

Versuche 2012 zur Kupferminimierung im ökologischen Hopfenbau

Florian Weihrauch, Johannes Schwarz

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hopfenforschungszentrum, Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach

Florian.Weihrauch@LfL.bayern.de

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Das Versuchsprogramm wurde auch 2012 im vollen Umfang durchgeführt. Anders als 2011 konnte wieder rechtlich problemlos auf die ursprünglich geplanten Kupferhydroxide ('Cuprozin progress' und 'Funguran progress') zurückgegriffen werden. Neben diesen beiden Produkten wurden 2012 weitere kupferhaltige Fungizide eingesetzt, nämlich das tribasische Kupfersulfat 'Cuproxtat' sowie unter dem Namen 'CuCaps' mikroverkapseltes Kupfersulfat, das die effektiv wirksamen Kupferionen langsam und kontinuierlich abgeben sollte.

Wie in den Vorjahren wurden 2012 außer der unbehandelten Kontrolle keine völlig kupferfreien Varianten in den Versuchsplan aufgenommen.

Die drei ausgewählten Pflanzenstärkungsmittel 'Herbagreen', 'Biplantol' und 'Frutogard' charakterisieren grundsätzlich die wichtigsten Zusammensetzungen der vielfältig angebotenen Produkte und wurden in jedem Fall in Kombination mit 'Funguran progress' eingesetzt. Als Tastversuche, die nur in je einer Parzelle erfolgten, wurde zudem der Riesenknöterich-Extrakt 'Sakalia' sowie das Produkt 'Polyversum' ebenfalls in Kombination mit 'Funguran progress' eingesetzt.

Anders als im Vorjahr mit sehr starkem Druck gab es Anbaugesamt Hallertau 2012 wieder normalen Peronospora-Infektionsdruck. Dies ergab für die Versuchsdurchführung ebenso normale Voraussetzungen.

Die Peronospora-Station zur Erfassung der Zoosporangien wurde anders als im Vorjahr in einem etwa 250 m entfernten Öko-Hopfengarten derselben Sorte ('Perle') ohne unbehandelte Bereiche aufgestellt, um den 'normalen' Peronospora-Druck in einem Öko-Hopfengarten zu ermitteln. Nachdem 2010 eine bis um das 10-fache höhere Dichte der Zoosporangien gegenüber den Vergleichsstationen in konventionellen Hopfengärten ermittelt worden war sowie im August 2011 eine 20-fach höhere Dichte registriert wurde, reduzierte sich das Verhältnis zwischen dem Öko-Garten und den Vergleichsstationen 2012 wieder. Im Juni 2012 wurde maximal ein Zoosporangiendruck registriert, der um den Faktor acht höher lag als der Durchschnitt der Hallertau.

Die Versuchsplanung war wie in den Vorjahren auf ein Splitting der Kupfermenge auf sechs Behandlungen ausgerichtet. Die Vorgaben 4,0, 3,0 und 2,0 kg Reinkupfer/ha wurden bei keinem Produkt überschritten. Zu jeder Behandlung wurden betriebsübliche Bio-Produkte (Gesteinsmehl, Braunalgen) zugegeben.

Die unbehandelten Kontrollparzellen waren wegen des sehr starken Befalls (92,8 % Doldenbefall zur Ernte) nicht vermarktbar und mussten wieder komplett vernichtet werden. Eine Ertragsermittlung ergab hier zudem hoch signifikante Verluste. Ansonsten konnte wiederum in allen Versuchsvarianten marktfähiger Hopfen erzeugt werden.

Die Aufwandmenge von 3,0 kg/ha Reinkupfer ergab in allen Varianten bei den relevanten Bonituren einen geringeren Doldenbefall als bei 2,0 kg/ha Kupfer.

Anders als im Vorjahr brachte der Zusatz von Synergisten zu Kupferhydroxid nicht zwingend eine deutliche Verbesserung des Kontrolleffektes, da die 'reguläre' Funguran progress-Variante mit einem Doldenbefall von 3,4 % zur Ernte bereits hervorragend war. Die beiden 'Frutogard'-Varianten zeigten allerdings wie in den Vorjahren eindeutig die beste Wirkung gegen die Peronospora.

