

Institut für
Rebenzüchtung Geilweilerhof

*Institute for
Grapevine Breeding Geilweilerhof*



Die Züchtung von Reben (Edelreis- und Unterlagssorten) in Deutschland wird aufgrund der Zuchtdauer arbeitsteilig an verschiedenen staatlichen Einrichtungen durchgeführt. Am JKI züchtet das **Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof** resistente Keltertrauben und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Verringerung des Pflanzenschutzmittelaufwands im Weinbau und zur Anpassung der Reben an den Klimawandel. Das Institut züchtet konventionell und nutzt dabei neueste Erkenntnisse der Genomforschung.

Als Basis für die Züchtung und als Vorsorge für die Zukunft sammelt, erhält und evaluiert das Institut zudem die genetischen Ressourcen der Rebe. Damit verbunden sind nationale und internationale Aktivitäten in Gremien (u. a. der „Internationalen Organisation für Rebe und Wein (OIV)“) und in koordinierenden Funktionen.

Notwendigkeit der Rebenzüchtung

Im 19. Jahrhundert lösten die katastrophalen Folgen durch eingeschleppte Schaderreger aus Nordamerika intensive Bekämpfungs- und Züchtungsaktivitäten im europäischen Weinbau aus. Seither stellen Echter Mehltau (*Erysiphe necator*) (Abb. 4), Falscher Mehltau (*Plasmopara viticola*) (Abb. 5) sowie die Reblaus (*Daktulosphaira vitifoliae*) eine

ständige Bedrohung dar. Intensive Züchtungsanstrengungen in Europa führten zu Unterlagssorten mit hoher Toleranz gegen die Wurzelreblaus und damit vor rund 100 Jahren zur Rettung des europäischen Weinbaus. Die seither angewandte Pfropfung von blattreblausresistenten Edelreissorten auf wurzelreblausresistente Unterlagen ist sehr umweltverträglich - wenn auch kostenträchtig - und stellt eine nachhaltige Bekämpfungsstrategie gegen diesen bedeutenden Schädling dar. Gegen Mehltaukrankheiten halfen die Anwendung von Schwefel und Kupfer, die ebenfalls maßgeblich zum Überleben des Weinbaus beitrugen.

Bis heute sind die Pflanzenschutzauflagen hoch und gleichermaßen umweltbelastend wie kostenintensiv. Ihre Reduktion ist konventionell-züchterisch für anfällige Sorten ('Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Burgunder' etc.) nicht zu erreichen, da Weinreben vegetativ (über Stecklinge) vermehrt werden. Die genetische Variation innerhalb einer Sorte ist zu gering, um auf natürlich auftretende resistente Formen zu hoffen. Einziger Ausweg mit konventionellen Verfahren ist die Kreuzungszüchtung mit der Entwicklung neuer Rebsorten. Die Verbesserung traditioneller Sorten, welche mit Hilfe gentechnischer Verfahren geschehen müsste, ist in der Gesellschaft nach wie vor nicht akzeptiert.



Abb.1: Neue Sorten des JKI: **L.** 'Regent' (gekreuzt 1967), Anbau auf rund 1800 ha; **Mi.** 'Felicia' (1984) und **r.** 'Calardis blanc' (1993). Beide weißen Sorten tragen neben Mehltau- auch Schwarzfäulerresistenzen.
 Fig. 1: New cultivars of JKI: **L.** 'Regent' (crossed 1967), cultivation today on about 1800 ha; **mid.** 'Felicia' (1984) and **R.** 'Calardis blanc' (1993). Both white cultivars carry mildew as well as black rot resistances.

Due to a long lasting breeding cycle the breeding of grapevines (wine grapes and rootstocks) in Germany is carried out at different public institutions with a different specialization and focus. At JKI, the Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof is breeding resistant wine grapes and thus makes an important contribution to reducing crop protection in viticulture and adapting to climate change. The Institute breeds conventionally and uses the latest findings of genome research. As basic material for breeding and as a foresight for the future, the Institute also maintains and evaluates the genetic resources of grapevine. This involves national and international activities in regulatory bodies (including the International Organization of Vine and Wine (OIV)) and coordinating functions.

