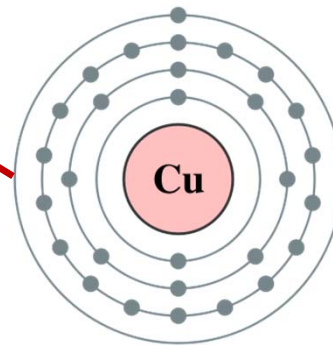


Pflanzenkohle, Kompost und Kupfer in Weingartenböden – ein glückliches Dreiecksverhältnis?



Gerhard Soja, Franz Rosner, Florian Faber, Karin Mandl, Georg Dersch, Bernhard Wimmer, Katharina Keiblinger, Franz Zehetner

gerhard.soja@ait.ac.at

- AIT Austrian Institute of Technology
- Universität für Bodenkultur Wien
- LFZ Klosterneuburg
- AGES Wien



Es begann 1885

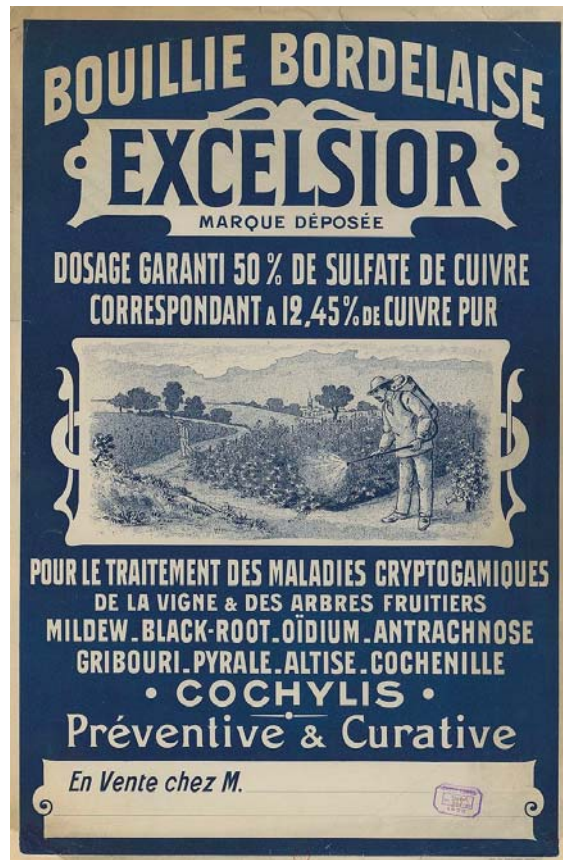
.... Nicht nur die erste Fahrt eines
Motorrades (Daimler/Maybach)...



Von Thomas Ihle, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16978465>

... Nicht nur das Verbot von Kinderarbeit und die
Limitierung der Arbeitszeit auf 11 h in Österreich-
Ungarn

... 1885 wurde auch die **Bordeaux- Brühe** entdeckt



- = Kupfersulfat + gebrannter Kalk
- Exzellent wirksames Fungizid gegen den Falschen Mehltau der Rebe
- Hat teilweise zu extrem hohen Aufwandmengen geführt (bis zu 50 kg Cu ha⁻¹ yr⁻¹)

Quelle: Gallica Digital Library

Die heutigen Folgen: Kupfer-Konzentrationen in Weingarten-Böden entsprechen teilweise „belasteten Böden“

- **Umfangreiche Untersuchung landwirtschaftlicher Böden durch die AGES 2010-2012**
 - Ca. 25 % der analytischen Ergebnisse lagen in den wichtigsten Weinbaugebieten bei oder höher als 61-75 EDTA-Cu ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (=11 000 von 45 000 ha Weingärten)
 - Damit sind Auswirkungen auf Bodenmikroorganismen nicht mehr ausgeschlossen



Einer der „Hotspots“: die Wachau

- **26 % der Wachauer Weingartenböden (= 390 ha; Berger et al., 2012) haben $>150 \text{ mg Cu kg}^{-1}$**