Die beste Variante war 3,0 kg Cu/ha Funguran progress plus Frutogard (0,3 % kranke Dolden), gefolgt von 2,0 kg Cu/ha Funguran progress plus Frutogard (0,7 %). Etwas mehr Befall wies die Variante 3,0 kg Cu/ha Funguran progress plus Biplantol mit 2,9 % kranken Dolden auf, gefolgt von 3,0 kg Cu/ha Funguran progress solo (3,4 %), 4,0 kg Cu/ha Funguran (3,7 %), 3,0 kg Cu/ha Funguran progress plus Herbagreen (3,8 %) und 2,0 kg Cu/ha Funguran progress plus Biplantol (4,2 %). Bei allen genannten Varianten muss ein sehr guter Bekämpfungserfolg konstatiert werden, der bei der Neutralen Qualitätsfeststellung zu keinerlei Abzügen führen würde.

Es wurden erneut Rückstandsanalysen auf Phosphonate durchgeführt. Beprobte wurden Doldenmuster und Wurzelproben der Parzellen 1 (unbehandelt) sowie 11 und 12 (3 Jahre Einsatz von Frutogard). Bei den Doldenproben aus den Frutogard-behandelten Parzellen 11 und 12 wurden Werte von 15,7 bzw. 12,1 mg/kg TM gefunden. Dies ist erstaunlich, da die letzte Behandlung mit Frutogard bereits am 9. Juli noch vor der Blüte erfolgt war, acht Wochen vor der Ernte. Da die Dolden sich erst deutlich nach der letzten Behandlung gebildet hatten, muss der Wirkstoff über eine systemische Verteilung innerhalb der Pflanze als nachweisbarer Rückstand in die Dolden gelangt sein. Dieses Phänomen war in den beiden Vorjahren nicht zu beobachten gewesen. Das Ergebnis der Wurzelproben lag wie das unbehandelte Doldenmuster in jedem Fall unter der Nachweisgrenze von 0,5 mg/kg TM Phosphit. Eine Anreicherung des Wirkstoffes im Wurzelbereich erscheint demnach unwahrscheinlich.

Bei der Bewertung aller Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass sie in der Peronospora-toleranten Sorte 'Perle' gewonnen wurden. Bei stärker anfälligen Sorten stoßen die niedrigen Kupfermengen voraussichtlich an ihre Grenzen.

Versuche 2012 zur Kupferminimierung im ökologischen Hopfenbau

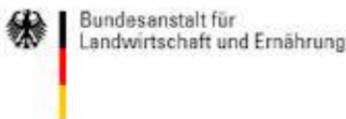


LfL

Pflanzenbau

F. Weihrauch IPZ5b

Lösungswege aus dem Kupfer-Dilemma

Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

LfL

Anlage eines dreijährigen Projektes (2010-2012) mit dem Versuch, die ausgebrachte Kupfermenge im Öko-Hopfenbau (derzeit 4 kg Cu pro ha und Jahr) deutlich zu reduzieren

Versuche auf Öko-Betrieb (Haushausen), auf 1,5 ha der Sorte Perle mit insgesamt 13 Varianten (jeweils 2 Wiederholungen mit je 2 Sub-Plots)

