

Kupfergehalte und -einträge in landwirtschaftlich genutzten Böden – ein Statusbericht

Content and Immissions of Copper in Agricultural Soils – A Status Report

Vorwort

Seit langem ist der Forschung bekannt, dass auf Flächen, auf denen Kulturen jahrzehntelang mit Kupferpräparaten gegen Pilzkrankheiten behandelt wurden, zum Teil beträchtliche Gehalte dieses Elements gefunden werden. Auch wenn heutzutage wesentlich geringere Mengen eingesetzt werden als in der Vergangenheit, kommt es wegen des geringen Austrags von Kupfer im Verlaufe wiederkehrender Anwendungen zu einer stetigen Anreicherung der Bodengesamtgehalte. Das Ausmaß möglicher Beeinträchtigungen des Agrarökosystems wird von der standortabhängigen Verfügbarkeit für Bodenorganismen und Kulturpflanzen geprägt.

Im Vorfeld anstehender Zulassungsentscheidungen zu kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln schien es den am Zulassungsverfahren beteiligten nationalen Behörden geraten, den aktuellen Kenntnisstand zu Kupfergehalten in landwirtschaftlich genutzten Böden und ihren Auswirkungen auf das Bodenleben in Form einer Literaturstudie darzustellen. Das Julius Kühn-Institut erhielt durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) hierfür den Auftrag. Eine weitere Studie mit Schwerpunkt auf den ökologischen Auswirkungen der Anreicherung von Kupfer im Boden wurde vom Umweltbundesamt in Auftrag gegeben.

Zeitgleich wurden die Ökoverbände vom BMELV ange-regt, ein „Strategiepapier zu Kupfer als Pflanzenschutzmittel unter besonderer Berücksichtigung des Ökologischen Landbaus“ zur Verminderung des Kupfereinsatzes im Pflanzenschutz vorzulegen.

Diese Literaturzusammenstellung versucht den Wissensstand zur Belastung von Böden mit Kupfer und den daraus erwachsenden Folgen für die Landwirtschaft unter Einbeziehung des Strategiepapiers der Ökoverbände gebündelt darzustellen, um die Regulierung von Kupferpräparaten zu erleichtern.

Ein exakter Wert zur Festlegung eines Schwellenwertes oberhalb dessen mit unvermeidbaren Auswirkungen auf das Bodenleben zu rechnen wäre, liegt nach dem derzeitigen Erkenntnisstand nicht vor. Er ist auch kaum zu erwarten, da die Organismen selbst und auch ihre höheren Organisationsebenen unterschiedlich empfindlich reagieren und der Gefährdungsgrad auch zahlreichen weiteren Einflussgrößen ausgesetzt ist. Die bekannten Beobachtungsdaten verdichten sich aber durchaus zu einer kritischen Zone, ab deren oberer Grenze mit steigender Wahrscheinlichkeit nachteilige Wirkungen auf das Bo-

denleben zu erwarten sind. Für einen nicht unerheblichen Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen ist die Bandbreite der Nutzungen bereits jetzt wegen der hohen Kupferbelastung des Bodens eingeschränkt. Trotz relativ hoher Kupfergehalte im Boden kam es bislang nicht zur Überschreitung zulässiger Gehalte in Pflanzenerzeugnissen, bzw. Wein, Obst, Bier, o. ä. Die Zulassungsbehörde befindet sich hinsichtlich einer Verlängerung der Zulassung von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln aber im Spannungsfeld der Nutzen-Risikoabwägung, insbesondere ökologisch bewirtschaftete Kulturen betreffend, für die trotz großer Anstrengungen noch keine hinreichend wirksamen Ersatzstoffe gegen bestimmte Schadpilze gefunden wurden. Der Ökologische Landbau sieht sich daher bei völligem Wegfall der Kupferpräparate wirtschaftlich gefährdet, solange keine Alternativen zur Schadensabwehr zur Verfügung stehen.

