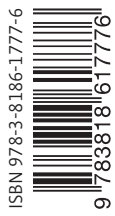
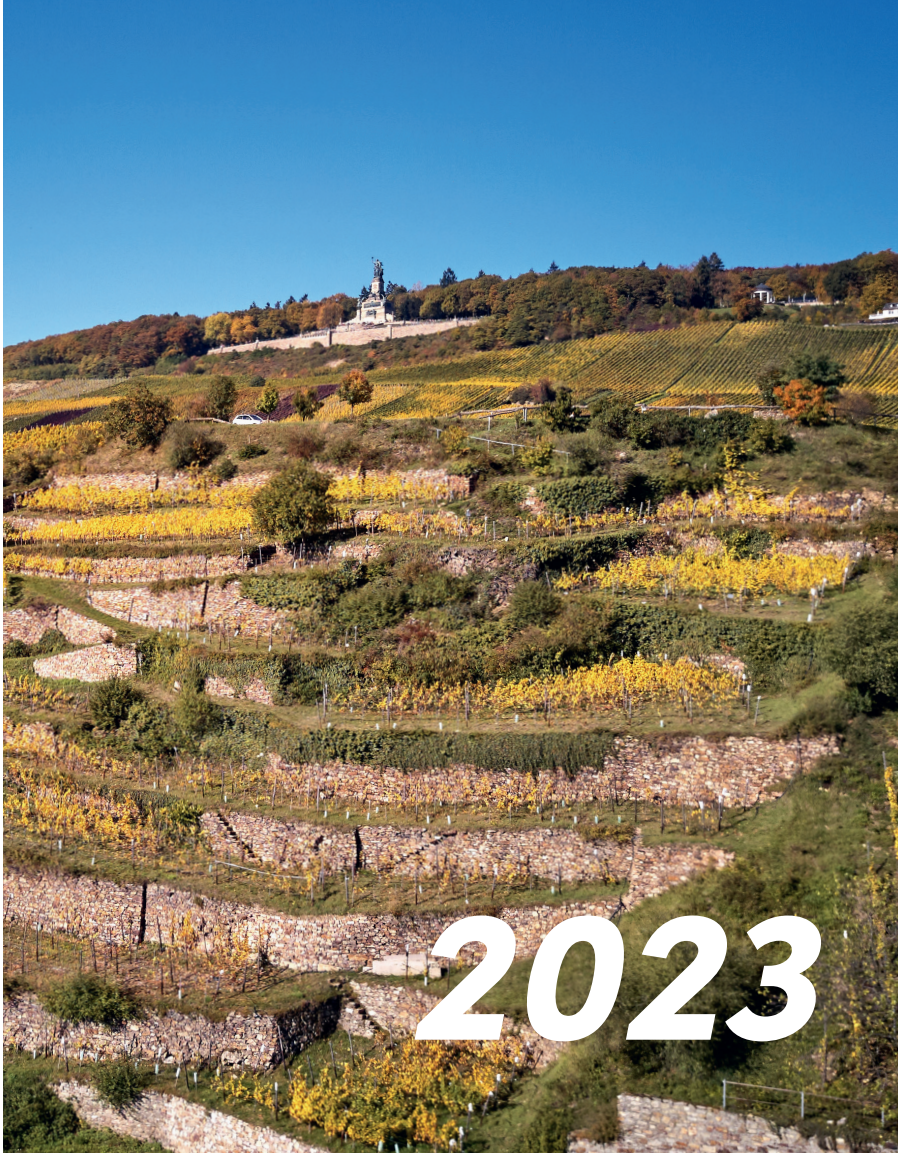


€ (D) 14,95  
€ (A) 15,40



Deutsches

# Weinbau Jahrbuch







# Deutsches Weinbau Jahrbuch 2023

Gegründet 1949 von Dr. B. Götz, Freiburg  
und Dr. W. Madel, Staufen

Fortgeführt ab Jahrgang 1995 bis 2008 von  
Dir. a. D. Dr. Günter Schruft, Freiburg

Herausgeber:  
Prof. Dr. Manfred Stoll, Geisenheim  
Prof. Dr. Hans-Reiner Schultz, Geisenheim

74. Jahrgang

Die in diesem Buch enthaltenen Empfehlungen und Angaben sind von den Autoren mit größter Sorgfalt zusammengestellt und geprüft worden. Eine Garantie für die Richtigkeit der Angaben kann aber nicht gegeben werden. Autoren und Verlag übernehmen keine Haftung für Schäden und Unfälle. Bitte setzen sie bei der Anwendung der in diesem Buch enthaltenen Empfehlungen Ihr persönliches Urteilsvermögen ein.

Der Verlag Eugen Ulmer ist nicht verantwortlich für die Inhalte der im Buch genannten Websites.

**Anmerkung zur Schreibweise (Gendering):** Gendergerechtigkeit und Inklusion sind bei uns gelebte Praxis – bei der Auswahl unserer Themen, bei der Recherchearbeit, in der Gestaltung. Unsere Texte meinen alle. Damit unsere Inhalte jedoch gut lesbar bleiben, verzichten wir in diesem Werk auf die jeweilige Mehrfachnennung oder Anpassung der Schreibweise bestimmter Bezeichnungen an die weibliche, männliche oder diverse Form.

#### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2023 Eugen Ulmer KG

Wollgrasweg 41, 70599 Stuttgart (Hohenheim)

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

Internet: [www.ulmer.de](http://www.ulmer.de)

Projektmanagement: Pia Fehrenbach

Lektorat: Dr. Andrea Schürg

Herstellung: Silke Reuter

Umschlagentwurf: Eugen Ulmer Verlag

Zeichnungen und Satz: Bernd Burkart; [www.form-und-produktion.de](http://www.form-und-produktion.de)

Druck und Bindung: Pustet, Regensburg

Printed in Germany

**ISSN 0343-3714**

**ISBN 978-3-8186-1777-6 (Print)**

**ISBN 978-3-8186-2027-1 (PDF)**



## Autoren

- Baus, O. Geisenheim (Anhang)  
Bitsch, L. Geisenheim (60)  
Deimling, D. Heilbronn (145)  
Dreßler, M. Ludwigshafen (124)  
Düker, A. Neustadt (85)  
Endler, A. Klosterneuburg,  
Österreich (92)  
Ferschel, E. Klosterneuburg,  
Österreich (92)  
Freund, C. Neustadt (11)  
Freund, M. Geisenheim (124)  
Friedel, M. Geisenheim (20)  
Göbel, R. Geisenheim (193)  
Häfner, L. Bielefeld (103)  
Hanak, K. Klosterneuburg,  
Österreich (155)  
Hanf, J. Geisenheim (60, 173, 185)  
Junk, J. Remich, Luxembourg (49)  
Kiefer, C. Geisenheim (73)  
Kramer, M. Geisenheim (173)  
Margaryan, K. Yerevan, Armenia (113)  
Maul, E. Siebeldingen (113)  
Mehofer, M. Klosterneuburg,  
Österreich (155)  
Melyan, G. Merdzavan, Armenien (113)  
Molitor, D. Remich, Luxembourg (49)  
Müller, K. Geisenheim (134)  
Regner, F. Klosterneuburg,  
Österreich (92)  
Reinhold, C. Darmstadt (180)  
Richter, B. Geisenheim (185)  
Röckel, F. Siebeldingen (113)  
Rockenbauer, A. Klosterneuburg,  
Österreich (92)  
Rüdiger, J. Mannheim (66)  
Rühl, E. Geisenheim (11)  
Schmuckenschlager, B. Klosterneuburg,  
Österreich (155)  
Schultz, M. Remich, Luxembourg (49)  
Stoll, M. Geisenheim (134, Anhang)  
Szolnoki, G. Geisenheim (73)  
Töpfer, R. Siebeldingen (113)  
Trapp, O. Siebeldingen (Anhang)  
Walg, O. Bad Kreuznach (164)  
Xiao, M. Geisenheim (185)

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

PROF. DR. HANS-REINER SCHULTZ UND PROF. DR. MANFRED STOLL . . . . . 7

## Fachbeiträge

### ERNST RÜHL

Jean-Louis Berlandier, ein fast vergessener Naturforscher von Mexiko  
und Texas mit einem entscheidenden Beitrag zur Rettung des europäischen  
Weinbaus vor der Reblaus . . . . . 11

### MAXIMILIAN FREUND

Materialströme in einer Weinkellerei im Sinne der Ressourceneffizienz . . . . . 20

### DANIEL MOLITOR, MAREIKE SCHULTZ UND JÜRGEN JUNK

Klimawandel im Luxemburger Weinbau –  
Ein Blick auf die letzten fünf Jahrzehnte . . . . . 49