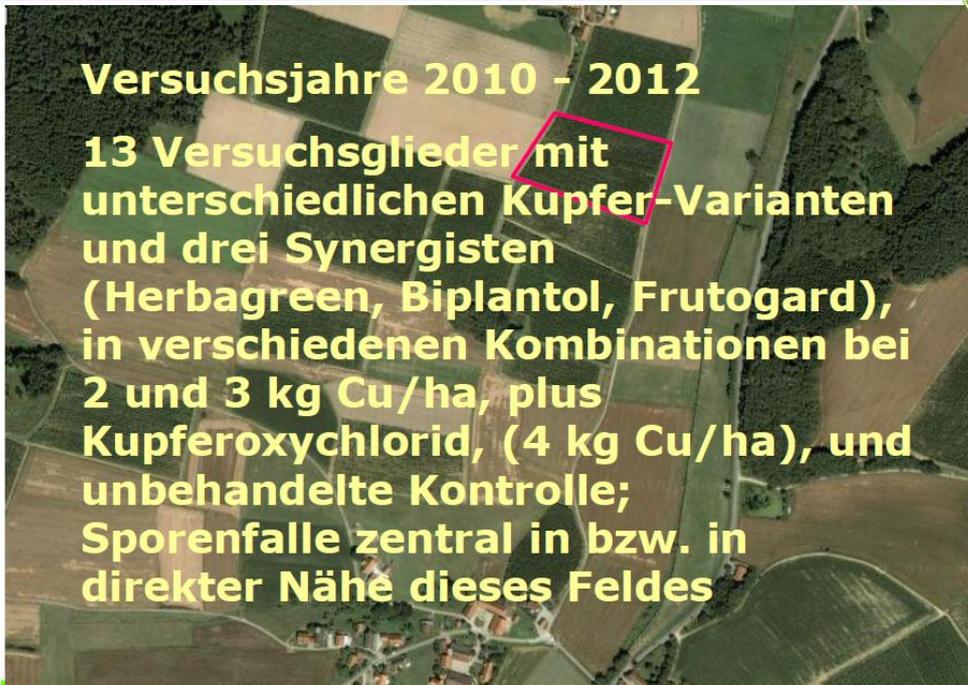


LfL

Pflanzenbau

F. Weihrauch IPZ5b

Kupfer-Reduktionsprojekt im Hopfen



Versuchsjahre 2010 - 2012

13 Versuchsglieder mit unterschiedlichen Kupfer-Varianten und drei Synergisten (Herbagreen, Biplantol, Frutogard), in verschiedenen Kombinationen bei 2 und 3 kg Cu/ha, plus Kupferoxychlorid, (4 kg Cu/ha), und unbehandelte Kontrolle; Sporenfalle zentral in bzw. in direkter Nähe dieses Feldes



LfL

Pflanzenbau

F. Wehrauch IPZ5b

Ergebnisse 2010/11 in Schlagzeilen

Mit ‚modernen‘ Cu-Hydroxiden scheint eine Reduktion des Cu-Aufwandes im Hopfen auf 3 kg/ha ohne größeres Risiko möglich zu sein

In Kombination mit Synergisten scheint auch eine Reduktion auf 2 kg/ha bei toleranten Zuchtsorten nicht mehr völlig utopisch

‚Frutogard‘ wäre eine hoch wirksame Ergänzung, aber ... Diskussion um Phosphonate

Ein völliger Verzicht auf Kupferpräparate ist im Öko-Hopfenbau allerdings immer noch nicht in Sicht



