

gering und statistisch nicht signifikant. Als Erklärung lässt sich dafür heranziehen, dass auf den meisten Prüfflächen jährlich Bodenbearbeitung erfolgt, daher auch keine Humusschicht entsteht und der Horizont bis 20 cm Tiefe einer ständigen Homogenisierung unterliegt. Bei der Vielzahl der Faktoren auf die Kupferverteilungsmuster erscheinen die Einflüsse von Bodenbearbeitung und Begrünungsart im Vergleich zu den Faktoren Bewirtschaftungsdauer und Flurbereinigungen/-neuordnungen von geringerer Bedeutung zu sein. Aufgrund der noch zu geringen Anzahl bisher vorliegender Probenpaare kann eine abschließende Bewertung noch nicht vorgenommen werden.

Ziel der Studie ist es, Beprobungsflächen für eine Freilandhebung der Regenwurmzönose an ausgewählten Standorten zu selektieren, welche das Spektrum unterschiedlicher Kupfer-Belastungssituationen in der Kultur Wein abbilden und der Erarbeitung aktueller Daten zu den Auswirkungen der Kupfergehalte in Böden im ökologischen Weinbau auf das Bodenleben dienen sollen. Dazu werden nach der Auswertung der gewonnenen Daten Vorschläge zur Auswahl geeigneter Monitoringflächen auf der Grundlage einer Bewertungsmatrix unterbreitet. Darauf basierend werden 10 bis 15 Prüfflächen unterschiedlicher Kupfergehalte für ein Regenwurmmonitoring vorgeschlagen, die in unmittelbarer Nähe auch passende Referenz- und Kontrollflächen besitzen. Auf diese Weise wird in Deutschland der Richtlinie der Kommission 2009/37/EG vom 23. April 2009 gefolgt.

19-5 - Steindl, A.; Riepert, F.; Reichmuth, C.; Strumpf, T.  
Julius Kühn-Institut

### **Kupfer- und andere Schwermetallverbindungen in Weinbergböden und ihre Auswirkungen auf die Bodenzönose**

Copper and other heavy metals in vineyard soils and their effects on soil coenosis

Seit ca. 120 Jahren werden kupferhaltige Pflanzenschutzmittel in Sonderkulturen gegen pilzliche Erreger wie die Rebenperonospora (*Plasmopara viticola*) eingesetzt. Wurden bis in die 60er Jahre noch bis zu 80 kg Kupfer pro Hektar und Jahr ausgebracht, sind es heute in ökologisch bewirtschafteten Sonderkulturen nur noch 3 kg Kupfer. Die Zulassungsbehörde befindet sich hinsichtlich der befristeten Zulassung von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln im Spannungsfeld der Nutzen-Risikoabwägung. Im ökologischen Weinbau ist die Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel essentiell für die Bekämpfung von Oomyceten, da noch keine hinreichend wirksamen Ersatzstoffe gegen diese Schadpilze gefunden wurden. Eine Literaturstudie des Julius Kühn-Institut hat gezeigt, dass die langfristige Anwendung von Kupfer zu erhöhten Bodengehalten geführt hat, die schädigend auf viele Arten von Bodenorganismen wirken können. Kupfer akkumuliert im Boden und kann nicht abgebaut werden. Nur ein geringer Teil des Gesamtkupfers im Boden ist bioverfügbar. Eine abschließende Bewertung des Problems, sowohl bezogen auf die betroffene Fläche in Deutschland, als auch hinsichtlich des Ausmaßes der Kupferanreicherung wird gegenwärtig mit dem Forschungsvorhaben „Vorbereitung einer Feldstudie zur Erfassung der Kupfergehalte von Böden im ökologischen Landbau und zu den Auswirkungen auf Regenwürmer“ untersucht. Eine Datenübersicht zu Fragen der Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft bildet zugleich die Grundlage für die Erarbeitung einer differenzierten Übersicht über die Höhe der Kupfergesamtgehalte anhand von Felderhebungen in Dauerkulturen wie Wein und Hopfen (chemisches Monitoring). Zur Darstellung längerfristiger Wirkungen und Ableitung kritischer Bodengehalte soll an Standorten unterschiedlich langer Nutzung unter den Aspekten einer repräsentativen Erfassung der Belastungsverteilung eine Erhebung konzipiert werden, die mit der Expositionsermittlung die spätere Erfassung empfindlicher Indikatorarten der jeweiligen Regenwurmzönosen verbindet (biologisches Monitoring). Kupfer und andere Schwermetalle wie Pb, As, Cr, Zn, V sind über Jahre aus verschiedenen Quellen wie Holz- und Pflanzenschutzmitteln oder Metallstickeln in landwirtschaftliche Sonderkulturflächen eingetragen worden. Es ist bisher nicht bekannt, in welchem Ausmaß oben genannte Schwermetalle zu Beeinträchtigungen von Regenwurmzönosen in Rebböden führen und wie diese untereinander auf Regenwurmgemeinschaften wirken. Bei ökotoxikologischen Bewertungen wird dieser Aspekt bisher nicht berücksichtigt.

Ziel des Projektes ist es, aktuelle Daten zu den Auswirkungen der Schwermetallgehalte in Böden im ökologischen Weinbau auf das Bodenleben zu erarbeiten. Mittels  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ - und  $\text{CaCl}_2$ -Extraktion von Bodenproben soll untersucht werden, welche und in welchem Ausmaß Schwermetalle im Boden bioverfügbar vorliegen und wie diese auf Regenwurmgemeinschaften wirken. Zusätzlich wird das Regenwurmartenspektrum sowie die Schwermetallgehalte in den extrahierten Lumbriciden ermittelt, um Aufschluss über Verhalten und Verbleib von Schwermetallen zu erhalten. Aufgrund unterschiedlicher Bewirtschaftungshistorien differieren die Schwermetallbodengehalte von Fläche zu Fläche, so dass ökotoxikologische unter anderen Untersuchungen in Modellsystemen durchgeführt werden müssen. Die durchzuführenden Untersuchungen sollen Fragen zum Einfluss standortbezogener Faktoren, Bewirtschaftungsweise, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutzmanagement auf bioverfügbare Kupfergehalte, Anpassungseffekten von Indikatorarten und Einflüsse von anthropogen eingetragenen Schwermetallen auf die Bodenzönose der Zielfläche klären.