

Landwirtschaft und Grundwasserqualität

Daniel Hunkeler

Zentrum für Hydrogeologie und Geothermie (CHYN)
Universität Neuenburg

Thomas B. Hofstetter

Umweltchemie
eawag, Dübendorf

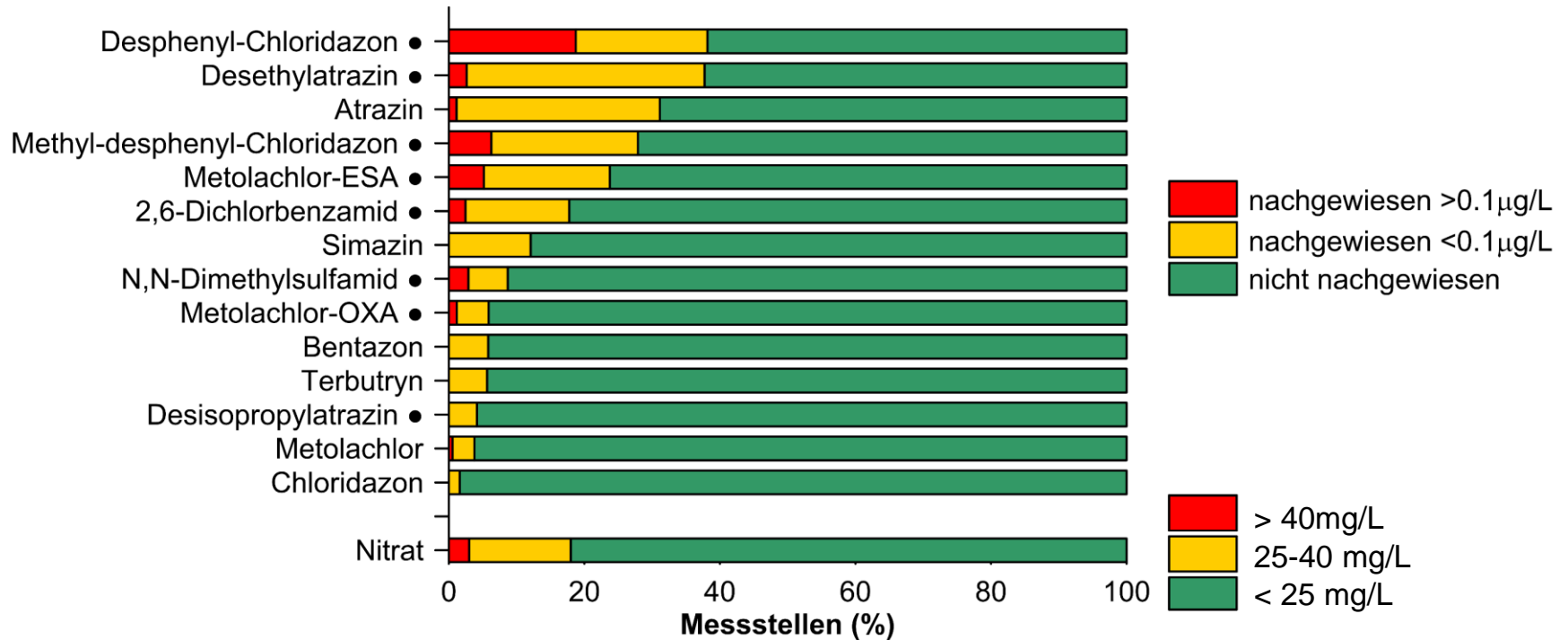
unine

UNIVERSITÉ DE
NEUCHÂTEL

CHYN
Centre d'hydrogéologie
et de géothermie

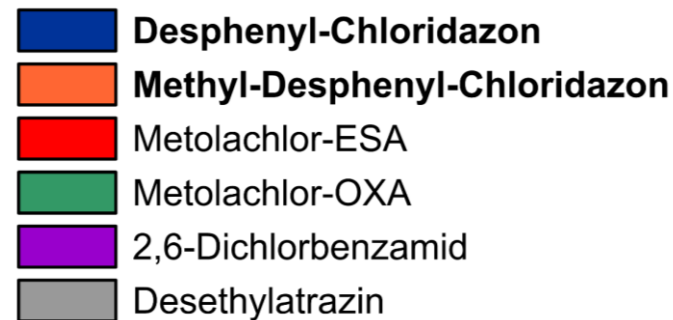
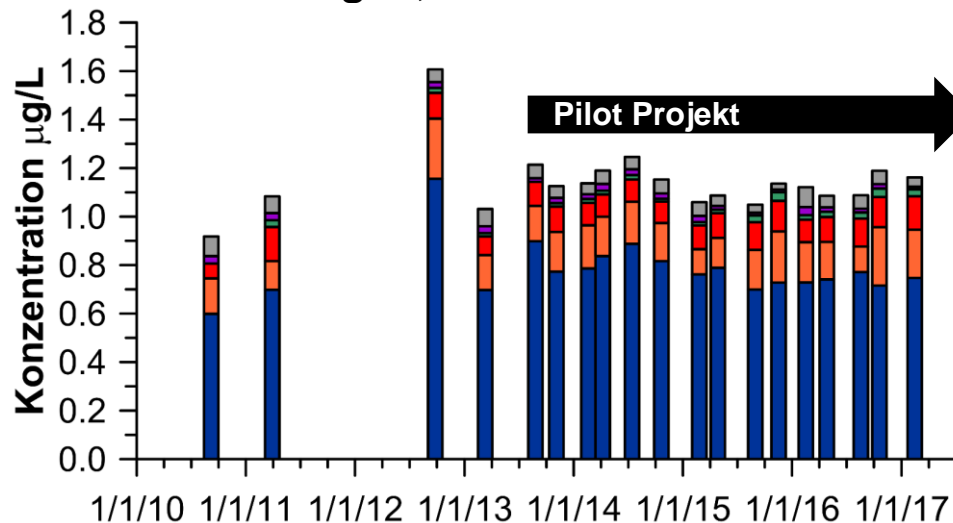
eawag
aquatic research **ooo**