The need for grapevine breeding

In the 19th century, the catastrophic consequences of North American pest and disease infestations triggered intensive plant protection control and breeding activities in European viticulture. Since then, powdery mildew (*Erysiphe necator*) (Fig. 4), downy mildew (*Plasmopara viticola*) (Fig. 5) and phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*)

remain a constant threat. Intensive breeding efforts in Europe resulted in rootstocks with high tolerance to root phylloxera that rescued European viticulture. Since then grafting of phylloxera leaf resistant scions onto tolerant rootstocks provided an environmentally friendly - albeit costly - but sustainable control strategy against this major pest. Against mildew diseases the use of sulfur and copper became the early solution and contributed significantly to the survival of viticulture.

To date, crop protection requirements are high and are both polluting and costly. The improvement of traditional cultivars ('Riesling', 'Müller-Thurgau', 'Burgundy', etc.) by means of conventional breeding is not possible, as grapevines are reproduced vegetatively (via cuttings). The genetic variation within a variety is too low to hope for resistant variants. The only way out with conventional methods is crossbreeding with the development of new grapevine varieties. The improvement of traditional varieties, which would have to be done with the help of genetic engineering, is yet not accepted in society.

Kombination von Resistenz, Qualität und anderen Eigenschaften

Das Institut konzentriert seine Aktivitäten auf die Kreuzungszüchtung von Edelreissorten mit folgenden Zuchtzielen:

- pilzresistente Rebsorten mit hoher Weinqualität,
- große ökologische Anpassungsfähigkeit (geeignete Reifezeit, Trocken- und Frosttoleranz),
- hohe Ertragssicherheit und weinbauliche Eignung.

Die am Geilweilerhof verfügbaren genetischen Ressourcen (Abb. 7) stellen in Verbindung mit molekularbiologischen Techniken einen großen Fundus dar, um breit angelegte Resistenzen gegen Mehltauerreger oder Schaderreger, z. B. die Schwarzfäule, aufzubauen. Der Einsatz molekularer Marker gehört heute zum Stand der Technik. Nach Jahrzehnten konsequenter Züchtung wurden Mitte der 1990er Jahre erste pilzwiderstandsfähige neue Rebsorten für die Qualitätsweinproduktion zugelassen. Als Vorreiter konnte sich die 1967 am Institut gekreuzte Rotweinsorte 'Regent' (Abb. 1) am Markt etablieren (Anbau derzeit auf rund 1 800 ha). So zeigt u. a. der RegentPreis (www.regent-forum.de),

der Weinwettbewerb des JKI, das große Potenzial dieser Rebsorte. Mit 'Felicia' (1984) und seit 2018 auch 'Calardis blanc' (1993) stehen neue Sorten aus dem Institut am Beginn der Markteinführung, die neben Mehltau- auch Schwarzfäuleresistenzen tragen (Abb. 1). Alle diese Sorten ermöglichen eine deutliche Reduktion des Aufwands an Pflanzenschutz.

Digitalisierung in der Züchtung

Die europäische Rebe, *Vitis vinifera*, besitzt in der Regel keine Resistenzen gegenüber den eingeschleppten Schaderregern. Daher dienen amerikanische oder asiatische *Vitis*-Wildarten als Resistenzquellen (Abb. 7). Allerdings tragen diese zahlreiche unerwünschte Eigenschaften, wie z. B. geringer Ertrag, zu späte Reife, unregelmäßiger Wuchs und unzureichende Weinqualität. Mehrfache Rückkreuzungen mit Kulturreben sind notwendig, um Resistenz, Qualität und weinbauliche Eignung etc. zu kombinieren. Mit heutigen Methoden der markergestützten Selektion und Rückkreuzung (MAS = markerassisted selection; MABC = markerassisted backcrossing) können Eigenschaften im weiteren Sinn „digital“ erfasst und die Zuchtdauer um bis zu 10 Jahre reduziert werden. MAS wird derzeit genutzt, um in kürzester

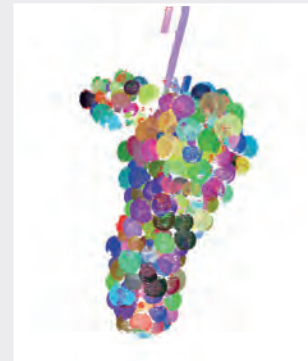


Abb. 2: **L.** Lockerbeerige Traubenarchitektur als Indikator für *Botrytis*-Festigkeit: Traube, **Mi.** 3D-Punktwolke Traube und **R.** Auswertung zur Bestimmung der Traubenarchitektur (rechts).
Fig. 2: **L.** Bunch, **mid.** 3D point cloud and **R.** evaluation result for bunch architecture. Loose bunches show a reduced *Botrytis*-susceptibility.