LfL

Pflanzenbau

F. Wehrauch IPZ5b

Geprüfte Varianten 2012



Funguran (Cu-Oxychlorid); **4 kg/ha**

Funguran progress (Cu-Hydroxid, WP); **3 kg/ha, 2 kg/ha**

Funguran progress + Biplantol; **3 kg/ha, 2 kg/ha**

Funguran progress + Frutogard; **3 kg/ha, 2 kg/ha**

Funguran progress + Herbagreen; **3 kg/ha**

Cuprozin progress (Cu-Hydroxid, SC); **3 kg/ha**

Cuproxtat (Cu-Sulfat); **3 kg/ha**

CuCaps (verkapseltes Cu-Sulfat); **3 kg/ha**

Funguran progress + Sakalia; **2 kg/ha**

Funguran progress + Polyversum; **2 kg/ha**

unbehandelte Kontrolle; **0 kg/ha**



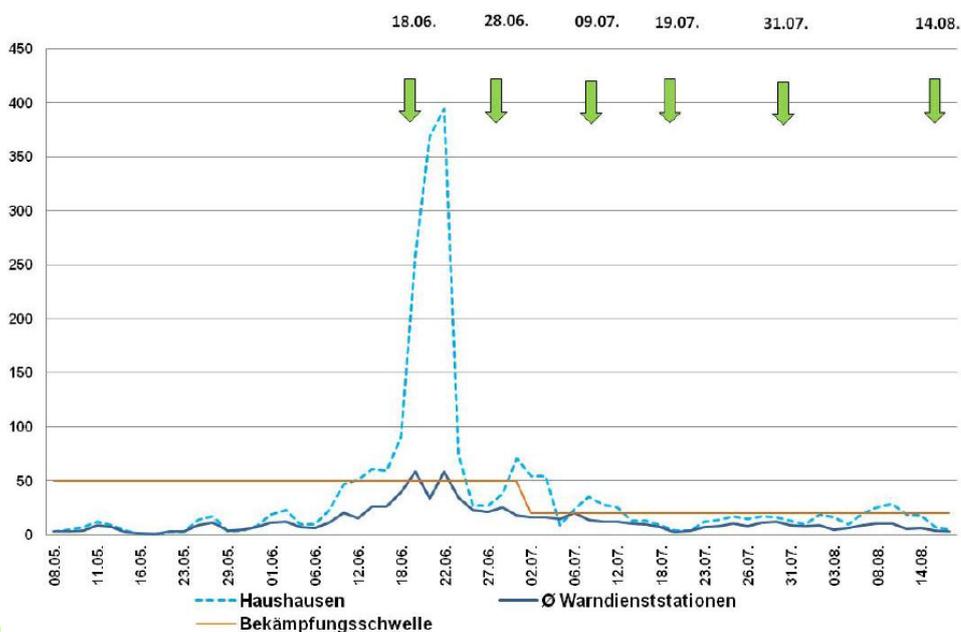
F. Wehrauch IPZ5b

Befallsdruck 2012 im Öko-Hopfengarten



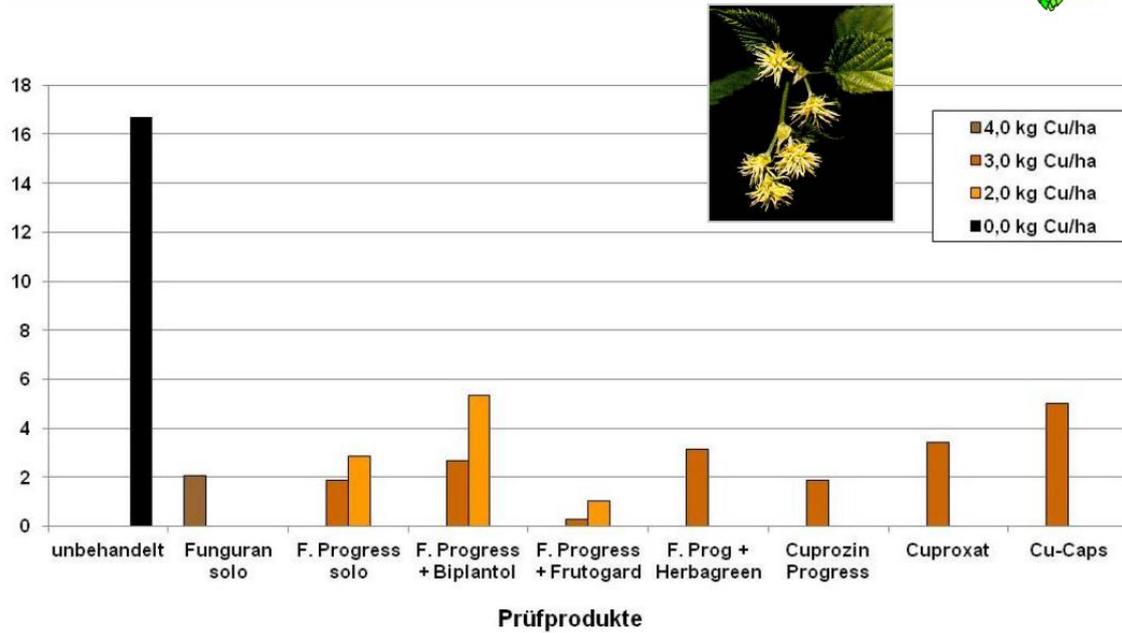
4-Tagessumme
Zoosporangien

Behandlungen

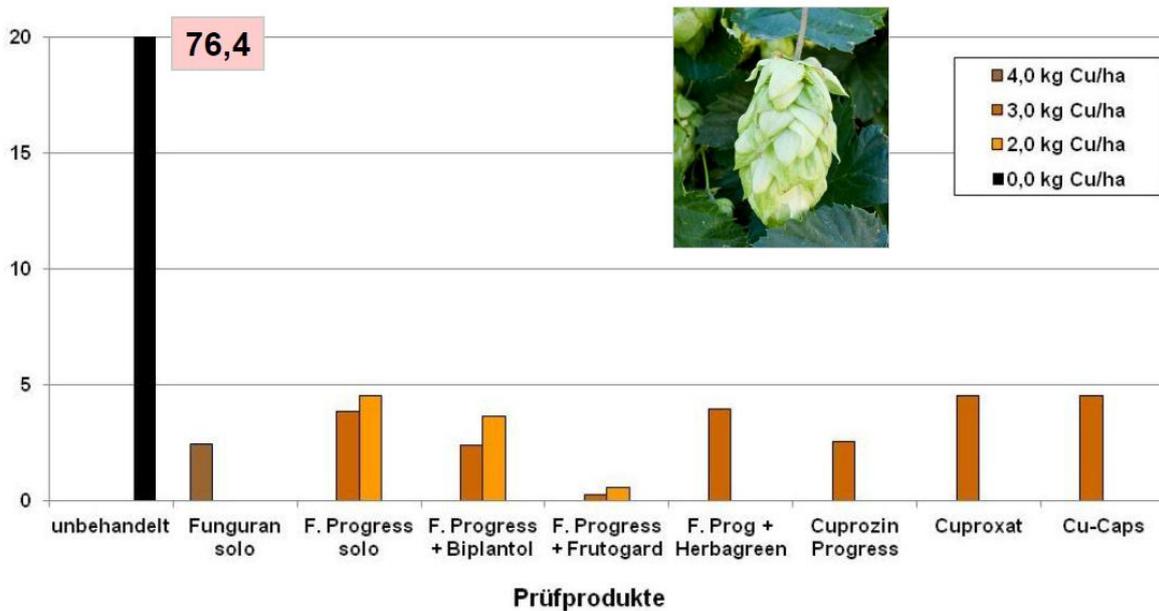


F. Wehrauch IPZ5b

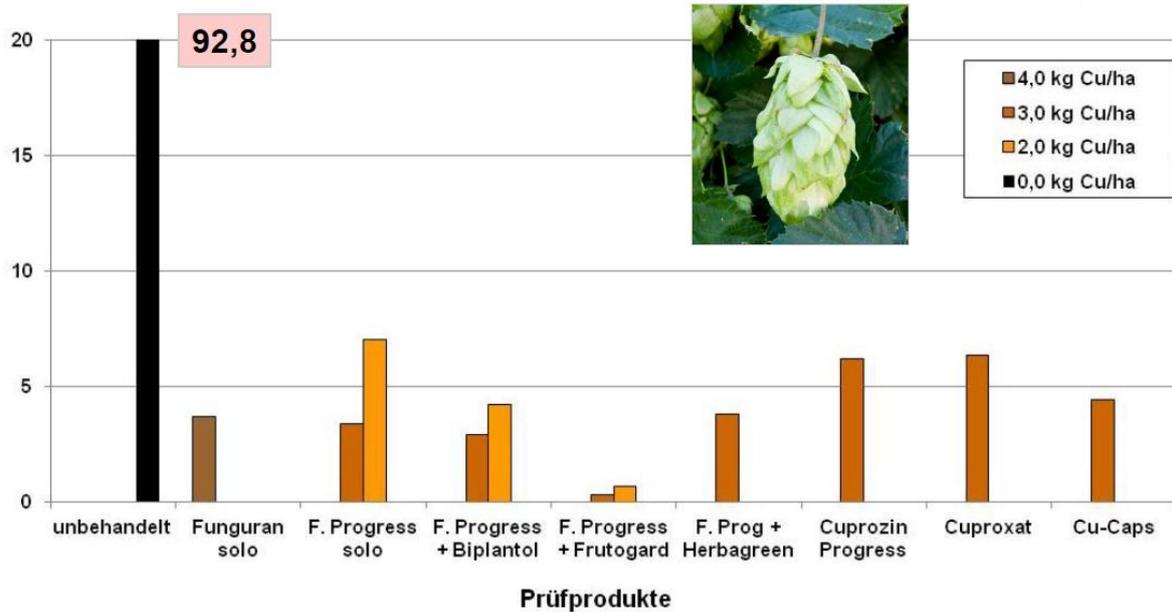