### LINDA BITSCH UND JON H. HANF

Welchen Einfluss nehmen persönliche Faktoren  
auf Kooperationsentscheidungen? . . . . . 60

### JENS RÜDIGER

Umsetzung der Erlebnisinszenierung im Weintourismus . . . . . 66

### CHRISTOPH KIEFER UND GERGELY SZOLNOKI

Die Bedeutung von resistenten Rebsorten auf dem deutschen Markt –  
eine qualitative Studie mit Experten aus Produktion und Handel . . . . . 73

### ANDREAS DÜKER

Raumzeitlich hochauflösende Mikroklimadaten zum Ausbau von  
digitalem Weinbergmanagement . . . . . 85

### FERDINAND REGNER, ERICH FERSCHEL, ANDREAS ROCKENBAUER UND ANDREAS ENDLER

Auswirkungen des „sanften“ Rebschnittes . . . . . 92

### LUTZ HÄFNER

In vino veritas? Weinproduktion und Weinfälschung  
in Russland im ausgehenden 19. und frühen 20. Jahrhundert . . . . . 103

ERIKA MAUL, GAGIK MELYN, FRANCO RÖCKEL, REINHARD TÖPFER UND KRISTINA MARGARYAN Armenien, ein Land im Zentrum der Rebenvielfalt – Sicherung der wertvollen Ressourcen . . . . .	113
MARC DRESSLER UND CHRISTINE FREUND Nachhaltige deutsche Weinprofilierung im Export? Befragungsergebnisse für drei Exportdestinationen . . . . .	124
MATTHIAS FRIEDEL, KAI MÜLLER UND MANFRED STOLL Sonnenbrandschäden an Trauben – Entstehung, Schadbild und Vermeidung . . .	134
DANIEL DEIMLING Eine betriebswirtschaftliche Betrachtung der Weinpreisbildung . . . . .	145
MARTIN MEHOFER, KAREL HANAK UND BERNHARD SCHMUCKENSCHLAGER Gründüngung: Pflanzeigenschaften, Stickstoffdynamik im Boden und Stickstoffverfügbarkeit für die Reben . . . . .	155
OSWALD WALG Stickstoffdüngung im Weinbau Effiziente und umweltfreundliche N-Düngung mit Side-Dressing und CULTAN . . . . .	164
MICHAEL PAUL KRAMER UND JON H. HANF Wie disruptive Technologien Abläufe in der Weinwirtschaft verändern können: Neue Geschäftsmodelle durch die Digitalisierung . . . . .	173
CHRISTIAN REINHOLD 70 Jahre Ausschuss für Technik im Weinbau . . . . .	180
MENGDIIE XIAO, BARBARA RICHTER UND JON H. HANF Genossenschaftsbasierte Traubenzulieferung der Dragon Head Enterprises in der chinesischen Weinproduktion . . . . .	185
ROBERT GÖBEL Zeitmanagement: Effektivität schlägt Effizienz . . . . .	193

## Anhang: Statistiken, Tabellen, Verzeichnisse

<b>DER WEINBAU IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 2021</b> . . . . .	200
1. Ertragsreblächen 2021 in ha . . . . .	200
2. Wein und Mosternte 2021 in hl . . . . .	201
3. Weinerzeugung Weißwein 2021 in hl . . . . .	202
4. Weinerzeugung Rotwein 2021 in hl . . . . .	203
<b>In Deutschland zugelassene Keltertrauben- und Unterlagsrebsorten</b> . . . . .	204
<b>Keltertraubensorten in Deutschland</b> . . . . .	210
<b>Rebschutzmittel-Verzeichnis</b> . . . . .	213
Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide) . . . . .	213
Mittel gegen tierische Schädlinge (Insektizide, Akarizide) . . . . .	217
Mittel gegen Beikräuter (Herbizide) . . . . .	218
Anschriften der Zulassungsinhaber bzw. Vertriebsunternehmen	
<b>Auswahl deutschsprachiger Weinfachzeitschriften</b> . . . . .	219
<b>Branchenrelevante Anschriften</b> . . . . .	221
1. Verbände und Organisationen . . . . .	221
2. Prüfstellen für die amtliche Prüfung der Qualitätsweine und Sekte . . . . .	231
3. Weinbau-Einrichtungen des Bundes und der Länder . . . . .	232
4. Weinbau-Einrichtungen des deutschsprachigen Auslandes . . . . .	238
5. Deutschsprachige Weinbruderschaften . . . . .	243
6. Weinmuseen in Deutschland . . . . .	248
<b>Verzeichnis der Inserenten</b> . . . . .	256

## Vorwort

### Das Weinjahr 2021

Dominierte in den Jahrgängen 2018, 2019 und 2020 Hitze und Trockenheit so begann das Jahr 2021 mit einem kühlen, eher feuchten Frühjahr mit Spätfrösten. Der dadurch entstandene Entwicklungsrückstand zeigte sich in einer späten Blüte gefolgt von feucht-warmer Witterung und einem starken Wachstumsschub in Juni und Juli. Die wiederholten Regenschauer sorgten bei gleichzeitig raschem Neuzuwachs für viele Bodeninfektionen durch Falschen Mehltau. In manchen Regionen war der Infektionsdruck noch einmal deutlich stärker als im „Peronospora-Jahr“ 2016. Die Erntemenge lag bundesweit mit 8.445.000 Hektoliter knapp unter dem Vorjahreswert und nur leicht unter dem zehnjährigen Mittel. Allerdings gab es in den einzelnen Weinregionen große Unterschiede und es war wirtschaftlich eines der schwierigsten Jahre bei steigenden Kosten und teilweise wenig Ertrag.

Überschattet war das Weinjahr von der verheerenden Ahr-Flut in der Nacht zum 15. Juli. Es wird noch lange dauern, bis diese humanitäre und wirtschaftliche Katastrophe aufgearbeitet ist, deren Ausmaß sich in keiner Modellierung vorhersagen ließ. Auch in der Weinbranche standen zahlreiche Betriebe vor dem Nichts: überflutete und zerstörte Häuser, Keller und Weinlager, zerstörte Maschinen und Weinberge, insgesamt waren 95 % der Weinbau betreibenden Betriebe betroffen, 60 Hektar wurden total zerstört mit einem geschätzten Schadensvolumen für die Weinbranche von mindestens 1,2 Milliarden €. Eine Hilfewelle innerhalb des Berufsstandes etablierte sich rasch und kam vielfach in Form der SolidARität auch direkt in den Weingütern an.

Bedenklich stimmt eine im Sommer 2021 veröffentlichte Studie des Deutschen Wetterdienstes, die die Wahrscheinlichkeit untersuchte, mit der ein solches Ereignis in der gleichen Region bedingt durch die bereits beobachteten 1,2 °C Erwärmung in Zukunft eintreten würde. Hierbei wurden fast alle globalen Modelle verwendet, die für den UN-Klimabericht eingesetzt werden. Die Studie zeigte, dass in Abhängigkeit vom Modell, die Wahrscheinlichkeit im „besten Fall“ 1,2-fach erhöht ist (Wiederholung des Ereignisses alle 400 Jahre), im „schlimmsten Fall“ 9-fach erhöht ist (Wiederholung des Ereignisses alle 55 Jahre!).

Insgesamt erlebte Deutschland den regenreichsten Sommer seit zehn Jahren. Großen Anteil daran hatten die extremen Regenfälle von Tief „Bernd“ Mitte Juli in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Im bundesweiten Mittel fielen rund 310 Millimeter und damit 30 Prozent mehr Niederschlag als im Durchschnitt der Referenzperiode 1961–1990 (239 mm). Verglichen mit der Periode 1991–2020 lag das Plus bei 29 Prozent. Damit beendete der Sommer 2021 die seit drei Jahren andauernde Phase „zu trockener Sommer“ und reihte sich unter die niederschlagsreichsten seit Messbeginn 1881 ein.

Die durch einen feuchten und kühlen Frühsommer hervorgerufene Verspätung in der Phänologie erwies sich am Ende indes als überwiegend positiv, denn ab Mitte September blieb es bis auf einzelne Schauertage weitgehend trocken bei kühlen Temperaturen, so dass sich Botrytis nicht explosionsartig vermehrte. In kühleren Regionen, wie der Saar, dauerte die Lese bis in die ersten Novembertage, an der Ruwer gar bis Mitte November. Winzer, die Trauben zur Eisweinproduktion haben hängen lassen, wurden vielerorts in der Nacht vom 21. auf den 22. Dezember für ihr Warten belohnt. In Sachsen traten die kältesten Temperaturen in der Nacht vom 25. auf den 26. Dezember auf.

