

# Kupfer: Wo stehen wir heute?

*Der Einsatz von Kupfer ist nicht nur im Biolandbau umstritten. Daher werden seit vielen Jahren Alternativen gesucht. Lucius Tamm, Hans-Jakob Schärer und Bernhard Speiser berichten, was bisher erreicht wurde, was heute schon möglich ist und was die Zukunft in Sachen Kupferreduktion oder sogar Verzicht darauf bringen wird.*

Bereits in den 1880er-Jahren wurde Kupfer in Europa eingesetzt, um wichtige Pflanzenkrankheiten in Wein-, Obst-, Gemüse- und Kartoffelanbau zu bekämpfen. Besonders im Weinbau wurden im Zeitraum zwischen 1920 und 1960 sehr hohe Kupfermengen verwendet; manche Winzer brachten im Durchschnitt bis zu 80 Kilogramm je Hektar und Jahr aus. Heute ist für Kupferfungizide die Höchstmenge begrenzt. Die Begrenzung bezieht sich immer auf den Reinkupferanteil, welcher in den einzelnen Wirkstoffen (Kupferhydroxid, Kupferoxychlorid, Bordeauxbrühe etc.) enthalten ist. Die Höchstmengen für Kupferfungizide werden zum einen durch die EU und nationale Zulassungsstellen für Pflanzenschutzmittel festgelegt und gelten für die Landwirtschaft unabhängig von der Produktionsweise. Zum anderen schreibt die EU-Ökoverordnung Höchstmengen für alle Bioproduzenten vor und darüber hinaus können die Richtlinien von Anbauverbänden noch niedrigere Höchstmengen für ihre Mitglieder festlegen (Speiser et al., 2015; Kühne et al., 2017). Abhängig von der Kultur und dem Anbauverband ist der Einsatz in Deutschland auf maximal drei Kilogramm je Hektar und Jahr und in der Schweiz auf maximal vier Kilogramm je Hektar und Jahr begrenzt. Da sich Kupfer im Boden anreichert, wird sein Einsatz generell kritisch betrachtet. Kupfer ist der einzige biotaugliche Wirkstoff, der sowohl in der EU als auch in der Schweiz als „candidate for substitution“<sup>1</sup> gelistet ist. Der Biolandbau steht wegen des Kupfereinsatzes besonders in der Kritik, obwohl im konventionellen Anbau Kupfer ebenfalls und sogar zunehmend eingesetzt wird (Tamm et al., 2018). Die Notwendigkeit, Kupfer nur

sehr sparsam zu verwenden oder möglichst durch vorzügliche Alternativstrategien abzulösen, haben die Akteure in der biologischen Landwirtschaft längst erkannt. Entsprechend wurden seit über 20 Jahren große Anstrengungen in Praxis, Beratung und Forschung unternommen, um die Abhängigkeit von Kupfer zu reduzieren und gleichzeitig die Ertragsicherheit zu steigern.

## Situationsanalyse, Strategiepapiere und Umsetzung in der Praxis

In der Landwirtschaft wird der größte Teil der verwendeten Fungizide zur Bekämpfung des Falschen Mehltaus der Rebe, von Apfelschorf auf Äpfeln und gegen die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel eingesetzt. Kupfer kann in all diesen und weiteren ökonomisch wichtigen Kulturen gegen eine beispiellos große Anzahl von Krankheitserregern eingesetzt werden. Es ist deshalb nicht überraschend, dass Situationsanalysen übereinstimmend aufzeigen, dass Kupfer bislang einen entscheidenden und unverzichtbaren Beitrag zur Ertragsicherung leistet (Andrison et al., 2018; Speiser et al., 2015; Kühne et al., 2017). Der Biolandbau verfolgt heute eine kombinierte Strategie zur Kupferminimierung, wie Strategiepapiere und Berichte aus Deutschland, Frankreich und der Schweiz zeigen. Diese beinhalten den Anbau resistenter oder toleranter Sorten, Anpassungen in der Kulturführung, Optimierungen beim Kupfereinsatz und den Einsatz alternativer Produkte, soweit verfügbar. Die Bedeutung resistenter Sorten zeigt sich in einer Studie besonders deutlich im Rebbau, wo rund sechsmal weniger Kupfer für pilzwiderstandsfähige Sorten ►

<sup>1</sup> Die EU hat eine Liste mit 77 zu ersetzenden Wirkstoffen („Substitutionskandidaten“) erstellt, für die geprüft werden muss, ob möglicherweise Lösungen zur Verfügung stehen, die ein geringeres Risiko für Mensch, Tier und Umwelt haben.