Combination of resistance, quality and other properties

The Institute is focusing its activities on cross breeding of scion varieties pursuing the following general breeding goals:

- fungus-resistant grape varieties with high quality wine,
- high ecological adaptability (suitable ripening time, draught and freezing tolerance),
- high yield security and viticultural suitability.

The genetic resources available at the Geilweilerhof gene bank (Fig. 7) in combination with molecular biological techniques are a great resource to detect broad resistance to mildew pathogens or black rot, among others. We develop and use molecular markers by state of the art techniques. After decades of consistent breeding, the first fungus-resistant new grapevine varieties were approved for quality wine production in the mid-1990s. As a pioneer, the red wine cultivar 'Regent' (Fig. 1), which was crossed at the Institute in 1967, was able to establish itself on the market (cultivation 2019

on around 1,800 ha). With 'Felicia' (1984) and 'Calardis Blanc' (1993), our new varieties are at the beginning of the market launch, both showing in addition to mildew resistance also black rot resistance (Fig. 1). All these varieties have a significantly reduced plant protection demand.

New way digitization in breeding

The traditional European wine grapes, cultivars of *Vitis vinifera*, are susceptible to the introduced diseases. Therefore, American or Asian *Vitis* wild species serve as sources of resistance (Fig. 7). However, they carry many undesirable properties such as low yield, too late maturity, irregular growth and especially an insufficient wine quality. Multiple backcrosses with cultivated grapevines are necessary to combine resistance, quality and viticultural suitability. With today's methods of marker assisted selection (MAS) and marker assisted backcrossing (MABC), properties can be addressed "digitally" on genetic basis and the breeding time can be reduced by up to 10 years.

Zeit dreifach-resistente Zuchtstämme (je drei Resistenzfaktoren gegen Echten und Falschen Mehltau) zu selektieren. Die Basis für künftige Sorten ist die Kombination von mindestens sechs Resistenzfaktoren (3 + 3). Mit diesen sechs Mehltau-Resistenzen sollen möglichst weitere Resistenzgenorte kombiniert werden, um zusätzliche Schaderreger und Schädlinge „in Schach“ zu halten.

Künftige Selektionsarbeiten werden maßgeblich durch effiziente MAS gekennzeichnet sein und zusätzliche Merkmale wie die Traubenarchitektur einschließen. Dies erfordert neue, sensorgestützte Phänotypisierungsverfahren, die Merkmale wie Rebenphänologie, Ertragsparameter, Beeren- und Wachstumseigenschaften schnell, automatisiert und objektiv erfassen. Diese Verfahren tragen im engeren Sinn zur Digitalisierung bei und sind teilweise prototypische Methoden für den Präzisionsweinbau. Ein in Kooperation mit der Universität Bonn entwickeltes Verfahren (Abb. 2) bestimmt die Traubenarchitektur zerstörungsfrei. Es basiert auf einer schnellen Aufnahme dreidimensionaler (3D) Punktwolken und der automatischen Auswertung dieser Sensordaten. Die meisten phänologischen Reberkmale müssen direkt im Feld erfasst werden.

Das Institut entwickelte in Zusammenarbeit mit mehreren Partnern (Universität Bonn, ERO Gerätebau und Fraunhofer Institut) einen Prototyp für eine robuste Feldphänotypisierungsplattform. Mit dem „Phenoliner“ (Abb. 3), einem umgebauten Traubenvollernter, werden hochaufgelöste und geo-referenzierte Sensordaten zerstörungsfrei, schnell und objektiv im Feld erfasst. Die Daten sind die Grundlage für die Entwicklung der Hochdurchsatz-Phänotypisierung von Sämlingen und Kreuzungspopulationen, um den Selektionsprozess zu verbessern oder neue Merkmals-gekoppelte genetische Marker zu entwickeln. Sie erlauben neuartige Anwendungen für den Präzisionsweinbau.



Abb. 3: Phenoliner: ein Prototyp zur Methodenentwicklung für Phänotypisierung im Weinberg und Präzisionsweinbau.