Als Fazit des Weinjahrs 2021 greifen viele Winzer einhellig zur Aussage: „Ein Jahrgang wie er früher mal üblich war.“ Tatsächlich waren die Temperaturen während der Vegetationsphase (April–Oktober) nur 1996, 1997, 1998 und 2010 kühler als 2021 in den letzten 25 Jahren. Die Mostgewichte lagen unter denen der Vorjahre, die Säurewerte darüber. Für viele hatte sich der hohe Selektionsaufwand bei der Lese gelohnt und in Verkostungen zeigte der Jahrgang vergleichsweise leichte, feinnervige, aromatisch ausdrucksstarke Weine.

### **„Weltrekord“ bei VDP-Versteigerung**

Bei der Versteigerung des VDP-Regionalverbandes Rheingau auf Kloster Eberbach wurde für das Wein-Projekt „Unser Aufbruch“ der Weingüter Robert Weil (Rheingau) und St. Anthony (Rheinhessen) eine Balthazar-Flasche (12 Liter) für € 31.500 versteigert: Der Auktionator Ulrich Allendorf verkündete den Weltrekord für einen trockenen Riesling. Der Erlös ging über verschiedene Wohltätigkeitsvereine guten Zwecken zu.

*[Weinwirtschaft 5, 2022]*

### **Erster Deutscher NFT-Wein**

Das Weingut Dreissigacker aus Rheinhessen verkauft seinen „Legenden 2017“-Riesling als Non-Fungible-Token (NFT) und ist damit weltweit eines der ersten Weingüter, die sich diese Technologie zunutze macht. NFTs sind einzigartige, nicht veränderbare digitale Objekte, die auf einer Blockchain gespeichert sind, wie Echtheitszertifikate von Kunstwerken, und öffentlich nachvollziehbar einem Besitzer zugeordnet werden können. Wer im Besitz eines NFTs ist, hat auch die Besitzrechte für das zugehörige „analoge“ Objekt und kann damit handeln. Das NFT ist im Weingut auf 300 Exemplare limitiert.

Auf diesem Weg erzielte ein Jahrgangs-Champagner-NFT aus dem Jahr 2017 einen Preis von 2,5 Mill. Dollar, da hier auch die Bildrechte an Cartoon-Sammelfiguren, die die Flasche zieren, enthalten sind.

*[Weinwirtschaft 14 und 15 2022]*



## Leichte Zunahme

Laut Angaben des Statistischen Bundesamtes nahm die Rebfläche gegenüber dem Jahr 2020 um 206 Hektar oder 0,2% zu, wobei regional die stärksten Zuwächse in Sachsen und Saale-Unstrut zu verzeichnen waren.

Bei der Rebsortenverteilung setzt sich eine langjährige Entwicklung fort: Es werden tendenziell weniger rote Rebsorten gepflanzt. Bei den weißen Sorten haben Riesling, Grauer und Weißer Burgunder nach wie vor die höchsten Anteile. Den höchsten Zuwachs seit 2010 erzielte jedoch die Sorte Sauvignon Blanc mit einem Zuwachs von 210 Prozent seit 2010.

Hingegen setzt sich in Spanien der Rückgangstrend seit 1980 fort: Dort schrumpfte auch im Jahr 2021 die Anbaufläche um 8.478 Hektar auf 941.087 Hektar.

*[dt. Weinbau, 7 2021]*

## Deutsche Weinexporte im Plus

Die Ausfuhren deutscher Weine haben im Jahr 2021 mit 357 Mio Euro den höchsten Wert seit 2010 erreicht. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Weinexportwert um 29% und das Volumen der ausgeführten Weine um 27% auf 1,2 Mio Hektoliter angestiegen. Deutschlands wichtigster Weinexportmarkt bleibt die USA mit einer Menge von 171.000 Hektoliter (+11% im Jahr 2021). In Großbritannien wurde ein Wertzuwachs von 62% (auf 23 Mill. Euro) erzielt. Der höchste Durchschnittspreis bei den deutschen Weinexportnationen lag in China bei 5.19 Euro pro Liter – was weit über dem Durchschnitts-Export-Preis von 2.95 Euro pro Liter liegt.

*[dt. Weinmagazin, 3 2022]*

## Aus „alkoholfrei“ wird „entalkoholisiert“

Die Novellierung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) durch die EU bringt neue Regeln für alkoholfreie Weine, wobei die EU-Verordnung 2021/2017 nun die Begriffe definiert. Weine mit weniger als 0,5%vol. dürfen künftig nicht mehr als „alkoholfrei“ etikettiert werden, sondern sind als „entalkoholisierte“ Weine zu bezeichnen. Weine zwischen 0,5%vol. und 8,5%vol., denen Alkohol entzogen wurde, heißen künftig „teilweise entalkoholisiert“. Die Änderungen flossen in §47 der Weinverordnung ein, die gleichzeitig die Beimischung von Wasser zur Änderung des Alkoholgehaltes verbietet und entsprechende oenologische Verfahren zulässt.

*[Weinwirtschaft 4 2022]*

## Weinkonsum stabil

Der Weinkonsum im Jahr 2021 ist mit 23,9 Litern pro Kopf stabil geblieben, und es wurden 20,7 Liter Stillwein und 3,2 Liter Schaumwein konsumiert. Die pandemiebedingten Einschränkungen des Alltags durch das Coronavirus hatten demnach keine Auswirkungen auf den Gesamtkonsum an Wein. Nach OIV-Angaben bleibt Deutschland der viertgrößte Weinmarkt der Welt hinter den USA, Frankreich und Italien.

*[Weinwirtschaft 4 2022]*

## Jean-Louis Berlandier, ein fast vergessener Naturforscher von Mexiko und Texas mit einem entscheidenden Beitrag zur Rettung des europäischen Weinbaus vor der Reblaus

Von Prof. Dr. Ernst Rühl  
Geisenheim  
ernst.ruehl@gmx.de

### Wer war Jean-Louis Berlandier?

Viele Winzer werden den Namen Berlandier schon einmal auf einer Rebenrechnung gelesen, oder – was noch besser ist – irgendwann in der Berufsschule oder dem Studium gehört haben. In der Bezeichnung unserer meisten Rebuterlagen steckt der Name drin. Die heißen zum Beispiel *Berlandieri x Riparia* Kober 5BB, oder *Berlandieri x Riparia* Kober 125AA oder auch *Berlandieri x Riparia* 5C Geisenheim (Beschreibende Sortenliste, 2015). Jean-Louis Berlandier muss also etwas mit Rebuterlagen zu tun haben. Und zwar mit fast allen, denn auch Unterlagen anderer Region tragen Berlandieri im Namen, wie *Berlandieri x Rupestris* Richter 110 aus Frankreich oder *Berlandieri x Rupestris* 1103 Paulsen aus Sizilien. Beide Unterlagen sind im Mittelmeerraum weit verbreitet.

Bei so viel Präsenz in unseren Weinbergen, wenn auch nur im Boden, erscheint es angebracht, sich mit Jean-Louis Berlandier einmal etwas näher zu beschäftigen. Wer war er? Woher kam er? Was hat er gemacht und was hat er mit unseren Rebuterlagen und dem Weinbau zu tun?



Prof. Dr. Ernst Rühl

### Kindheit, Jugend und das Studium

Die Kindheit, Jugend und das Studium von Jean-Louis Berlandier hat Roger Bour sehr umfassend recherchiert und beschrieben (Bour, 2016).

Jean-Louis Marie Berlandier wurde nahe Fort-de-l'Écluse am 1. August 1803 in der Wohnung seines Vaters, Haus No. 179 (heute: 4 Rue de la Croix d'Or) geboren (register E. C. naissances 6). Sein Vater, Jean Berlandier, war Händler, seine Mutter Marie-Anne Guiardel [Ghiardet]. Angaben zu Geschwistern fehlen, sodass man annehmen muss, dass Jean-Louis Berlandier ein Einzelkind war.

Über seine Kindheit und Jugend wissen wir wenig, bis auf eine Notiz seines ‚Ziehvaters‘, des Wissenschaftlers Augustin Pyramus de Candolle<sup>1</sup>: „Berlandier war ein junger Mann, geboren in Frankreich nahe Fort-de-l'Écluse, aus einer sehr armen Familie. Er begann als Angestellter in einer Drogerie/Apotheke. Er war fleißig und zeigte Eifer für Naturgeschichte und hatte durch eigene Anstrengungen eine Art klassische Ausbildung erreicht. Ich habe ihn gern als Studenten aufgenommen und ihm erlaubt, in meiner Sammlung zu arbeiten“ (Condolle, de und Candolle, de, 1862).