Österreichischer
Orientierungswert im
Oberboden (0-20 cm) für
landwirtschaftliche oder
gärtnerische Nutzung
(ÖNORM L 1075):

$100 \text{ mg Cu kg}^{-1}$

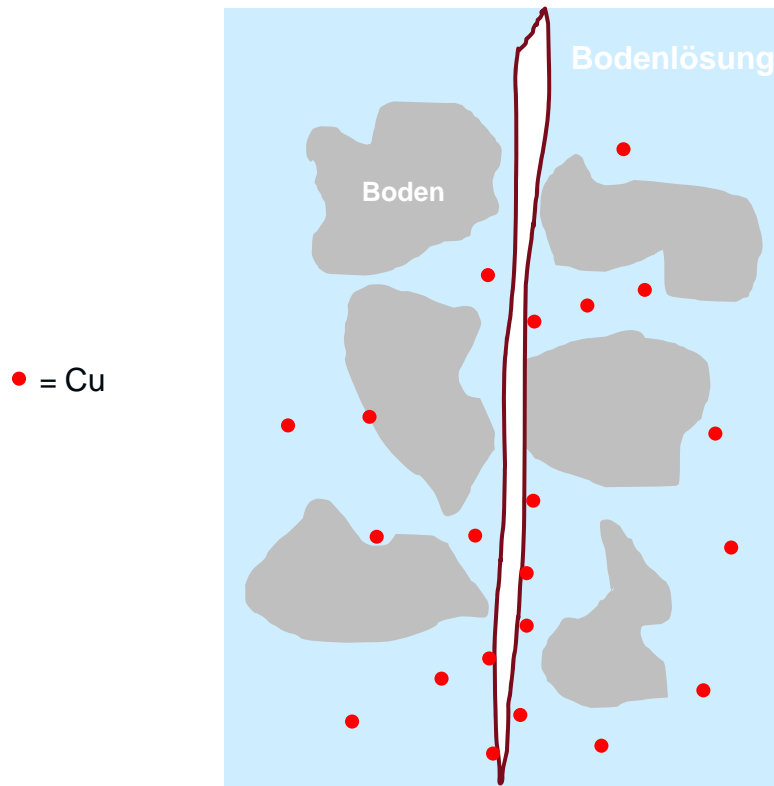
Wie könnte man die Schädlichkeit des schon vorhandenen Kupfers verringern?

- **Verringerung der Bioverfügbarkeit von Kupfer**
 - → Geringere Ökotoxizität für Begrünungspflanzen
 - → Höhere Aktivität für Boden-Mikroorganismen
- **Zu erreichen durch sorptionsstarke Bodenadditive**

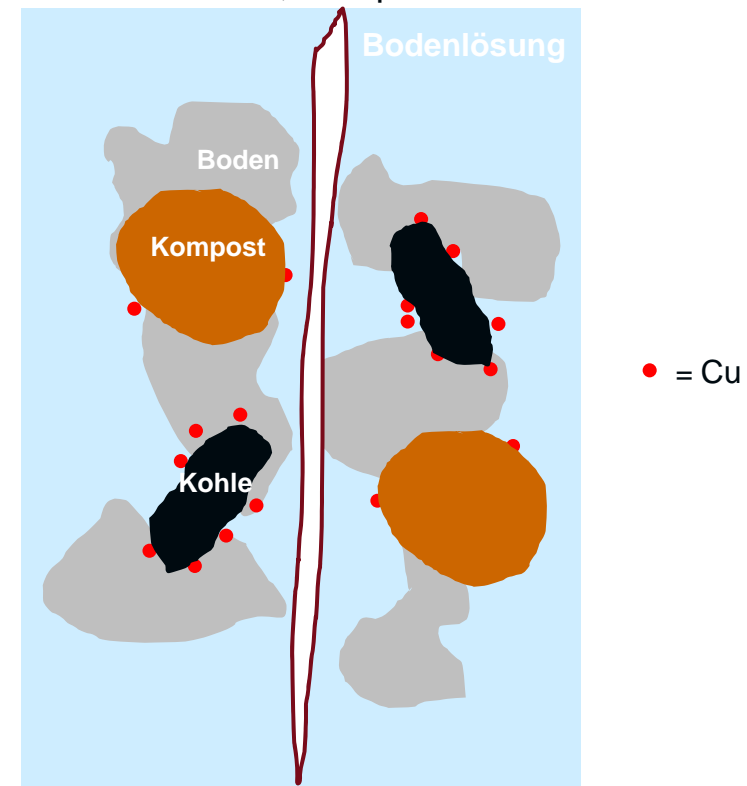
Nutzen	KOMPOST	PFLANZEN-KOHLE
Erosionsschutz	++	++
Wasser-Infiltration	+++	+++
Boden-Wasserhaltefähigkeit	+++	+++
Nährstoff-Versorgung	++	+/-
Langfristige Kohlenstoff-Speicherung	+/-	+++
Sorptionspotential	+/-	+++