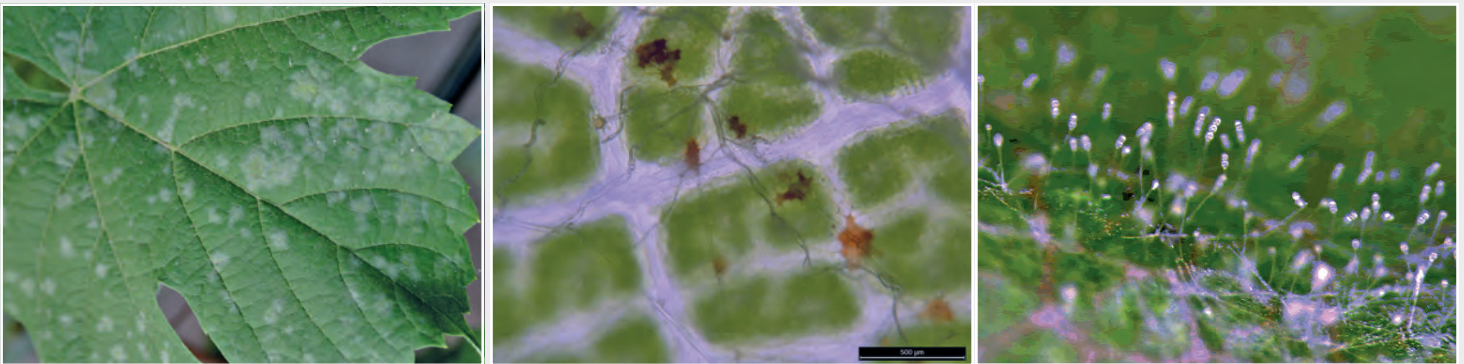


Abb. 4: **I.** Schadbild des Echten Mehltaus; **Mi.** Hypersensitive Abwehrreaktion (braune Nekrosen) um Infektionsstellen des Echten Mehltaus auf Pflanzen mit Genort *Ren3*; **r.** Pflanzen ohne diesen Genort bilden einen Mehltaus aus.
Fig. 4: **L.** Powdery mildew symptoms; **mid.** hypersensitive defense response (brown necrotic spots) surrounding powdery mildew infections on plants carrying *Ren3*; **R.** plants without *Ren3* permit mildew growth.

In addition, MAS is currently being used in order to select triple-resistant breeding strains (three resistance loci against powdery and downy mildew each) in a very short time. The basis for future varieties should be the combination of at least six resistance factors (3 + 3). As far as possible six mildew resistances should be combined eventually with further resistance preventing infections with additional pests.

Future selection is based on efficient MAS but it needs additional techniques. It requires novel, sensor-assisted phenotyping techniques that quickly, automatically, and objectively capture features such as grape phenology, yield parameters, bunch architecture, berry and growth traits. These methods contribute to digitization in the narrower sense and can provide prototypical methods for precision viticulture. A method developed in cooperation with the University of Bonn (Fig. 2) determines the bunch architecture non-destructively and at least 10 times faster than before. It is based on the fast recording of three-dimensional (3D) point clouds and the automatic evaluation of these sensor data. Most phenological vineyard characteristics must be recorded directly in the field. The Institute has developed a robust field phenotyping platform

in collaboration with several partners (University of Bonn, ERO Gerätebau and Fraunhofer Institute). With the „phenoliner“ (Fig. 3), a converted grape harvesting machine, high-resolution and geo-referenced sensor data are recorded non-destructively, quickly and objectively in the field. These data are the basis for the development of high-throughput phenotyping of seedlings and cross populations to improve the selection process and to develop new trait-linked genetic markers to be tested for novel applications in precision viticulture.



Fig. 3: Phenoliner: modified grape harvester; used to develop methods in vineyards for phenotyping and precision viticulture.

Markerentwicklung für Resistenz, weinbauliche Eignung und Qualität

Genetische Karten mit möglichst vielen, gleichmäßig verteilten Markern und deren Korrelation mit Merkmalen stellen derzeit die Basis für die Entwicklung diagnostischer Marker dar. Bei einer hohen Korrelation zwischen Merkmal und Marker kann der Marker im Zuge der MAS im Zuchtprogramm zur frühen Selektion auf Sämlingsebene diagnostisch eingesetzt werden. Für die Weinrebe ist seit 2007 eine Referenzgenomsequenz verfügbar. Zusammen mit in mehreren Verbundprojekten gewonnenen Erfahrungen bei der Sequenzierung der Genome von Sorten wie 'Riesling', 'Regent', 'Börner', 'Calardis Musqué' und 'Villard blanc' können wir jetzt rasch neue und eng gekoppelte Marker entwickeln.