Am 13. und 27. Mai 1825 bestand er sein Examen in Philosophie (Bour, 2016). Nach mehreren Jahren der Anleitung zu naturwissenschaftlichem Arbeiten organisierte de Candolle zusammen mit den Herren Moricand, Dunant und Mercier für Berlandier eine Expedition nach Mexiko, damals botanisch gesehen überwiegend *terra incognita* (Geiser, 1924). In seiner Zeit im Labor de Candolles hatte Berlandier das Anfertigen botanischer Zeichnungen und Aquarelle von Jean-Christophe Heyland, dem Illustrator de Candolles, gelernt (Bour, 2016). Er war also für seine Aufgabe, die Sammlung, Erforschung und Dokumentation der Flora und Fauna Mexikos, gut vorbereitet (Geiser, 1924).

Am 19. September 1826 wurde für Berlandier ein Pass ausgestellt, um in die Republik von Mexiko zu reisen. In dem Pass wird er als junger Mann von 22 Jahren, mit schwarzen Haaren, Augen und Augenbrauen und einer Größe von ca. 160 cm beschrieben, Stirn und Mund durchschnittlich, rundem Kinn und ovalem Gesicht (Bour, 2016). Wir haben damit eine gewisse Vorstellung von Jean-Louis Berlandier, der sich im Herbst 1826 auf seine große Reise nach Mexiko vorbereitet.

## Mexiko in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Als sich Jean-Louis Berlandier auf die Reise nach Mexiko machte, hatte das Land gerade tiefgreifende politische Veränderungen hinter sich; es war von einer spanischen Kolonie zu einer Republik geworden; am 4. Oktober 1824 wurden die Vereinigten Staaten von Mexiko gegründet (Lippke, 2021).

Neben Texas gehörten zu Mexiko damals auch Nuevo México und Alta California, das neben Kalifornien, Nevada, Arizona, Utah und Teile von New Mexico, Colorado und Wyoming umfasste. Große Teile dieses riesigen Gebiets waren weitgehend unerforscht (Wilder Karlstrom, 2020). Eine Erkundung dieses Gebiets war also auch politisch dringend geboten und der entscheidende politische Grund für die Bildung einer Comisión de Límites (Mexican Boundary Commission). Berlandier würde Teil dieser Kommission werden.

---

1 In den verschiedenen Quellen finden sich verschiedene Schreibweisen des Namens, neben der hier verwendeten auch ‚De Candolle‘ und ‚DeCandolle‘. Im Text wurde, unabhängig von den Quellen, einheitlich die Schreibweise ‚de Candolle‘ benutzt.

## Die Reise nach Mexiko

Am 14. Oktober 1826 lief der Schoner Hannah Elizabeth mit Berlandier an Bord aus Le Havre aus (Lawson, 2012). Berlandier begann unmittelbar nach dem Auslaufen mit seinen Aufzeichnungen (Lawson, 2012). Er beobachtete, notierte, beschrieb, zeichnete, stellte Fragen, in der Nacht beobachtete er Sterne und Wolken am Himmel. Am 19. Dezember 1826 erreichte Berlandier Tampico an der Mündung des Pánuco (Lawson, 2012).

Da Berlandier erst im Sommer 1827 für die Teilnahme an der Comisión de Límites in Mexiko City erwartet wurde, erkundete er Tampico und dessen Umgebung. Er folgte dem Rat von Lucas Alamán y Escalada, dem Sekretär des Innenministers und ehemaligen Studenten von de Candolle in Genf, der die Reise von Berlandier arrangiert hatte, und brach bereits vor dem heißen Sommer nach Mexiko City auf. Vorher verpackte er zwei Kisten mit tausenden von Proben und Aufzeichnungen für de Candolle in Genf (Lawson, 2012).

Berlandier benutzte die Maulesel-Route nach Mexiko City, die durch das Hochland Huasteca führte und durch zahlreiche Nebenflüsse des Pánuco. Er gab Mauleselnen den Vorzug vor Wagen, da zahlreiche Flüsse zu durchqueren waren und das mit Mauleselnen deutlich einfacher war als mit Wagen. Trotzdem reiste er mit großem Gepäck, wozu viele Behälter zum Lagern von Proben, Ledertaschen zum Aufbewahren von Dokumenten und mehrere Liter Alkohol zum Konservieren von Tieren genauso gehörten wie Arsen zum Lagern von Tierhäuten, eine Papierpresse zum Pressen von Pflanzen und natürlich jede Menge Papier für Notizen und Zeichnungen. Zur Ausrüstung gehörte auch eine Schrotflinte, um Vögel zu schießen und sie anschließend zu präparieren (Lawson, 2012).

Die an einigen Stellen üppige Vegetation zog Vögel und Pflanzenfresser an und diese wiederum Raubtiere, wie den Jaguar oder Wildkatzen. Berlandier erkannte das ökologische Zusammenspiel. Die Raubtiere waren so zahlreich, dass wenn sie ein Tier als Proviant schossen, es meist nicht mehr vollständig war, wenn sie es nach ihrer Suche endlich erreichten (Lawson, 2012).

Der Weg führte Berlandier tiefer ins Gebirge. Die Umgebung, aber auch die Menschen, erinnerten ihn an die Alpen und die Landschaft von Savoyen. Wie dort nahmen mit der Höhe die Koniferen zu und genauso wie dort erkannte er die ständige Erosion durch das Wasser von Flüssen und durch den Regen (Lawson, 2012).

Als sie Mexiko City erreichten, war Berlandier tief beeindruckt. Auf dem Popocatepétel lag Schnee, den ersten, den er seit über einem Jahr gesehen hatte, und ihm fiel ein, dass auch Humboldt das Tal von Mexiko City mit Alpentälern verglichen hatte (Lawson, 2012).

Bis zur Abreise der Comisión betrieb Berlandier Literaturstudien und besuchte das Umfeld der Stadt. Wiederum erinnerte das Gebirge ihn an die Alpen, nur dass es wärmer war, eher so wie in Süditalien, notierte er. Wie Genf lag Mexiko City zwischen Seen und hohen Bergen, aus denen Flüsse ins Tal strömten. Berlandier fühlte sich in seiner späteren neuen Heimat immer mehr wie zu Hause.

## Comisión de Límites – Boundary Commission

Am 10. November 1827 (Wilder Karlstrom, 2020) verließ die Comisión de Límites endlich Mexiko City Richtung Norden, angeführt von dem Soldaten, Mathematiker und Landvermesser General Manuel de Mier y Terán. Zu den Mitgliedern gehörten Lt. Col. José Batres, ein Mediziner, Lt. Col. Constantino Tarnava, ein Ingenieur, Artillerie-Leutnant José Sánchez y Tapía, ein Kartograph und Maler, Raphael Chowell als Mineraloge und Jean-Louis Berlandier als Geograph, Anthropologe, Historiker, Zoologe, Botaniker und Zeichner. Berlandier hatte zuvor alles bisher Gesammelte noch nach Genf auf den Weg gebracht.

Die Wagen der Comisión enthielten Instrumente zur Bestimmung der geographischen Koordinaten, der Meereshöhe, Behältnisse zum Aufbewahren von Bildern und gesammelten Proben. Eine Kavallerie-Eskorte sorgte für den erforderlichen Schutz. Der offizielle Auftrag der Comisión de Límites war, das Gelände nördlich des Rio Grande (Rio Bravo) zu erforschen.

Es würde sicher zu weit führen, alle Details der Reisen der Comisión darzustellen. Russell M. Lawson macht das in seinem Buch *Frontier Naturalist* sehr detailliert und anschaulich (Lawson, 2012). Hier soll fokussiert werden auf die Person Jean-Louis Berlandier und seine Bedeutung für den Weinbau.

Berlandiers wichtigstes Ziel war nicht nur die Sammlung neuer Pflanzenarten, sondern auch deren mögliche Verwendung, insbesondere ihre Nutzung für medizinische Zwecke. So erkundigte er sich bei neuen Funden bei der lokalen Bevölkerung auch nach deren Nutzungsmöglichkeiten. Seine Ausbildung als Apotheker war hierbei hilfreich und Motivation. Die Einheimischen verwendeten das Öl von *Ricinus communis* gegen Verstopfung und Verdauungsstörungen. Die getrockneten Blätter des mexikanischen Drüsengänsefußes (*Dysphania ambrosioides*) wurden als Tee getrunken oder auch als Mittel gegen Blähungen täglich in Speisen, vor allem in Bohnengerichten, verwendet. Das Öl und die Samen der Erdnuss (*Arachis hypogaea*) wurden weit verbreitet gegen Gonorrhoe benutzt. Die Comanchen verwendeten den Korbblütlter *Verbesina microptera* als Mittel gegen Syphilis (Lawson, 2012).

