

## ENTWICKLUNG EINER METHODE ZUR BESTIMMUNG DES PLANT UPTAKE FACTORS

## DEVELOPMENT OF A PROCEDURE TO DETERMINE THE PLANT UPTAKE FACTOR

### Hintergrund

Auf europäischer und nationaler Ebene muss für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 eine Berechnung des Grundwasser-Versickerungspotenzials für Wirkstoffe und Metabolite durchgeführt werden. Die Untersuchungen erfolgen auf Basis von neun „realistic worst case“-Szenarien, die in ihrer Gesamtheit die landwirtschaftlichen Bedingungen in Europa repräsentieren. Zur Durchführung der Risikoabschätzung wurden diese Szenarien in die Versickerungsmodelle PEARL, PELMO, MACRO und PRZM eingebaut.

Ein Prozess, der von den Modellen berücksichtigt wird, ist die Aufnahme von im Porenwasser gelösten Substanzen, die mit der üblichen Wasseraufnahme über das Wurzelsystem in die Pflanzen aufgenommen werden. Zur Berechnung des Anteils eines Wirkstoffs, der über diesen Prozess aufgenommen wird, wird der „Plant Uptake Factor“ (PUF) benötigt. Letztlich führt die Aufnahme durch die Pflanze zu einer Reduktion der Konzentration eines Wirkstoffs im Porenwasser und hat damit Einfluss auf die Expositionsabschätzung.

Kürzlich hat das PPR Panel der EFSA (europäische Nahrungsmittelsicherheitsbehörde) anerkannt, dass dieser Prozess in den Modellen abgebildet werden sollte. Solange keine experimentellen Daten verfügbar sind, ist vorsorglich davon auszugehen, dass keine Substanzentnahme erfolgt. Verfeinerungen sollten auf der Basis von experimentellen Studien zur Aufnahme mit noch zu entwickelnden Versuchsdesigns erfolgen.

### Projektbeschreibung

In Kooperation mit einem Industriepartner wurde Anfang 2013 proaktiv ein entsprechendes Testsystem entwickelt (Figure 1, Figure 2). Trotz des Risikos der Nicht-Akzeptanz durch die Zulassungsstellen wurden am IME mehrere Studien mit dem gemeinsam entwickelten Testdesign durchgeführt. In der Praxis auftretende Probleme wurden durch geeignete Modifikationen des Versuchsansatzes gelöst, so dass Ende 2013 ein deutlich

verbessertes praxiserprobtes Verfahren zur Bestimmung des PUF am IME vorlag.

### Weitere Entwicklung

Im September 2013 fand in York (UK) unter Beteiligung von Industrie und Behörden ein Workshop zu diesem Thema statt. Zu diesem Zeitpunkt lagen mehrere Verfahrensvorschläge vor, die vorgestellt und diskutiert wurden. Favorisiert für eine Weiterentwicklung wurde das gemeinsam mit dem IME entwickelte Verfahren.

Auf Drängen verschiedener Behörden und wissenschaftlicher Organisationen wurde gefordert, dass zwei Verfahren im Rahmen eines Laborvergleichs getestet werden sollen. Die Organisation des Laborvergleichs obliegt der BASF; mit den Firmen Syngenta, Bayer CropScience, Dow und Dupont sind die wichtigen Entwickler von PSM involviert. Die European Crop Protection Association (ECPA) stellt die Mittel für die Studie zur Verfügung.

Mit der Durchführung der Studie in 2014 wurden aufgrund ihrer großen praktischen Erfahrung die deutschen Forschungsinstitute IME und RLP AgroScience beauftragt.

### Fazit

Mit der Entwicklung und Erprobung des Testverfahrens nimmt das IME die Stellung als Vermittler zwischen Industrie und Behörde ein, wobei die verschiedenen fachübergreifenden Kompetenzen der Schlüssel zur erfolgreichen Bearbeitung waren. Es entsteht am IME ein behördlich akzeptiertes Kompetenzzentrum für die Bestimmung des PUF, das von der Pflanzenschutzmittelindustrie dringend benötigt wird.

### Auftraggeber / Sponsor

Finanzierung durch Fraunhofer-Eigenmittel und Industrie

### Kooperationspartner / Cooperation partner

IfA Institut für Agrarökologie, Neustadt



## Background and aims

EU and national registration processes regulated by (EC) No. 1107/2009 require the assessment of the potential of an active ingredient and its metabolites to move to groundwater. This is done according to nine realistic worst-case scenarios which collectively represent agriculture across Europe. For risk assessment, these scenarios have been implemented in the leaching models PEARL, PELMO, MACRO and PRZM.

One of the processes considered by the models is the uptake of dissolved compounds from the soil pore water via the root systems of plants during regular water consumption. In order to calculate the upstream flux of the compounds, these models need a plant uptake factor (PUF). The uptake of such substances by plants reduces the exposure concentration.

Recently, the European Food Safety Authority (EFSA) PPR Panel agreed that the uptake of substances by roots should be taken into account in leaching assessments. However, as a conservative approach, no uptake should be considered if no experimental data are available. Further refinement of the uptake factor should be based on the results of uptake experiments with an appropriate set-up that has yet to be established.

## Approach

In early 2013, the IME had already developed an appropriate experimental test setup together with an agrochemical industry partner (Figures 1 and 2). Although there is a risk that the authorities will not accept this test, it was nevertheless applied to several compounds in 2013. The method was improved during these studies according to our experience, leading to a well-approved test method by the end of 2013.

## Further development

In a workshop in York (UK) in September 2013, representatives from the authorities and industry discussed various test setups for PUF determination. The test setup elaborated by IME together with an industry partner was favored for further development. Various authorities and scientific organizations requested a validation approach based on a laboratory comparison between two different test setups. This laboratory comparison will be coordinated by BASF, with the involvement of Syngenta, Bayer CropScience, Dow and Dupont as major pesticide producers. The study will be funded by the European Crop Protection Association (ECPA) and will be carried out by the IME and one further German research institute (RLP Agro-Science) which also has practical experience with this type of study.

## Conclusion

The developments described above reflect beneficially on the IME as a mediator between industry and the regulatory authorities, reflecting the diverse competencies and expertise within the IME. The IME is accepted by the authorities as an expert in the determination of plant uptake factors, which is urgently needed by the plant protection industry.

## Contact / Ansprechpartnerin

Dr. Kerstin Derz  
Tel: +49 2972 302-201  
kerstin.derz@ime.fraunhofer.de

*Figure 1: Tomato plant in hydroponic solution.*

*Figure 2: Growing tomato and wheat plants.*