Einen Arbeitsschwerpunkt bildet die Markerentwicklung für Resistenz gegen Falschen Mehltau z. B. aus *Vitis amurensis* mit den Genorten *Rpv10* und *Rpv12*. Das Institut sequenzierte den Genort *Rpv10*, in dem zwei Kandidatengene für die Resistenzausprägung liegen. Der zweite Genort *Rpv12* enthält mehrere Kandidatengene. Die Klärung der Funktionsweise dieser Gene ist besonders wichtig, um in der Züchtung möglichst vielfältige Resistenzmechanismen kombinieren zu können. Daher wird aus 'Regent' die Resis-

tenz gegen den Echten Mehltau (Abb. 4) detailliert untersucht. Die Analysen zeigten, dass hier nicht nur ein Genort (*Ren3*), sondern ein weiterer benachbarter Genort *Ren9* beteiligt ist. Wir analysieren die darin enthaltenen Kandidatengene in ihrer molekularen Struktur, um Funktionsweise und Abwehrreaktionen der resistenten Pflanzen zu verstehen. Ziel sind verbesserte Marker für die Resistenzzüchtung, die exakt in den beteiligten Genen liegen.

Gemeinsam mit dem MPI für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln untersuchte das Institut genetische Faktoren, die die Lockerbeerigkeit der Weinrebe zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegenüber *Botrytis* beeinflussen. Ein zweiter Aspekt liegt bei der Beerenhautfestigkeit sowie dem Beerenhauttyp und zielt auf die Entwicklung von Markern im Zusammenhang mit *Botrytis*-Festigkeit ab.

Mit dem Klimawandel (Abb. 5) verschiebt sich der Blühzeitpunkt zur früheren Blüte im Jahr. Die Gefahr von Wetterextremen hat zugenommen, so z. B., dass die jungen Blütenknospen durch Spätfröste (Abb. 5 Mi.) geschädigt werden. Am Institut untersuchen wir an einer Kreuzungspopulation die genetischen Faktoren, die den Blühzeitpunkt der Reben bestimmen. Für dieses Merkmal konnten sieben Gene identifiziert werden mit einem Hauptfaktor auf Chromosom



Abb. 5: Beispiele für Folgen von Wetterextremen im Weinbau in drei aufeinander folgenden Jahren: **L.** 2016: Epidemie des Falschen Mehltaus; **Mi.** 2017 Spätfröstschaden, **r.** 2018 Trockenschaden.

Fig. 5: Examples of effects of weather extremes in three subsequent vintages: **L.** 2016 downy mildew epidemic; **mid.** 2017 late spring frost; **R.** 2018 drought stress.

Marker development for resistance, viticultural suitability and quality

Genetic maps with as many uniformly distributed markers as possible and correlation of specific markers with traits currently provide the basis for the development of diagnostic markers. With a high correlation between trait and marker, the marker becomes diagnostic and useful in the breeding program for early selection at the seedling level. For grapevine, a reference genome sequence is available since 2007. Together with partners the Institute is involved in sequencing the genomes of varieties such as 'Riesling', 'Regent', 'Börner', 'Calardis Musqué' and 'Villard blanc'. These data are very important tools to quickly identify closely trait-linked markers.

Currently one focal point is the marker development for resistance to downy mildew e.g. from *Vitis amurensis* characterizing the loci *Rpv10* and *Rpv12*. The Institute sequenced the gene locus *Rpv10* which harbours two candidate genes for resistance. The second locus *Rpv12* contains several candidate genes whose functions are being investigated. Understanding the function of the genes is of particular importance in order to combine the diverse resistance

mechanisms for durable resistance. Therefore, Regent's resistance to powdery mildew (Fig. 4 R.) is examined in detail. The analyzes showed that not only one gene locus (*Ren3*), but another neighboring locus *Ren9* is involved. The candidate genes are studied in order to understand their function and defense reactions in resistant plants. We are aiming at improved markers for resistance breeding, which are located exactly in the genes involved.

Together with the Max Planck Institute (MPI) for Plant Breeding Research in Cologne, we investigated genetic factors that influence the bunch architecture to improve its resilience against *Botrytis*. A second aspect is berry skin permeability and hydrophobicity markers for *Botrytis* resilience.