Einfluss der Landwirtschaft auf die Grundwasserqualität

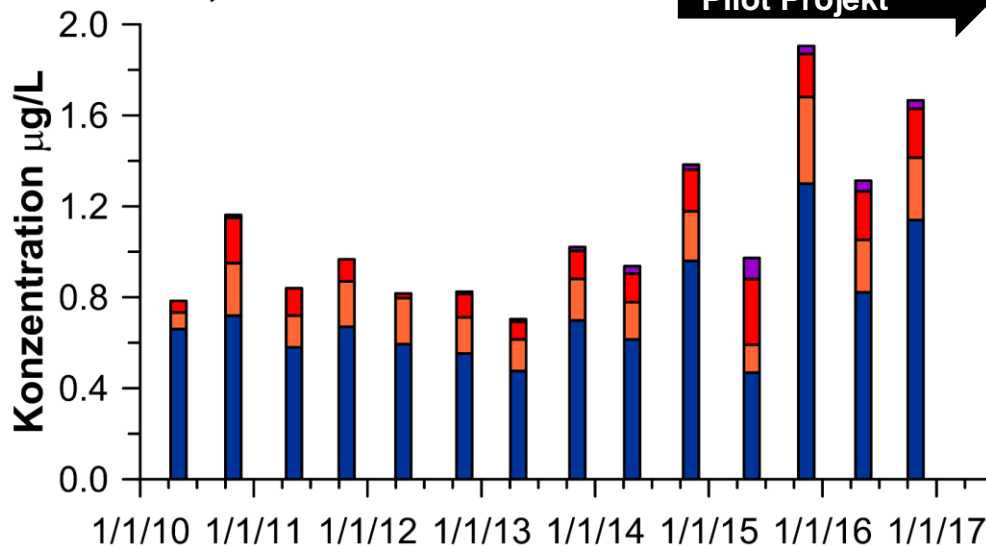


Chloridazon Pilotprojekte: Entwicklung der Wasserqualität

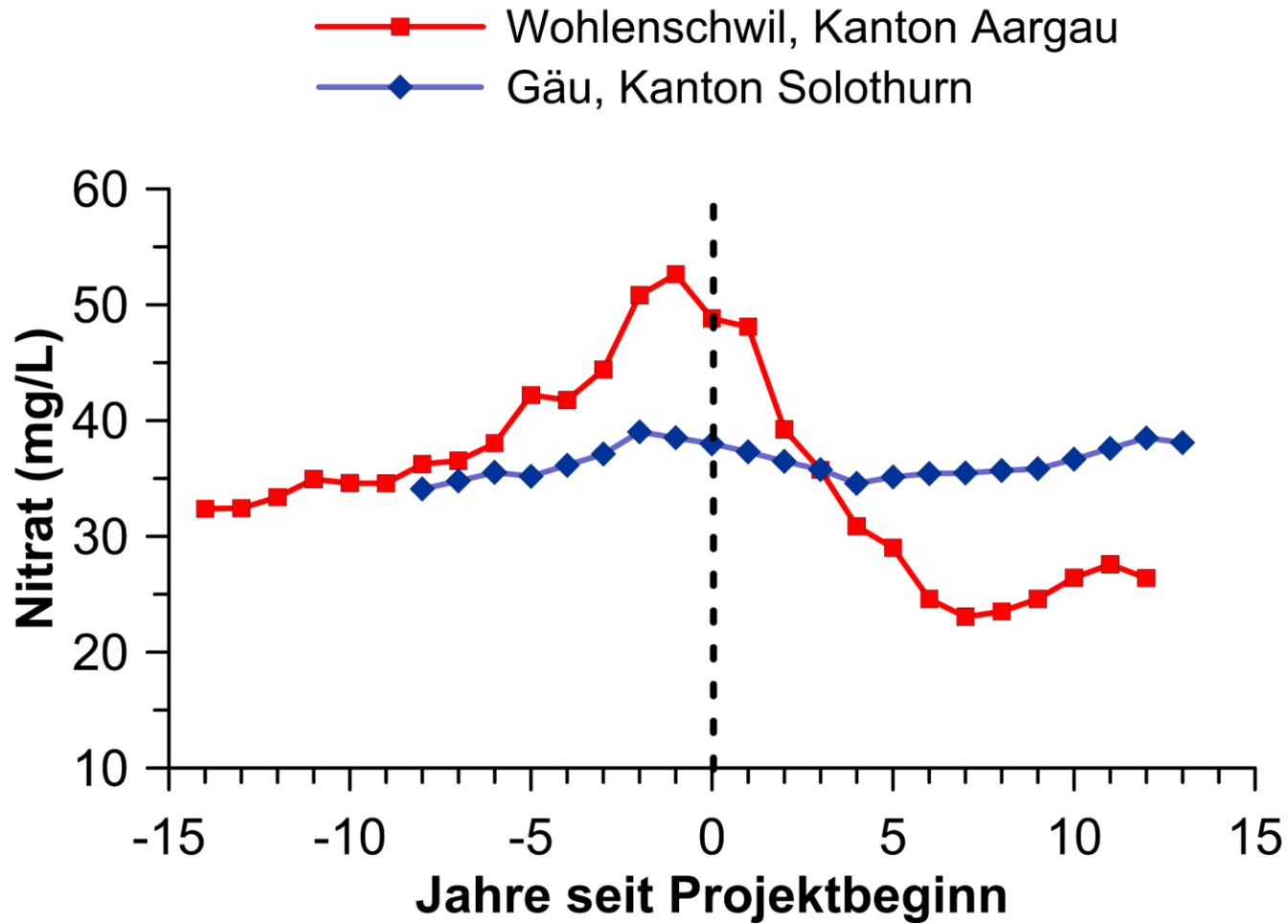
Seuzach-Hettlingen, ZH



Dailens, VD



Nitratprojekte: Entwicklung der Wasserqualität