Die Arbeit der Comisión war eigentlich nur bis 1829 geplant, und Berlandier sollte danach wieder nach Genf zurückkehren. Doch dazu kam es nicht. Zum einen hatte es bereits Verzögerungen beim Beginn gegeben, dann hatte General Terán 1828 die Comisión verlassen müssen, um als General eine spanische Invasion zurückzuschlagen (Lawson, 2012).

Die Forschungsarbeiten gingen auch nach dem Tod General Teráns 1832 weiter. Bis zur endgültigen Auflösung der Comisión 1834 bereiste Berlandier den Norden von Mexiko und Texas (Berlandier und Chowell, 1850). In ihrem Bericht ‚Diario de Viaje de La Comisión de Límites‘ von 1850 beschreiben Jean Luis Berlandier und Raphael Chowell ihre Reisen im Detail (Lawson, 2012).

1834 war Berlandier noch einmal zusammen mit Chowell in Texas unterwegs, einmal im Frühjahr und Frühsommer, das zweite Mal im Herbst und Winter ohne Chowell. Beide Exkursionen gingen durch das Gebiet zwischen dem Rio Grande



und San Antonio (Lawson, 2012). Berlandier reiste zuerst nach Goliad, wo Chowell lebte und dann mit ihm zusammen zuerst nach San Antonio und weiter nach Santa Fe. Berlandier berichtet zwar nicht explizit darüber, doch bei dieser Exkursion kamen er und Chowell durch das Gebiet westlich bzw. nordwestlich von San Antonio, in dem die Wildrebenart, die später einmal *Vitis berlandieri* genannt werden sollte, vorkommt.

## Begegnung mit indigenen Völkern

Zu Berlandiers Zeit wurden indigene Amerikaner meist als unzivilisierte Wilde angesehen und entsprechend behandelt. Äußerungen von Leutnant Darius Nash Couch sind sicher typisch für die Zeit und viele US-Amerikaner. Couch spricht von ‚herumstreuenden Horden‘ und ‚Teufeln‘. Er bedauert es, dass die USA neben Texas nicht auch noch den Norden Mexikos erobert hatten, damit diese Völker zivilisiert werden könnten. Sein Zeitgenosse, William Emory, geht in seinem Bericht über die United States und die mexikanische Grenzstudie noch weiter. Er sieht den Grund für den Untergang des spanischen Imperiums in der Entstehung einer ‚minderwertigen, syphilitischen Rasse, einer Mischung aus Weißen, Schwarzen und Indigenen‘. Er argumentierte, dass ‚durch den Untergang des spanischen Imperiums die Grausamkeiten der indianischen Wilden sich um das Zehnfache gesteigert haben‘. Berlandier hörte gleichartige Äußerungen auch von Siedlern in Texas, die große Angst vor Waco, Tawakoni, Apachen und Comanchen hatten. Seine eigenen Erfahrungen widersprachen dem deutlich. Bis auf wenige Ausnahmen erlebte er die indigenen Völker in Texas und Mexiko als wenig aggressiv (Lawson, 2012). Er beschrieb ihre Lebensweise, ihre Jagden und ihre langen Reisen. Er betrachtete die Comanchen als Freunde, mit denen er jagen gegangen war. Auch die Kickapoos hatte er wie viele andere Stämme als Freunde kennengelernt (Lawson, 2012).

Seine Studien und Erfahrungen zeigten ihm, dass die amerikanischen indigenen Völker, verglichen mit Anglo-Amerikanern, Mexikanern und Europäern, eine beschränkte Ökonomie, Technologie und ein begrenztes Rechtssystem hatten. Andererseits fand er, dass die Gesellschaft der Indigenen der sogenannten Zivilisierten vorzuziehen sei, da die Menschen immer in Gruppen leben und sie sich gegenseitig unterstützten und halfen. Obwohl sie ihre Nahrung erjagen und als Nomaden große Strecken zurücklegen mussten, waren sie trotzdem – in Berlandiers Augen – nie allein (Lawson, 2012).

Er beschrieb auch einen mittlerweile ausgestorbenen Indianerstamm, die Karanka, die er als große athletische Menschen erlebte, die meist als Fischer an der Küste lebten, sehr mutig und sehr gute Schwimmer waren (Berlandier edited by Ewers, 1969).

Nachdem Berlandier sich als Arzt und Apotheker in Matamoros niedergelassen hatte, bezog er viele seiner Kräuter von Einheimischen, meistens Indigenen, da sie das Land und die Pflanzen am besten kannten (Lawson, 2012).

Aber nicht mit allen indigenen Stämmen gelang immer ein problemloser Umgang. Die Krieger der Tawakoni stellten wiederholt eine Gefahr für die Exkursion dar und gelegentlich wurden ihre Pferde gestohlen; er berichtet auch von ermordeten Siedlern (Lawson, 2012).

Von vielen indigenen Stämmen in Texas und Mexiko und ihren Lebensumständen und Traditionen wissen wir heute nur durch Berlandiers Berichte (Berlandier edited by Ewers, 1969; Berlandier und Chowell, 1828–1829). Er war also nicht nur ein eifriger Sammler von Pflanzen und Tieren, sondern beobachtete und studierte auch die Menschen seiner Umgebung und ihre Lebensweisen.

## Die Zeit nach der Comisión de Límites

Es ist anzunehmen, dass spätestens nach dem Tod von General Terán 1832 und der Auflösung der Comisión de Límites, Berlandier sich entschied, dauerhaft in Matamoros zu bleiben. Er eröffnete ein Museum und praktizierte als Arzt und Apotheker. Er lebte mit der Mexikanerin Beatriz Maria Concepción Villaseñor (bzw. Villa Señor) zusammen und hatte mehrere Kinder mit ihr (Bour, 2016).

Später erlebte Berlandier auch noch die Zerschlagung der mexikanischen Republik mit. Immer mehr amerikanische Siedler drängten nach Texas. Am 9. Dezember 1835 musste General Martín Perfecto de Cos nach der Belagerung von B́exar (heute San Antonio) kapitulieren. Beim Gegenangriff der Mexikaner töteten diese fast alle Verteidiger des ehemaligen Klosters Alamos. Die texanischen Truppen sammelten sich daraufhin erneut und schlugen bei einem Überraschungsangriff am 21. April die mexikanische Armee in der Schlacht von San Jacinto vernichtend; General Santa Anna wurde am nächsten Tag gefangen genommen und musste sich mit seinen Truppen aus Texas zurückziehen, womit Texas zu einer unabhängigen Republik wurde ([https://en.wikipedia.org/wiki/Battle\\_of\\_the\\_Alamo](https://en.wikipedia.org/wiki/Battle_of_the_Alamo); vom 14.07.2021).

Das letzte Kapitel der Abtrennung von Texas und zahlreicher weiterer mexikanischer Gebiete war das Ergebnis des mexikanisch-amerikanischen Krieges von 1845 bis 1847. Die USA besetzten weite Teile von Mexikos Norden und Nordosten und eroberten sogar Mexiko City, das sich am 14. September 1847 ergab. Am 2. Februar 1848 unterzeichneten die Vereinigten Staaten von Amerika und Mexiko den Vertrag von Guadalupe Hidalgo.

Mexiko stimmte darin dem Rio Grande als Grenze zu den USA zu und gab die Gebiete der heutigen Staaten Arizona, Kalifornien, Nevada und Utah sowie Teile von Colorado, New Mexiko und Wyoming an die USA ab. Mexiko erhielt im Gegenzug 15 Millionen Dollar (in heutiger Kaufkraft rund 500 Mio. US-Dollar) und seine Schulden wurden erlassen ([https://de.wikipedia.org/wiki/Mexikanisch-Amerikanischer\\_Krieg](https://de.wikipedia.org/wiki/Mexikanisch-Amerikanischer_Krieg) vom 14.07.2021).

Berlandier war während des Krieges Offizier der mexikanischen Armee und arbeitete als Arzt und Vermittler. So ist ihm zu verdanken, dass Matamoros bei der Besetzung durch die Truppen General Taylors nicht zerstört wurde und die Zivilbevölkerung weitgehend verschont blieb.

Nach dem Ende des Krieges arbeitete Berlandier wieder als Arzt in Matamoros, nahm aber auch seine Forschertätigkeit wieder auf. Im Frühjahr 1851 ging Jean-Louis Berlandier, vermutlich mit ein oder zwei Begleitern, auf seine letzte Reise (Lawson, 2012). Am 29. Mai 1851 berichtete der *Indiana State Sentinel*, Dr. Louis Berlandier, ein bedeutender Bürger von Matamoros, Mexiko, ertrank am 22. April 1851' (Bour, 2016). Er wurde gerade einmal 48 Jahre alt.