With the climate change (Fig. 5 effects of weather extremes), the flowering of grapevines takes place earlier in the year. This increases a risk that the young flower buds are damaged by late frosts (Fig. 5 mid.). We examine the genetic factors that determine the flowering time of the vines in a cross population. For this trait seven gene loci were identified and a major factor was found on chromosome 14.

14. Ziel ist es, spezifische Marker zu entwickeln, mit denen auf späten Blühzeitpunkt selektiert werden kann, um somit der Spätfrostgefahr zu begegnen (Abb. 5 r.).

Eine Vielzahl an Genen beeinflusst die „Weinqualität“. Gleichzeitig ist die Qualität erheblich von Umwelteinflüssen abhängig. Ihre Selektion nimmt mit ca. 20 Jahren den größten Zeitanteil im Zuchtgangein. Marker, die das Qualitätspotential eines Zuchtstamms vorhersagen können, würden eine Vorselektion und frühe Eingrenzung von qualitativ wertvollem Zuchtmaterial erheblich beschleunigen. Das Institut führt entsprechende Kartierungsarbeiten durch, so z. B. für den unerwünschten Inhaltsstoff Methylanthranilat (Abb. 6 r.), die Säurebildung und das Reifeverhalten. Im Kooperationsprojekt „SelWineQ“ werden an einer Kreuzungspopulation Inhaltsstoffe in Mosten und Weinen untersucht (Metabolomanalysen), Weine sensorisch bewertet und genetische Charakterisierungen mit neuen Sequenziermethoden durchgeführt. Die Ergebnisse sollen ein weiterführendes Verständnis über die Faktoren liefern, die zu qualitativ hochwertigen Weinen führen. Molekulare Marker können das komplexe Merkmal „Qualität“ sicher nicht umfassend beschreiben. Weinsensorik und analytische Verfahren stellen daher auch zukünftig einen wichtigen Teil der Weinqualitätsbewertung dar.

Genetische Ressourcen der Rebe

Reben werden durch Stecklinge vermehrt. So können Rebsorten wie ‘Riesling’ (urkundlich 1435 erstmals erwähnt) sprichwörtlich ein biblisches Alter erreichen. Als Kulturgut sind diese genetischen Ressourcen von unschätzbarem Wert und für die Züchtung ein großer Fundus an genetischer Vielfalt. Der Züchtung am Geilweilerhof steht mit rund 3.800 Akzessionen (Rebsorten, Zuchtstämme und Wildart-Material) im eigenen Genbanksortiment eine der größten Rebensammlungen weltweit zur Verfügung. Thematische Sammlungsteile wie ein nationales und ein internationales Rebsortiment, seltene historische Rebsorten, Resistenzträger und 24 amerikanische und asiatische *Vitis*-Wildarten erlauben es, wissenschaftliche Fragen wie die Suche nach neuen Resistenzquellen, Weinqualitäts-eigenschaften oder klimatischer Anpassungsfähigkeit zu bearbeiten.

Die Sammlung, Erhaltung und Evaluierung der genetischen Ressourcen der Weinrebe und deren Präsentation in internationalen Datenbanken stellen national und international einen herausragenden Beitrag des JKI zur Erhaltung der biologischen Vielfalt der Rebe dar.



Abb. 6: Qualitätskontrolle an Most und Wein: **L.** Wein der Mikrovinifikation (Kleinmaßstab 1 – 100 Liter), **Mi.** Proben in der Gaschromatographie, **r.** Aromastoffprofil im Traubenmost zur Früherkennung des unerwünschten Methylanthranilats (* = Walderdbeeraroma) im Most, das zu einem Ausschluss des Rebstockes führt.
Fig. 6: Quality control in must and wine: **L.** wine in microvinification (scale 1 – 100 Liter), **mid.** gaschromatographic samples, **R.** aroma profile of grape must showing the undesired methylanthranilate (* = wild strawberry flavor) resulting in the early removal of the plant from further evaluation.

The aim is to develop specific markers that allow selecting for late flowering time, thus counteracting the late-frost risk (Fig. 5 R.).