Die Studie verzichtet dennoch bewusst auf eine eigene Schlussfolgerung und Empfehlung, um den anstehenden Entscheidungsprozess zur Regulierung der Kupferanwendung nicht unzulässig zu beeinflussen.

Foreword

Since a long time researchers are aware that agricultural sites with crops having been treated for decades with copper based pesticides against fungal diseases may contain considerable amounts of this element. Even though rates applied at present are much smaller than in former times, there is a continuous increase in total contents detectable due to minor release of copper following repeated yearly applications. The potential impairment of the agro-ecosystem obviously depends on various site specific factors determining the availability of the substance towards soil organisms and crops.

Prior to envisaged decisions regarding the regulation of copper containing plant protection products, the national competent authorities identified the requirement of an actual literature based survey on copper contents in agricultural soil and their impact on soil biota. The Federal Ministry for Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV) commissioned the Julius Kühn-Institut herewith. Additionally a study focussing on the ecological effects of the accumulation of copper in soil was funded by the Federal Environment Agency.

In parallel ecological associations were encouraged by BMELV to compile a „Strategy Paper for Copper as Plant

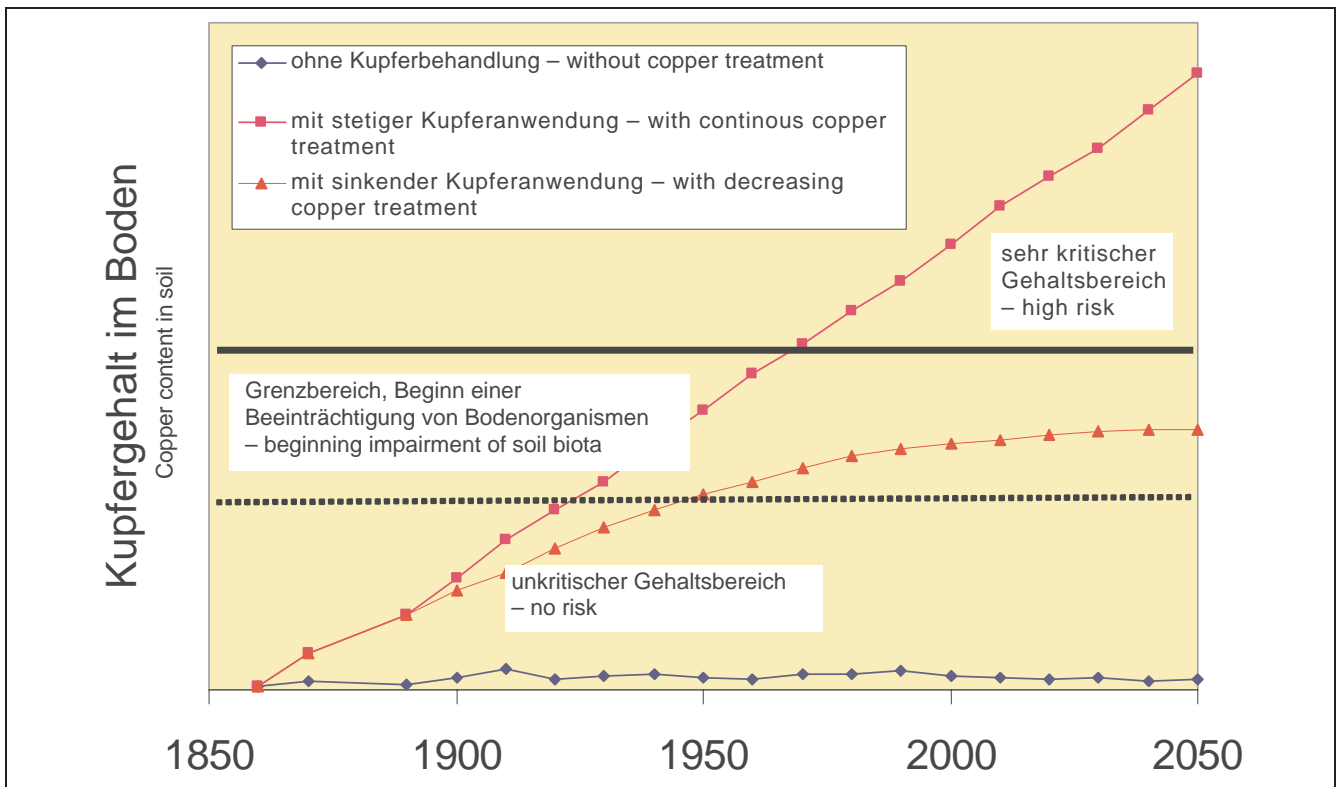


Abb. 1. Fiktive schematische Darstellung verschiedener Szenarien der Entwicklung von Kupfergehalten im Boden nach Anwendung von Kupferpräparaten als Pflanzenschutzmittel gegen Pilzkrankheiten: Die blaue Linie (Raute) stellt die Situation natürlicher geogener Gehalte auf nicht mit Kupferpräparaten beaufschlagten Flächen dar, die rote Linie (Dreiecke) gibt den schwächer werdenden Zuwachs an Kupfergehalten in Kulturen wieder, wo durch eine erfolgreiche Minimierungsstrategie der Kupferaufwand soweit reduziert wurde, dass bei weiterer Verwendung geringer Mengen in den nächsten Jahren zwar Auswirkungen auf empfindliche Arten nicht ganz auszuschließen sind, insgesamt aber nicht mit ernsthaften Beeinträchtigungen für einen nachhaltigen Anbau zu rechnen ist. Die violette Linie (Vierecke) simuliert Anwendungen in unverminderter Höhe mit der Folge sehr hoher Bodengehalte, die zu einer Verarmung der Bodenöziose führen und, wie bereits teilweise der Fall, eine eingeschränkte Flächennutzung nach sich ziehen.