*»Nach über einer Dekade intensiver Forschung besteht heute berechtigte Hoffnung, dass bei Kupferalternativen endlich ein Durchbruch kommt.«*

(PIWI) ausgebracht wurde als für Europäersorten (Speiser et al., 2015). Ein minimaler Kupfereinsatz wird allerdings auch bei resistenten Sorten empfohlen, um Resistenzdurchbrüche zu vermeiden. In der Apfelproduktion stehen heute ebenfalls diverse resistente Sorten zur Verfügung, welche nur einen minimalen Kupfereinsatz benötigen. Der Anbau resistenter Apfelsorten wird jedoch durch die Bedürfnisse des Markts gehemmt, beispielsweise durch die Nachfrage nach der beliebten, jedoch schorfanfälligen Sorte Gala. Dank intensiver Marketingbemühungen der Fachhändler konnte der Anteil resistenter Apfelsorten in der Schweiz kontinuierlich gesteigert werden und beträgt heute mehr als 40 Prozent. Auch für den Kartoffelanbau stehen heute diverse resistente Sorten zur Verfügung, allerdings sind hier ebenfalls die Anbaueigenschaften und Qualitätsanforderungen nicht immer auf Top-

niveau und entsprechend bestehen bei der Markteinführung ähnliche Hürden wie bei den Äpfeln oder Reben. Die Strategiepapiere, die in Deutschland, Frankreich und der Schweiz entwickelt wurden, zeigen aber übereinstimmend auf, dass durch die Kombination von vorbeugenden Maßnahmen und dem Einsatz der wenigen verfügbaren Alternativen wie Tonerdeprodukten der Kupfereinsatz substanziell reduziert werden kann und die Maßnahmen auch verantwortungsvoll umgesetzt werden. Die Erhebungen aus Deutschland und der Schweiz machen deutlich, dass die Biolandwirte sich ihrer Verantwortung sehr bewusst sind und die verfügbaren Reduktionsstrategien ausschöpfen. Dies zeigt sich darin, dass die zugelassenen Höchstmengen meistens nicht ausgeschöpft werden, außer im Weinbau und in Extremjahren.

## Was kommt von Forschung und Entwicklung?

In nationalen (Kühne et al., 2017) und EU-finanzierten Projekten (Blight-MOP, REPCO, CO-FREE) wurden seit dem Jahr 2000 geschätzte 30 Millionen Euro in die Forschung investiert. Dabei sind nicht inbegriffen die Züchtungsforschung sowie die Entwicklung von neuen resistenten Sorten. Weitere Projekte sind derzeit in Ausschreibung oder starten 2018



Die Entwicklung von Kupferalternativen dauert lange und ist kostspielig.

FOTO: FiBL Schweiz

(RELACS). Die Forschung konzentrierte sich auf vorbeugende, systemstabilisierende Elemente wie Sortenwahl, Sortenmischungen oder Agroforstsysteme. Parallel dazu wurden erhebliche Mittel in die Entwicklung von alternativen Produkten sowie in intelligentere Applikationstechniken für den direkten Pflanzenschutz investiert (Schmitt et al., 2017). Viele Erkenntnisse fanden sehr rasch Eingang in die Praxis und sind bereits umgesetzt, sofern die Methoden technisch und ökonomisch funktionieren. Ansätze wie der streifenweise Anbau von (verschiedenen) Kartoffelsorten funktionieren zwar aus agronomischer Sicht relativ gut, scheitern aber vorerst an der technischen Umsetzungsmöglichkeit. Dem gegenüber stehen sehr fortschrittliche Anbausysteme wie „Eco-Obstanlagen“. In ihnen werden speziell für den Obstbau entwickelte Saatgutmischungen aus Kräutern und Gräsern in den Fahrgassen ausgesät mit dem Ziel, einen positiven Einfluss auf das Auftreten von Schädlingen wie die Mehliges Apfelblattlaus und die Obstmade und deren natürlichen Gegenspielern wie Marienkäfer, Florfliegenlarven, Schwebfliegen und dergleichen zu erreichen. Das Versuchszentrum Laimburg in Südtirol arbeitet gemeinsam mit neun europäischen Forschungsinstituten an dieser funktionellen Agrobiodiversität. Hier ist zwar Potenzial erkennbar, aber es besteht auch noch erheblicher Entwicklungsbedarf im Hinblick auf den Kupferersatz – ein Durchbruch ist noch nicht erfolgt.