Numerous genes affect „wine quality“. At the same time, quality is affected significantly by environmental influences. 20 years of quality selection are required devoted to quality evaluation. Markers that could predict the quality potential of a breeding line would significantly accelerate preselection and early delimitation of high quality breeding material. The Institute carries out corresponding mapping work, e.g. for the undesired metabolite methyl anthranilate (Fig. 6 R.), the acidification and maturity. In the cooperation project „SelWineQ“ metabolites (metabolome analyzes) in musts and wines are analyzed within a cross population. Wines are evaluated for metabolites both sensorically and in parallel genetically by using new sequencing methods. The results should provide a deeper understanding of the factors that lead to high quality wines. Certainly molecular markers can not comprehensively describe the complex characteristic `quality`. Wine sensory and analytical procedures will therefore continue to be an important part of the wine quality assessment in the future.

Genetic resources of the vine

Vines are propagated by cuttings. Thus, grape varieties such as ‘Riesling’ (first mentioned in 1435) can literally reach a biblical age of several hundred years. As a cultural asset, these genetic resources are invaluable and a great source of genetic diversity for breeding. With around 3,800 accessions (grapevine cultivars, breeding lines and wild species), Geilweilerhof harbors one of the largest collections of grapevines available worldwide in its own gene bank. Thematic collections such as a national and international grapevine collections, rare historical grapevine varieties, resistance donors and 24 American and Asian *Vitis* wild species enable to address scientific questions such as the search for new sources of resistance, wine quality characteristics or climatic adaptability. The collection, preservation and evaluation of genetic resources of the grapevine and their presentation in international databases represent, both nationally and internationally, an outstanding contribution of JKI to the conservation of biological diversity of the grapevine.

Informationszentrum Rebe und Wein

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts sind in zahlreichen Gremien tätig. Mit ihrem Fachwissen tragen sie maßgeblich zur Meinungsbildung und Vorbereitung nationaler und internationaler Abstimmungen bei. Der „Internationalen Organisation für Rebe und Wein“ (OIV) kommt hierbei eine wichtige Vermittlerrolle zu. Die am Institut gepflegten Datenbanken sind einzigartige Quellen fundierter Information zu rebengenetischen Ressourcen:

VIVC

Internationaler Rebsortenkatalog, *Vitis* International Variety Catalogue (www.vivc.de), eine sortenbezogene Datenbank mit weltweit existierenden Rebsorten, Züchtungslinien und *Vitis* Arten

EU-VITIS

Die European *Vitis* Database (www.eu-vitis.de), eine auf Akzessionen bezogene Datenbank mit den Beständen der europäischen Sortimente

DGR

Deutsche Genbank Reben (www.deutsche-genbank-reben.julius-kuehn.de), eine auf Akzessionen bezogene Datenbank mit den Beständen der deutschen Sortimente

Seit 1969 werden weltweit publizierte wissenschaftliche Fachartikel und Monografien erfasst, dokumentiert und in der Literatur-Datenbank VITIS-VEA (VITIS Viticulture and Enology Abstracts, www.vitis-vea.de) verfügbar gemacht.

Dieses Angebot ergänzt seit 1994 ein deutschsprachiger „Informationsdienst praxisbezogener Literatur im Weinbau“. Die Herausgabe der seit 1957 erscheinenden internationalen Fachzeitschrift „VITIS – Journal of Grapevine Research“ rundet das Fachinformationsangebot ab.



Abb. 7: Erhaltung rebengenetischer Ressourcen am Beispiel der Wildarten: **L.** *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* (Europa), **Mi.** *Vitis labrusca* (Amerika), **r.** *Ampelopsis brevipedunculata* (Asien).

Fig. 7: Examples for maintenance of grapevine genetic resources: wild grapevines: **L.** *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* (Europe), **mid.** *Vitis labrusca* (America), **R.** *Ampelopsis brevipedunculata* (Asia).

Information center vine and wine

Staff members work in several committees. With their expertise, they contribute significantly to forming opinions and preparing national and international votes. The „International Organization of Vine and Wine“ (OIV) plays an important mediating role. The databases maintained at the Institute are unique sources of well-founded information on grapevine genetic resources:

VIVC

Vitis International Variety Catalogue (www.vivc.de), a varietal database of globally existing grapevine varieties, breeding lines and *Vitis* species

EU-VITIS

The European *Vitis* Database (www.eu-vitis.de), an accession-related database containing accessions of European grapevine repositories

DGR (in German)

Deutsche Genbank Reben (www.deutsche-genbank-reben.julius-kuehn.de), accession-related database with accessions of German grapevine repositories

Worldwide scientific articles and monographs published worldwide have been recorded, documented and made available in the VITIS-VEA (VITIS Viticulture and Enology Abstracts, www.vitis-vea.de) database. This service has been supplementing a German-language „Information Service for Practical Literature in Viticulture“ since 1994.