## Das Vermächtnis

1853, zwei Jahre nach dem Tod Berlandiers, kam Leutnant Darius Nash Couch nach Brownsville am linken, dem amerikanischen Ufer des Rio Grande, gegenüber von Matamoros. Sein Auftrag war, die Geographie, Flora und Fauna von Texas zu erkunden. Couch lernte den früheren Assistenten von Berlandier kennen, durch den er von diesem erfuhr und auf seine Sammlung aufmerksam wurde (Lawson, 2012). Obwohl zwei Jahre seit dem Ableben Berlandiers vergangen waren, hatte die Witwe die Sammlung erhalten; Couch war vom Umfang, der Größe, Vielfalt, Qualität und Einzigartigkeit der Sammlung begeistert. Neben einer Sammlung von Insekten in Glasvitriolen gab es 150 Flaschen mit verschiedenen konservierten Vögeln, Schlangen, Eidechsen, Schildkröten und anderen Wirbeltieren, dazu viele Kisten mit gesammelten Pflanzen, dazu noch verschiedene Mineralien. Die Texte waren in Französisch oder in Spanisch geschrieben (Lawson, 2012).

Couch wusste sofort, dass er hier einen wirklichen Schatz gefunden hatte. Nach dem Tod ihres Mannes war seine Frau in akuter Geldnot und so verkaufte sie die gesamte Sammlung für \$500 (ca. \$17.500 heute). Couch war sich sicher, dass zahlreiche neue Arten zur Sammlung gehörten und nur noch auf ihre endgültige Beschreibung warteten. Er sollte Recht behalten, Lawson erwähnt in „Frontier Naturalist“ vier Tier- und 23 Pflanzenarten, die Berlandiers Namen tragen bzw. zuerst von ihm beschrieben wurden (Lawson, 2012). Die Sammlungen von Jean-Louis Berlandier befinden sich heute größtenteils im Archiv des Smithsonian Institutes, Record Unite 7052 Jean-Louis Berlandier.

### ***Vitis berlandieri* – der entscheidende Beitrag zur Rettung des europäischen Weinbaus**

Wir haben einiges über Jean-Louis Berlandiers Leben und seine Sammeltourneen in Mexiko und Texas erfahren, aber bisher noch nichts über den eigentlichen Grund unserer Recherche, die amerikanische Wildrebe *Vitis berlandieri*. Mit großer Wahrscheinlichkeit sammelte er diese Art 1834 bei seiner letzten großen Exkursion nach Texas. Berlandier und Raphael Chowell bereisten dabei genau das Gebiet um San Antonio, in dem diese Art natürlicherweise vorkommt und überwiegend auf Kalkböden wächst (Lawson, 2012). Im gleichen Gebiet sammelten 2005 Joachim Schmid, Frank Manty und Peter Cousins erneut Kerne dieser Wildrebenart, um die genetische Breite der Art zu sichern und für die Unterlagenzüchtung nutzbar zu machen (Schmid et al., 2009).

Auch Jules-Émile Planchon stützt diese Vermutung. Bei der botanischen Beschreibung der Art verwies er auf das Jahr 1834, in dem Berlandier zwei Herbarproben, die No 2412 und No 3116, gesammelt hatte (Planchon, 1880). Über den amerikanischen Botaniker Asa Gray gelangten die Proben des Smithsonian Institutes zu George Engelmann, einem aus Deutschland stammenden Arzt und bedeutenden Botaniker in St. Louis; er wusste, dass Planchon dringend reblautolerante Wildreben von Kalkstandorten suchte. Also schickte er die Proben, die von

Berlandier Jahrzehnte vorher gesammelt worden waren, nach Montpellier, Frankreich, zu Planchon. Die Art war ihm unbekannt und bis dahin noch nicht beschrieben worden, deshalb beschrieb Planchon 1880 die neue Art und nannte sie *Vitis berlandieri* Planchon, nach dem Schweizer Botaniker, der sie in Texas zuerst beschrieben und gesammelt hatte. Planchon schreibt auch, dass 1876 weitere Samen aus Texas von der Rebschule Onderdonk zu Prof. Foëx nach Montpellier gelangten und daraus weitere Reben aufgezogen wurden (Cambell, 2006).

Was macht *Vitis berlandieri* für Rebzüchter so besonders? Die meisten amerikanischen Wildreben wachsen auf kalkarmen, also eher sauren Böden, während der Weinbau in Europa meist auf Kalkböden betrieben wird. Als die ersten amerikanischen Reben zur biologischen Bekämpfung der Reblaus durch amerikanische Sorten bzw. Unterlagen in Europa angepflanzt wurden, litten diese Reben zwar nicht unter Reblaus, aber stark unter Kalk-Chlorose. Erst die Einführung der Art *Vitis berlandieri* in die Unterlagenzüchtung löste dieses Problem. *Vitis berlandieri* ist die Mutter vieler Rebuterlagen, nicht nur in Deutschland, sondern weltweit. Ohne Jean-Louis Berlandier und seinen gewaltigen Sammeltrieb wäre diese wichtige Entdeckung sicher irgendwann auch erfolgt, aber vermutlich erst deutlich später und die Rettung des europäischen Weinbaus durch reblausfeste Unterlagen hätte deutlich länger gedauert. Durch Berlandier waren Planchon und seine Mitarbeiter auf diese Art aufmerksam geworden und konnten in der Folge weiteres Material sammeln, so wie Pierre Viala 1888 zusammen mit Hermann Jaeger (Gale, 2011). In Anbetracht der Bedrohung des französischen und europäischen Weinbaus durch die Reblaus und das wirtschaftliche Überleben seiner Winzer war der Zeitgewinn durch die frühe Entdeckung der *Vitis berlandieri* entscheidend. Ohne sich dessen bewusst zu sein, hat Jean-Louis Berlandier einen entscheidenden Beitrag zur Rettung des europäischen Weinbaus vor der Reblaus geleistet.

### Zusammenfassung

Jean-Louis Berlandier, geboren 1803, war als Botaniker Teilnehmer der Comisión de Límites – Boundary Commission, einer Exkursion, die zwischen 1827 und 1834 den Norden Mexikos und westliche Teile der heutigen USA erforschte. Berlandier sammelte und beschrieb, was er dabei fand. Hierzu gehören auch Kerne einer *Vitis*-Art, die er vermutlich 1834 auf Kalkstandorten in der Umgebung von St. Antonio fand. Nach dem Ende der Comisión ließ er sich als Arzt und Apotheker in Matamoros nieder. Im Frühjahr 1851 ertrank Berlandier bei der Durchquerung eines Hochwasser führenden Flusses. Er wurde nur 48 Jahre alt. Leutnant Darius Nash Couch kaufte 1853 von Berlandiers Witwe seine komplette Sammlung und Aufzeichnungen und brachte sie ins Smithsonian Institute. Die Rebkerne aus der Nähe von St. Antonio gelangten über Asa Grey und George Engelmann zu Jules-Émile Planchon. Er beschrieb die neue Art und nannte sie *Vitis berlandieri* Planchon. Es ist die einzige reblausfeste Rebart, die auf Kalkböden gedeiht und damit die wichtigste Rebart für die Unterlagenzüchtung in Europa.

