: Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen (Edt. Meier, U.). BBCH Monografie 2. Auflage, 2001, Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft
- Mehofer, M., Schmuckenschlager, B., Vitovec, N., Hanak, K., Regner, F. und Riedle-Bauer, M. 2011: Untersuchungen zum Einfluss von 32 Unterlagsrebsorten auf Ertrag und Qualität der Rebsorte 'Zweigelt'. Mitteilungen Klosterneuburg (61): 196-215.
- Mehofer, M. und Regner, F. 2018: Grüner Veltliner auf verschiedenen Unterlagen. Langzeitstudie mit 31 Unterlagsrebsorten. Der Winzer 10: 18-25.
- Meng, B., Martelli, G.P., Golino, D.A. and Fuchs (Edts.), M. 2017: Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management. - Springer International Publishing AG
- OIV Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts Vol. 1 & 2, 2014 (<http://www.oiv.int/oiv/info/enmethodesinternationalesvin?lang=en>)
- Peduto, F., Marchi, G. and Surico, G. 2010: Indexing *Agrobacterium vitis* in Asymptomatic Grapevine Propagation Material by Two Nested PCR Assays. Am. J. Enol. Vitic. 61: 102-112.
- Regner F. 2000: Genetische Analyse von Rebsorten. Deutsches Weinbau Jahrbuch 51: 125-132.

- Regner, F., Hack, R., Gangl, H., Leitner, G., Mandl, K. and Tiefenbrunner, W. 2004: Genetic variability and incidence of systemic diseases in wild vines (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) along the Danube. *Vitis* 43(2): 123-130.
- Regner, F. and Hack, R. 2009: Reconstructing the heritages of Grüner Veltliner and Sauvignon blanc from crossings with Traminer by SSR analyses *Mitteilungen Klosterneuburg* 59: 199-208.
- Sefc K., Regner F., Turetschek E., Glössl J. and Steinkellner H. 1999: Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability to genotype different *Vitis* species. *Genome* 42: 367-373.
- Schneyder, J. (Hrsg.) 1979: ALVA-Methodenbuch für Weinanalysen in Österreich, Wien, BMLF
- Sturhan, D. 1978: Zwei neue *Xiphinema*-Arten aus Deutschland (Nematoda: Dorylaimida). *Nematologica* 24: 19-28.
- Taylor, C.E. and Brown, D.J.F. 1997: Nematode vectors of plant viruses, CAB International
- Thomas, M.R. and SCOTT, N. 1993: Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analysed as sequence-tagged sites (STSs). *Theor. Appl. Genet.* 86: 985-990.
- Tiefenbrunner, W. 1999: Die Verbreitung rebschädigender Nematoden der Familie Longidoridae in den Weinbauregionen Burgenland und Niederösterreich. *Mitteilungen Klosterneuburg* 49: 79-85.
- Tiefenbrunner A., Tiefenbrunner M., Tiefenbrunner W. and Wahra A. 2002: A software tool as an aid to the identification of species of Longidorus Micoletzky, 1922 (Nematoda: Dorylaimoidea). *Nematology* 4(7):845-852.
- Tiefenbrunner, W., Regner, F., Mandl, K., Leitner, G. and Gangl, H. 2005: The wild vine (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) in the riparian forests of Donau and March (Austria): evaluation of genetic divergence, presence of grape viruses, bacterials and soil-borne vectors. *Plant Genetic Resources Newsletter* 141: 26-32.
- Tiefenbrunner, D., Gangl, H., Leitner, G. und Tiefenbrunner, W. 2015: Blattgestalt und -vielfalt bei der Wilden Weinrebe (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) der March- und Donauauen im Vergleich zur Kulturrebe. *Mitteilungen Klosterneuburg* 65: 143-156.
- Vitis International Variety Catalogue VIVC: <http://www.vivc.de>, (06.09.2019)
- Wikipedia: Johann von Fries: https://de.wikipedia.org/wiki/Johann_von_Fries (09.10.2019)
- Zdunic, G., Maul, E., Eiras Dias, J.E., Munoz Organero, G., Carka, F., Maletic, E., Savvides, S., Jahnke, G.G., Nagy, Z.A., Nikolic, D., Ivanisevic, D., Beleski, K., Maras, V., Mugosa, M., Kodzulovic, V., Radic, T., Hancevic, K., Mucalo, A., Luksic, K., Butorac, L., Maggioni, L., Schneider, A., Schreiber, T. and Lacombe, T. 2017: Guiding principles for identification, evaluation and conservation of *Vitis vinifera* L. ssp. *silvestris*. *Vitis* 56: 127-131.
- Zelditch, M.L., Swiderski, D.L., Sheets, H.D. and Fink, W.L. 2004: Geometric Morphometrics for Biologists: A primer. Elsevier
- Anhang 1:
Blattgestalt bei verschiedenen in Klein-Pöchlarn gefundenen Reben; die als "Unterlage unbekannt" bezeichnete Rebe könnte auch als Arthybrid zur Weingewinnung Verwendung gefunden haben.
- Anhang 2:
Liste der Bäume und Sträucher am Standort VI beim Probenort, an dem *Xiphinema dentatum* nachgewiesen wurde

Eingelangt am 3. Dezember 2019