The publication of the international specialist journal „VITIS - Journal of Grapevine Research“, which has been published since 1957, completes this subject-specific information service.

Leiter Head

Prof. Dr. Reinhard Töpfer

Vertreter Deputy

Prof. Dr. Eva Zyprian

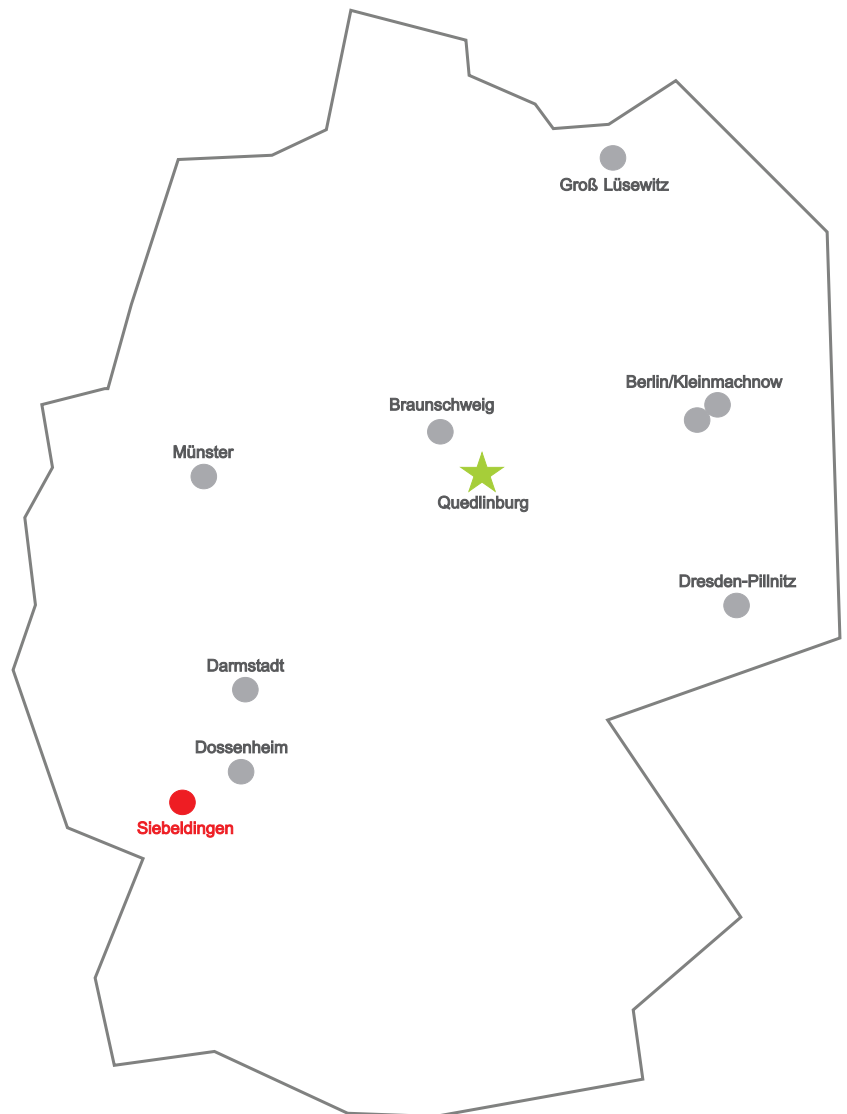
Adressen Addresses

Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof

Julius Kühn Institute (JKI)
Federal Research Centre for Cultivated Plants
Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof

Geilweilerhof
76833 Siebeldingen
Tel./Phone : +49 (0)6345 41-0
Fax: +49 (0)6345 41-179
zr@julius-kuehn.de

Das JKI vereint unter seinem Dach 17 Fachinstitute an 10 Standorten.
The JKI combines the competence of 17 specialized institutes at 10 different sites.



<https://www.julius-kuehn.de/zr>
<https://www.julius-kuehn.de>

DOI 10.5073/jki.2019.012
Mai/May 2019