## Literatur

- Berlandier, J. L., edited by J. C. Ewers, translated by P. Reading Leclercq (Washington, 1969). - Review by R. E. Gerald. *American Anthropologist* 72 (1970), p. 410. <https://shannonselein.com/2017/01/extinct-karankawa-indians-texas/>
- Berlandier, J. L.: Journey to Mexico during the Years 1826 to 1834. Volumes 1 and 2. - Translated by S. M. Ohlendorf, J. M. Bigelow, and M. M. Standifer. Austin, Texas: The Texas State Historical Association in Cooperation with the Center for Studies in Texas History, University of Texas at Austin, 1980.
- Berlandier, J. L.; and Chovell, R. (1828–1829): [Vocabularies of languages of south Texas and the lower Rio Grande]. In: Goddard, Ives. (1979). *The languages of south Texas and the lower Rio Grande*. In: L. Campbell & M. Mithun (Eds.) *The languages of native America* (pp. 355–389). Austin: University of Texas Press.
- Berlandier J. L. und Chovell R. (1850): *Diario de viaje de la Comisión de Límites, Mexico*.
- Beschreibende Sortenliste (2015): Bundes-sortenamnt, Hannover, [https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl\\_rebe\\_2015.pdf](https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_rebe_2015.pdf)
- Bour R. (2016): Where and when was Jean-Louis Berlandier born? – Notes on Jean Berlandier. I. International Society for the History and Bibliography of Herpetology, ISHBH, *Bibliotheca Herpetologica* 12: 19.
- Cambell, Ch. (2006): The botanist and the vintner – How wine was saved for the world. *Algonquin Books of Chapel Hill*.
- Condolle, A. P. de und Candolle, A. de (1862): *Mémoires et Souvenirs de Augustin-Pyramus de Candolle*. Geneve – Paris, Joel Cherbuliez. i-xvi 1 1–599pp. zitiert in: Bour R., (2016): Where and when was Jean-Louis Berlandier born? – Notes on Jean Berlandier. I. International Society for the History and Bibliography of Herpetology, ISHBH, *Bibliotheca Herpetologica* 12: 20.
- Delay, B. (2007): Independent Indians and the U. S.-Mexican War. *The American Historical Review*, Volume 112, Issue 1, February 2007, Pages 35–68. - <https://doi.org/10.1086/ahr.112.1.35>
- Gale, G. (2011): *Dying on the Vine – How Phylloxera transformed wine*. University of California Press, Berkley, London, Los Angeles.
- Geiser, S. W. (1924): Naturalist of the Frontier XI. In defense of Jean-Louis Berlandier. *Southwest Review*, Dallas, Texas, Southern Methodist University, ISSN: 2168–5487.
- Lawson, R. M. (2012): *Frontier Naturalist: Jean-Louis Berlandier and the Exploration of Northern Mexico and Texas*. Albuquerque, New Mexico: University of New Mexico Press.
- Lippke, H. (2021): Mexico vom Unabhängigkeitskrieg 1810 bis zur Revolution 1910. P. 10–11. [www.briefmarkensammler-verein-goettingen.de/Vortraege/Mexiko/Mexiko\\_Geschichte.pdf](http://www.briefmarkensammler-verein-goettingen.de/Vortraege/Mexiko/Mexiko_Geschichte.pdf). Download 31.05.2021.
- Planchon, J.-L. (1880): *Le Vitis Berlandieri, Nouvelle espèce de vigne américaine*. Comtes Rendu des Séances de l'Académie des Sciences, Séance du Lundi 30 Aout 1880, p. 425 – 428.
- Schmid, J., Manty, F. and Cousins, P. (2009): Collecting *Vitis berlandieri* from native Habitat Sites. *Acta Hort.* 827, 151–154. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.827.22>
- Wilder Karlstrom, H. (2020): *The Limits of Natural Boundaries: A Botanist's Experience of Mexico's Northern Border in the 1800s*. Annandale-on-Hudson, New York, Senior Project submitted to The Division of Social Studies of Bard College May 2020.

## Materialströme in einer Weinkellerei im Sinne der Ressourceneffizienz

Von Dr. Maximilian Freund  
Institut für Oenologie, Hochschule Geisenheim University  
Maximilian.Freund@hs-gm.de

### Übernutzung der Erde

Jedes Unternehmen nimmt natürliche Ressourcen in Anspruch. Welche und in welchem Umfang, ist je nach Betrieb aufgrund erzeugter Produkte und des dazu notwendigen Umfelds (Betriebsstätte, Prozessgestaltung und Technologien) sehr unterschiedlich. Zu den natürlichen Ressourcen gehören Materialien aus nachwachsenden und nicht erneuerbaren Rohstoffen, Fläche und Energie sowie Wasser, Boden und Luft. Auch Abfall und Emissionen sind in diesem Zusammenhang zu diskutieren.

Durch ständig steigende Produktion und den damit verbundenen Materialströmen kommt es gleichzeitig zu einem starken Anstieg des Verbrauchs und daher zu einer Übernutzung natürlicher Ressourcen. Neben einer Verknappung dieser kommt es auch zu negativen Auswirkungen auf verschiedene Ökosysteme der Erde. Werden die Auswirkungen zu groß, geraten diese Ökosysteme aus dem Gleichgewicht. Dies hat zur Folge, dass die Lebensgrundlagen der Menschheit gefährdet sind. Um diese globalen Umweltveränderungen zu veranschaulichen, wurde das Konzept der planetaren Grenzen, auch ökologische Belastungsgrenzen genannt, geschaffen (Steffen et al., 2015).

Einige Öko- bzw. Umweltbilanzierungen greifen das Konzept der planetaren Grenzen auf. So misst der ökologische Fußabdruck den Verbrauch an natürlichen Ressourcen und drückt diesen in globalen Hektaren aus. In Form des Erdüberlastungstages (Earth Overshoot Day) wird versucht, die Übernutzung zu verdeutlichen. Er stellt die menschliche Nachfrage dem globalen Angebot an natürlichen Ressourcen gegenüber und zeigt auf, an welchem Tag im Jahr die Nachfrage vom Angebot überschritten wird und eine Überlastung im Sinne einer zukünftigen Aufrechterhaltung des Lebensraums Erde eintritt (Wackernagel et al., 2019). Dieser Tag wurde global 1970 am 29. Dezember erreicht und lag damit bei 1,01 Erdeinheiten. Im Jahr 2019 fiel dieser Tag weltweit auf den 29. Juli und in der Europäischen Union auf den 10. Mai (Global Footprint Network, 2019). Dies entspricht 1,74 bzw. 2,79 Erdeinheiten.



Dr. Maximilian Freund



## Erfassung der Materialströme

Die Bewertung ökologischer Aktivitäten und deren Auswirkungen eines Unternehmens, von Prozessen oder eines Produkts entlang der gesamten Wertschöpfungskette bis zur Entsorgung, basiert auf einer Erfassung der Materialströme in Form einer Input-/Output-Bilanzierung. Hier werden die eingehenden und ausgehenden Materialien, Energieströme, Produkten inklusive Nebenprodukte und Emissionen und deren Umwelteinwirkungen, die innerhalb (direkt) und außerhalb (indirekt) anfallen, gegenübergestellt. Ausgehend von einer solchen Bilanzierung kann in Abhängigkeit der Fragestellung die Gesamtheit möglicher Auswirkungen in Form einer Ökobilanz (Life Cycle Assessment) oder auch nur ein Teilaspekt bewertet werden. Dabei sind Einflüsse auf die menschliche Gesundheit, auf das Ökosystem und auf die Ressourcenverfügbarkeit zu betrachten. In Tabelle 1 sind mögliche Wirkungsschwerpunkte dargestellt.

Alle Kategorien gemeinsam werden beim ökologischen Fußabdruck betrachtet. Im Falle des Treibhausgasfußabdrucks stehen die klimarelevanten Emissionen und beim Wasserfußabdruck der direkte und indirekte Wasserverbrauch im Mittelpunkt der Betrachtung.

**Tab. 1: Wirkungsfaktoren in einem Abschätzungsmodell für einen ökologischen Fußabdruck von Produkten (European Commission, 2013).**

Wirkungskategorie	Indikatoren
Klimaänderung	kg CO <sub>2</sub> -Äquivalent
Abbau der Ozonschicht	kg Trichlorfluormethan (CFC-11)-Äquivalent
Ökotoxizität – Süßwasser	Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (CTUe)
Humantoxizität – kanzerogene Folgen	Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (CTUh)
Humantoxizität – nichtkanzerogene Folgen	Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (CTUh)
Feinstaub/anorganische Emissionen	kg Feinstaubpartikel <2,5µm-Äquivalent
Ionisierende Strahlung – Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit	kg U <sup>235</sup> -Äquivalent (Luft)
Fotochemische Bildung von Ozon	kg flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC) Äquivalent
Versauerung	mol H <sup>+</sup> -Äquivalent
Eutrophierung – Land	mol N-Äquivalent
Eutrophierung – Wasser	Süßwasser: kg CO <sub>2</sub> -Äquivalent Meerwasser: kg N-Äquivalent
Ressourcenerschöpfung – Wasser	m <sup>3</sup> Wasserverbrauch im Verhältnis zur lokalen Wasserknappheit
Ressourcenerschöpfung – mineralisch, fossil	kg Antimon-Äquivalent
Landnutzungsänderungen	kg (Defizit)

## Materialströme einer Weinkellerei

Durch die Verknappung der natürlichen Rohstoffe, steigende Materialkosten und ökologisch motivierte Aspekte gewinnt Stoffstrommanagement auch in größeren Weinkellereien immer mehr zur Steuerung der Ressourceneffizienz an Bedeutung. Bisherige Kostensenkungsmaßnahmen optimieren nicht den nachhaltigen Umgang mit nicht erneuerbaren Rohstoffen und deren Stoffströmen. Gerade beim Sparen von Energie, bei einer umweltfreundlichen Abfallwirtschaft und der Entsorgung der benutzten Stoffe inklusive des Abwassers gibt es Verbesserungspotenzial.