## Mühsame Suche nach Alternativen

Es besteht kein Zweifel, dass auch alternative hochwirksame und bezahlbare Pflanzenschutzmittel zur Verfügung stehen müssen, um die ehrgeizige Reduktionsstrategie umsetzen zu können. Ebenfalls unbestritten ist, dass nur eine mannigfaltige Produktpalette die vielfältigen Einsatzgebiete von Kupfer abdecken kann. Die Suche nach wirksamen Alternativen gestaltete sich allerdings als unerwartet schwierig, teuer und langwierig und es stellte sich eine gewisse Ernüchterung ein, nachdem viele interessante Ansätze die Hoffnungen nicht erfüllen konnten (Kühne et al., 2017). Auch die hohen Anforderungen an Zulassungsdossiers sind eine große Hürde. Aber heute, nach mehr als einer Dekade intensiver Entwicklungsarbeit in verschiedenen Institutionen und Industrien, konnten vier bis acht Produkte so weit entwickelt werden, dass die Zulassung in einigen Jahren abgeschlossen werden könnte. Zu diesen Kandidaten gehören zum Beispiel das aus Lärchenrinde gewonnene Larixyne oder ein Extrakt aus Süßholz sowie auch weitere sehr vielversprechende Kandidaten. Aus unserer Sicht besteht heute berechtigte Hoffnung, dass auch im Bereich Kupferalternativen endlich ein Durchbruch möglich wird. Allerdings darf nicht erwartet werden, dass Kupfer in allen Anwendungen zu hundert Prozent ersetzt werden kann. Aber eine weitere Reduktion des Einsatzes wäre bereits ein großer Fortschritt.

## Fazit

Der Eintrag von Kupfer in die Umwelt sollte weiter reduziert werden. Ein vollständiger Verzicht auf Kupferfungizide ist derzeit jedoch weder im Biolandbau noch in der nichtbiologischen Landwirtschaft möglich. Strategiepapiere, die in Deutschland, Frankreich und der Schweiz entwickelt wurden, zeigen übereinstimmend auf, dass durch die Kombination von vorbeugenden Maßnahmen und Einsatz der wenigen verfügbaren alternativen Produkte der Kupferersatz substantiell reduziert werden kann. Entscheidende Durchbrüche im Hinblick auf einen vollständigen Kupferverzicht sind nur von der Entwicklung neuartiger Fungizide zu erwarten. Hier ist nach einer Dekade intensiver Forschung endlich mit einem Durchbruch zu rechnen. □

## Literatur

- » Andrivon, D., M. Bardin, C. Bertrand, L. Brun, X. Daire, F. Fabre, C. Gary, J. Montarry, P. Nicot, P. Reignault, L. Tamm, I. Savini (2018): *Peut-on se passer du cuivre en protection des cultures biologiques? Synthèse du rapport d'expertise scientifique collective*. INRA, Paris
- » Kühne, S., D. Roßberg, P. Röhrig, F. von Mering, F. Weihrauch, S. Kanthak, J. Kienzle, W. Patzwahl, E. Reiners, J. Gitzel (2017): *The use of copper pesticides in Germany and the search for minimization and replacement strategies*. *Organic Farming* 2017 (3:1), S. 66–75. DOI: 10.12924/of2017.03010066
- » Schmitt, A. et al. (2017): *Innovative strategies for copper-free low input and organic farming systems. Final Report Summary – CO-FREE*. Abrufbar unter [kurzlink.de/schmitt2017](http://kurzlink.de/schmitt2017)
- » Speiser, B., E. Mieves, L. Tamm (2015): *Kupferersatz von Schweizer Biobauern in verschiedenen Kulturen*. *Agrarforschung Schweiz* 6, S. 160–165
- » Tamm, L., B. Speiser, U. Niggli (2018): *Reduktion von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz: Beitrag des Biolandbaus*. *Agrarforschung Schweiz* 2, S. 52–59



**Dr. Lucius Tamm**, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Leiter Departement für Nutzpflanzenwissenschaften und stellvertretender Direktor, **Hans-Jakob Schärer** und **Dr. Bernhard Speiser**, [lucius.tamm@fibl.org](mailto:lucius.tamm@fibl.org), [hans-jakob.schaerer@fibl.org](mailto:hans-jakob.schaerer@fibl.org), [bernhard.speiser@fibl.org](mailto:bernhard.speiser@fibl.org)