Langzeitverhalten von PSM und Metaboliten

- **Speicherprozesse**
 - Welche «Speicherprozesse» beeinflussen das langfristige Auftreten von PSM und Metaboliten im Grundwasser und Wasserfassungen?
 - Welche Parallelen können zu Nitratprojekten gezogen werden?
- **Abbauprozesse**
 - Werden die PSM nur zu Metaboliten umgesetzt oder werden die Metaboliten ebenfalls abgebaut?
 - Wie kann man den Abbau über lange Zeiträume nachweisen?

Chloridazon Pilotprojekt Daillens



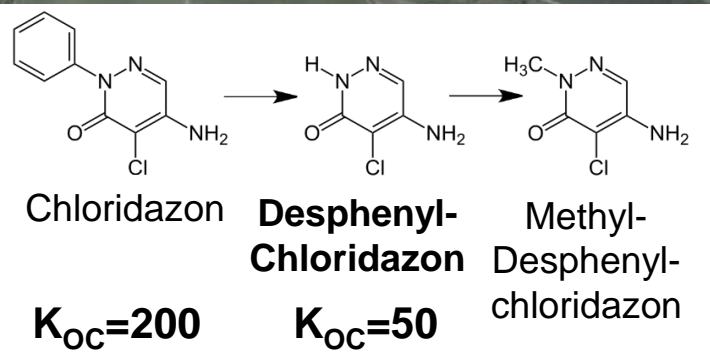
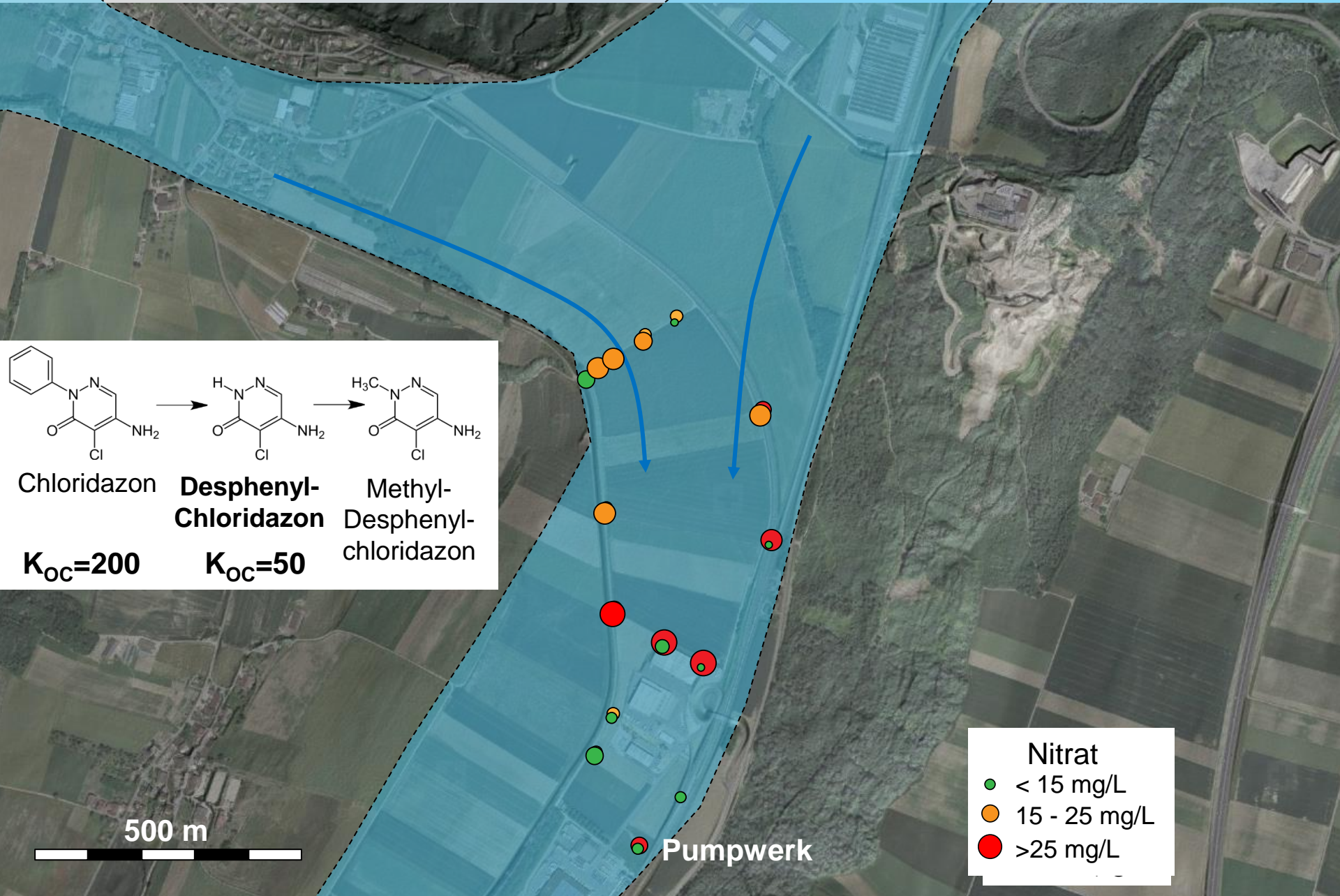
Lac Neuchâte