Im konkret ökologisch motivierten Energie- und Stoffstrommanagement liegt das Augenmerk daher auf dem Umweltschutz. Dabei stehen oft die Abfallwirtschaft, die Wasserwirtschaft, der Bodenschutz, der gesamte Bereich der Entsorgung sowie der vermeidbare Energieeinsatz im Vordergrund. Es wird eine sogenannte „Cleaner Production“ angestrebt, um die Umwelt zu schonen. Mögliche Auswirkungen auf die Umwelt sind in Abbildung 1 dargestellt.

Die input- und outputseitige Bilanzierung und Optimierung der ökologisch relevanten Stoff- und Energieströme eines Einzelprozesses, Prozessverbundes bzw. einer gesamten Weinkellerei steht im Mittelpunkt. Innerbetriebliches Stoffstrommanagement kann somit auch als prozessbezogen bezeichnet werden, da der Fokus auf der Analyse und Optimierung der Produktionsstrukturen liegt. Wird dieser innerbetriebliche Ansatz, der die direkten Stoffströme erfasst, um weitere zur Produktion benötigte Materialien ergänzt, entsteht eine produktorientierte Ökobilanz. So können u. a. die Energieströme und die damit entsprechenden Treibhausgas-effekte verschiedener Weinverpackungen in eine Gesamtbetrachtung einbezogen werden.

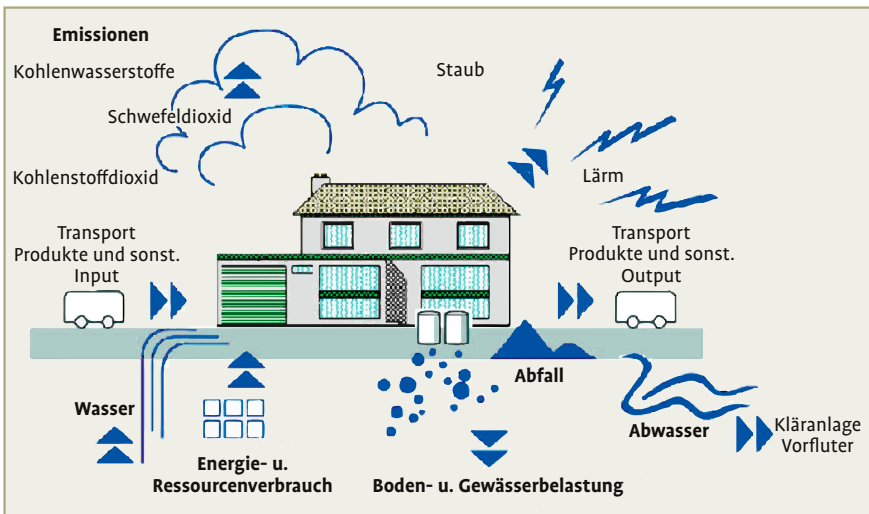


Abb. 1: Mögliche ökologische Auswirkungen einer Kellerei.

Eine Gesamtbilanzierung beinhaltet die eingesetzten Materialien (Input), die dann in der Weinproduktion und deren unterstützenden Prozessen, wie z. B. Administration, Vertrieb, Ver- und Entsorgungseinrichtungen, verwendet, umgewandelt, verändert bzw. verbraucht werden und dann die Weinkellerei in verschiedenen Formen als Output wieder verlässt. Im Sinne einer Optimierung der ökologischen Stoff- und Energieströme muss für Abfälle, die bei der Produktion entstehen, bereits vor deren Erzeugung eine mögliche Vermeidung ins Auge gefasst und somit bereits bei der Beschaffung der Produkte an deren Entsorgung gedacht werden. Dies beinhaltet auch eingesetzte Gefahrstoffe und die daraus entstehenden Abfälle bzw. Abwässer und Gespräche mit Lieferanten über Reduzierung, umweltfreundlichere Veränderungen sowie Rücknahme der Verpackungen in Form einer Kreislaufwirtschaft.

Ein umfassendes und erfolgreiches Gesamtkonzept im Sinne einer effizienten Ressourcennutzung und einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft basiert demnach auf folgenden Grundsätzen:

- Vermeidung
- Verringerung
- Substitution
- Vorbereitung zur Wiederverwendung
- Recycling
- Sonstige Verwertung (z. B. energetisch)
- Beseitigung (z. B. Deponie).

Die in einer Kellerei zur Produktion eingesetzten Materialien lassen sich hinsichtlich ihres Einsatzzweckes in verschiedene Gruppen einteilen:

- Rohstoffe (Trauben, Most, Wein)
- Zusatzstoffe (z. B. Schwefeldioxid, Ascorbinsäure etc.)
- Verarbeitungshilfsstoffe (Reinzuchthefer, Nährsalze, Kohlendioxid etc.)
- Verpackungsmaterial (Verkaufs-, Um-, Transportverpackung, Klebstoffe, Leim)
- Betriebsstoffe (Schmierstoffe, Treib- und Brennstoffe, Strom, Kältemittel, Kälte-träger, Wasser, Reinigungsmittel, Desinfektionsmittel, Bürobedarf, Laborbedarf etc.)
- technische Anlagen, Maschinen und Betriebsausstattung (Behälter, Pumpen, Schläuche, Filter, Abfüllanlagen, Kältemaschinen, Heizkessel, Dampferzeuger, Druckluftherzeuger etc.).

Im Laufe der Prozesskette der Weinbereitung werden die eingesetzten Materialien teils umgewandelt und gelangen in unterschiedlicher Form aus der Kellerei. Dabei kann in folgende Formen unterschieden werden:

- Produkte (inklusive Verkaufs-, Um-, Transportverpackung – Wein, Traubensaft, Sekt etc.)
- Nebenprodukte (Rappen, Häute, Kerne, Mosttrub, Hefetrub, Schönungstrub, Weinstein etc.)
- Organischer Abfall/Biomasse (Produktreste, andere Lebensmittel)

- Sortierte Feststoffe (Kunststoffe, Papier, Glas, Kork, Metalle, Holz, Elektroschrott etc.)
- Chemischer Abfall (Gefahrstoffe, Sondermüll, Zusatzstoffreste, Verarbeitungstoffreste, Schmiermittel)
- Emissionen (Gase, Lärm, Staub, Abwärme)
- Abwasser (Regenwasser, organisch belastetes Abwasser, chemisch belastetes Abwasser, Prozesswasser, Sanitärwasser)
- Restmüll (Hygieneartikel, Spüllappen, nicht recycelbare Gegenstände etc.).

Einen weiteren Gesichtspunkt im Bereich der eingesetzten Materialien stellen die Gefahrstoffe dar. Darunter fallen sowohl Zusatzstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe als auch Betriebsstoffe. Tabelle 2 gibt einen Überblick über mögliche Gefahrstoffe und deren Verwendungszweck. Bei den anzustellenden Überlegungen ist der Arbeitsschutz, der Verbraucherschutz sowie der Umweltschutz inklusive Lagerung, Umgang und Entsorgung (Abfall und Abwasser) einzubeziehen.

Mit Blick auf ein nachhaltiges Ressourcenmanagement kristallisieren sich trotz der Heterogenität der Betriebe die verwendeten Rohmaterialien und deren Herstellung, die Verpackungen inklusive Entsorgung, andere Abfälle sowie Energie inklusive Transport und Wassernutzung heraus ( vgl. CIAA, 2007; Dri et al., 2018; FoodDrinkEurope, 2012).

## **Prozessorientierte Materialströme**

Die Erfassung der Materialströme im Bereich einer Weinkellerei kann betriebs-, prozess- oder produktorientiert erfolgen. In Abbildung 2 ist Weinbereitung in Teilschritten vereinfacht dargestellt. Dabei sind die Teilprozesse in Weinbereitung und Abfüllung inklusive Füllfertigmachen der Weine zusammengefasst. Während diese Aufteilung in kleineren Betrieben und als Einstieg in einer ersten Grobanalyse ausreichend ist, macht eine Aufschlüsselung der einzelnen Teilschritte und deren Materialströme, wie in Abbildung 3 gezeigt, in weiterführenden Betrachtungen und bei detailliertem Prozessmonitoring Sinn. Dabei können die einzelnen Ressourcenverbräuche prozessgenau ermittelt, Hauptverbraucher erkannt und hinsichtlich ihrer Optimierung analysiert und angepasst werden.

Typische Quellen für die zu erfassenden Daten sind (European Commission, 2013):

- prozess- oder anlagenbezogene Verbrauchsdaten
- Rechnungen und Veränderungen der Lagerbestände von Verbrauchsgütern
- Emissionsmessungen (Mengen und Konzentrationen der Gas- und Abwasseremissionen)
- Daten aus der Literatur oder wissenschaftlichen Veröffentlichungen
- gemittelte Lebenswegdaten für eine bestimmte Branche aus Sachbilanzdatenbanken, Industrieverbandsberichten, Regierungsstatistiken usw.