Fictive schematic graph of scenarios describing the copper load of soils following different use patterns for control of fungal diseases. The blue line (diamonds) represents the natural variability of copper contents in samples taken as a negative control soil, and describing the geogenic contamination of untreated soils. The red line (triangles) reflects the asymptotic accumulation of copper in soils where a successful minimization strategy led to reduced application rates of copper products. In these soils, effects on sensitive species can not be fully discarded even though severe harmful effects for the sustainability of agricultural production are not expected. The violet line (squares) simulates applications with undiminished high rates being followed by strongly increasing soil contents that will lead to deterioration of the soil coenosis followed by a limited agricultural use of the site as already happened in some cases.

Protection Product with Special Regards toward Ecological Agriculture“ aiming to reduce the use of copper in plant protection.

This literature survey tries to summarize the knowledge on soil contamination with copper and the resulting impact for agriculture comprising the strategy paper of the ecological associations, and to facilitate the regulation of copper based pesticides.

Following the actual knowledge, a precise value for the determination of a threshold level above which unacceptable effects on soil biota should be expected does not exist yet. It can even hardly be expected, since the organisms themselves and also higher levels of organization respond differently due to different sensitivity. Additionally, the degree of exposure is depending on various other factors. Nevertheless the known experimental results strongly indicate a critical range of copper content above which an increasing likelihood of negative effects towards soil biota can be expected. For a considerable amount of agricultural area the spec-

trum of possible uses is already reduced due to the high level of copper content. Despite rather high copper contents in soil, up to now maximum acceptable residue levels in plant products, like wine, fruit and beer, were never exceeded. The competent authority has to balance reasons of risk and benefit with respect to regulative decisions of copper based pesticides especially if organic farming is concerned as despite of intensive research no sufficient effective substitutes are available to control certain fungal diseases. Organic farming feels threatened in its economic existence in case of a complete loss of copper containing products as long as no alternatives are available.

The presented study deliberately avoids drawing any own conclusions or giving recommendations aiming not to influence unduly the upcoming process of decision making in the regulation of the use of copper.

Prof. Dr. Christoph REICHMUTH
Julius Kühn-Institut, Institut für ökologische Chemie,
Pflanzenanalytik und Vorratsschutz, Berlin