Blütenbefall, 27. Juli 2012



Doldenbefall, 13. August 2012



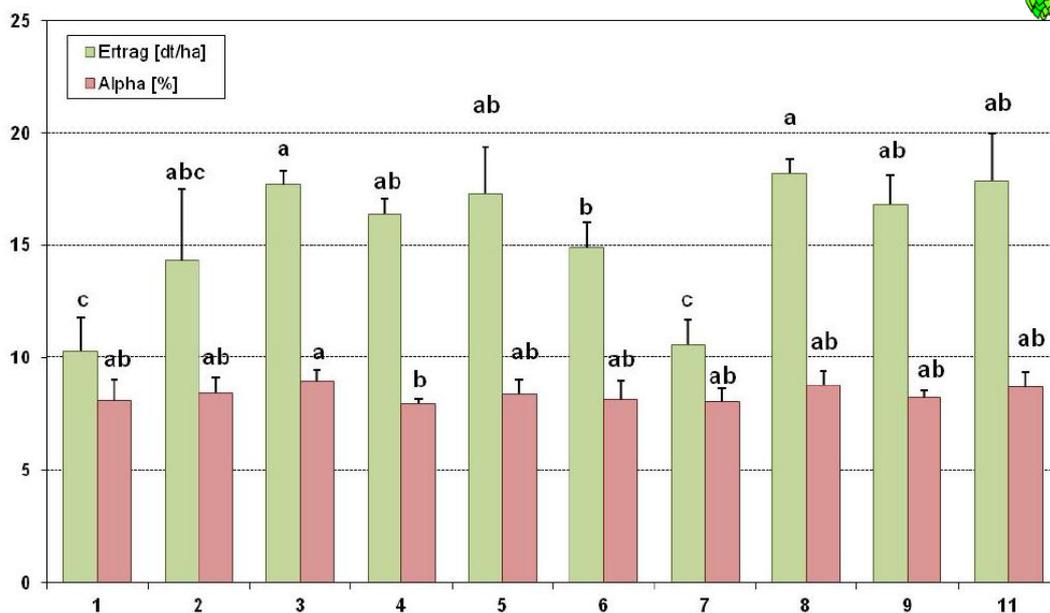
Doldenbefall, Ernte, 3. September 2012



erkannte Probleme 2012



Versuchsernte 2012



1 Kontrolle; 2 Fung (4); 3 Fung prog (3); 4 Fung prog (2); 5 Cupr prog (3); 6 Cuproxat (3);
7 CuCaps (3); 8 Herba+ F.prog (3); 9 Bipl+ F.prog (3); 11 Fruto+ F.prog (3)



F. Wehrauch IPZ5b

Rückstandsuntersuchungen



2010-2012: Entnahme von Doldenproben (unbehandelt und Frutogard-Parzellen) zur Ernte und von Wurzelproben (immer dieselben Pflanzen!) im Herbst

Rückstandsanalyse auf Phosphit am fachkundigen Amt für Agrikulturchemie in Laimburg (Südtirol)

Ergebnisse:

**2010 alle Proben N.N. (<0,5 ppm Frischmasse)
2011 alle Proben N.N.**

2012 alle Wurzelproben N.N., unbehandelte Doldenproben N.N., aber Doldenproben der vor der Blüte mit Frutogard behandelten Pflanzen: 15,7 ppm und 12,1 ppm Phosphit!



F. Wehrauch IPZ5b

Hopfen und Strategiepapier Kupfer

Beitrag des Projektes zur Reduktion des Cu-Einsatzes:

Das Ziel ‚Reduktion auf 3 kg/h‘ kann im Hopfen mit modernen Cu-Hydroxiden heute als möglich angesehen werden

Handlungsbedarf, der sich aus dem Projekt ergibt:

Eine weitere Reduktion auf 2 kg/ha sollte in Kombination von Cu-Präparaten (der nächsten Generation?) mit anderen, potenten öko-tauglichen Mitteln und neuen Strategien als konkretes nächstes Ziel in Richtung eines nachhaltigen Cu-Managements angestrebt werden

Bereits in Cu-Strategie benannt?

Angedeutet ja, aber noch nicht konkret benannt.



F. Weihrauch IPZ5b

Danke

unserem noch immer durch nichts zu erschütternden Öko-Hopfenpflanzer

Georg Pichlmaier,
Haushausen



F. Weihrauch IPZ5b