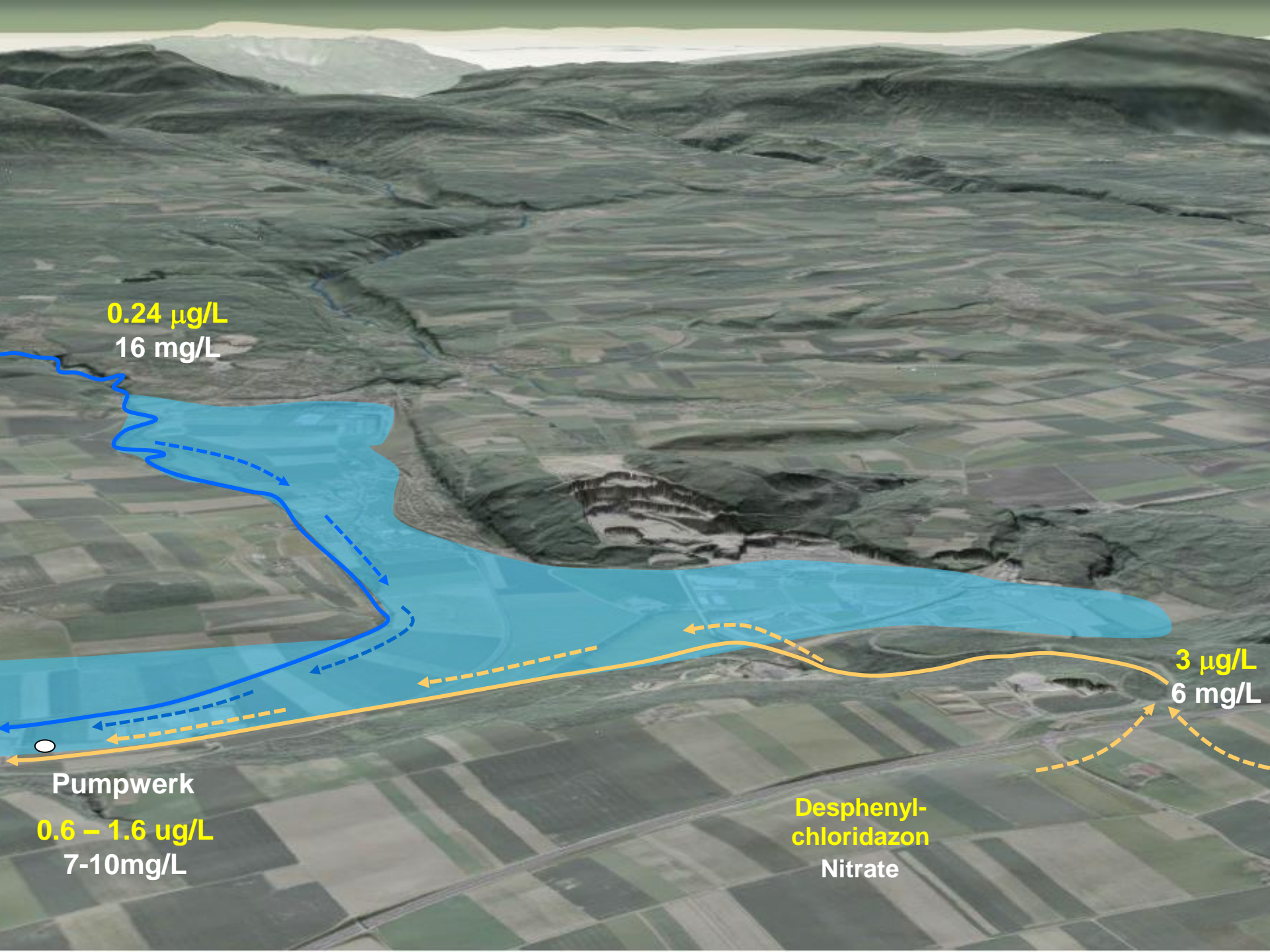
Lac Léman

Chloridazon Pilotprojekt Daillens



Chloridazon Pilotprojekt Daillens





0.24 $\mu\text{g/L}$
16 mg/L

3 $\mu\text{g/L}$
6 mg/L

Pumpwerk
0.6 – 1.6 $\mu\text{g/L}$
7-10mg/L

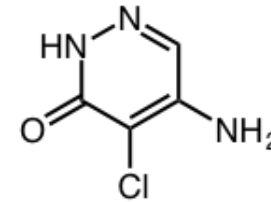
Desphenyl-
chloridazon
Nitrate

Langzeitverhalten von PSM und Metaboliten

- **Speicherprozesse**