Die Theorie: Kupfersorption an Kompost und Pflanzenkohle verringert die Aufnahme durch Pflanzenwurzeln oder Mikroorganismen

Bodenpartikel mit Bodenlösung, Kupfer und Pflanzenwurzel



Bodenpartikel mit Bodenlösung, Kupfer, Pflanzenwurzel, Kompost und Pflanzenkohle



Glashausversuch mit Klein-Lysimetern

- 2 Böden aus der W-Steiermark und Wachau
 - Unterschiedliche Bodenreaktion (pH 6.5 und 7.3)
 - Erhöhte Kupfer-Konzentrationen (110 und 251 mg EDTA-Cu kg⁻¹)
 - Unterschiedliches Humus-Niveau (5.0 vs. 1.5 % SOM)
- Vergleich von 8-10 Behandlungsvarianten in 4-facher Wiederholung
- Sickerwassersammlung mit Saugplatten



Glashaus-Gefäßversuch mit Luzerne zur Bestimmung von Kupfer-Wirkungsschwellen

- 7 Cu-Konzentrations ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) \rightarrow 0, 50, 100, 200, 500, 1500, 5000 mg Cu kg^{-1}





Feldversuch zur Einarbeitungstechnik der Additive



Bodenfräse



Grubber



Spatenpflug

Feldversuch zur Untersuchung der Kupfer- Aufnahme in Begrünungspflanzen



Schlussfolgerungen – was bedeuten diese Ergebnisse?

Wenden Sie Pflanzenkohle an, wenn ...	Wenden Sie Kompost (+/- Pflanzenkohle) an, wenn ...
... ein neuer Weingarten ausgesetzt werden soll	... es sich um eine Jung- oder Ertragsanlage handelt
... der Boden sehr hohe Kupferkonzentrationen zeigt	... die Kupferkonzentrationen des Bodens nur mäßig erhöht sind
... der Boden saure Reaktion zeigt	... der Boden sandig, neutral oder alkalisch ist
... Sie die Kohlenstoff-Fixierung durch die Pflanzenkohle mit Ihrem CO ₂ -Fußabdruck gegenrechnen wollen	... Sie die Nährstoffdefizite der Pflanzenkohle ausgleichen wollen
... Sie die Pflanzenkohle-Vorteile für Bodenwasserhaushalt, Bodenstruktur, Bodenmikrobiologie lukrieren wollen	... Sie die Kompost-Vorteile für Bodenwasserhaushalt, Bodenstruktur, Bodenmikrobiologie lukrieren wollen
... Sie hohe Kosten für Pflanzenkohle akzeptieren können	... Sie Geld sparen wollen

Achtung:

Kompostverordnung: maximale Ausbringungsmenge 8 t TM/ha (jährlich; im 5-jährigen Mittel)
 Pflanzenkohle im biologischen Landbau (noch) nicht offiziell zugelassen



Danke

- Dem KUSTAW-Team
- Dem Ministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus sowie den Bundesländern W, NÖ, St und B für die Finanzierung des Projektes KUSTAW