 - Welche «Speicherprozesse» beeinflussen das langfristige Auftreten von PSM und Metaboliten im Grundwasser und Wasserfassungen?
 - Welche Parallelen können zu Nitratprojekten gezogen werden?
- **Abbauprozesse**
 - Werden die PSM nur zu Metaboliten umgesetzt oder werden die Metaboliten ebenfalls abgebaut?
 - Wie kann man den Abbau über lange Zeiträume nachweisen?

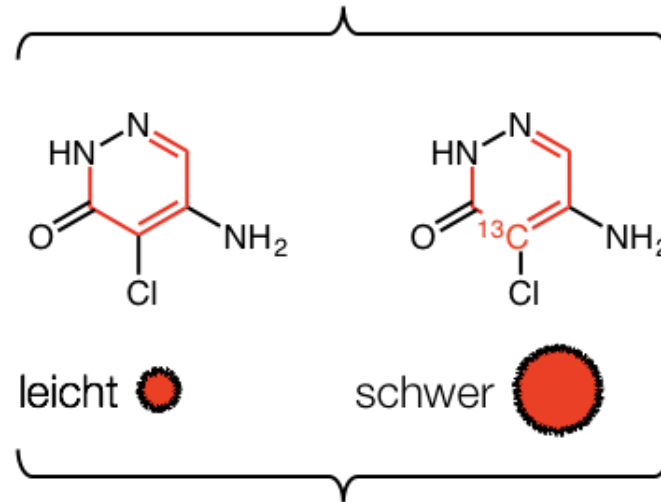
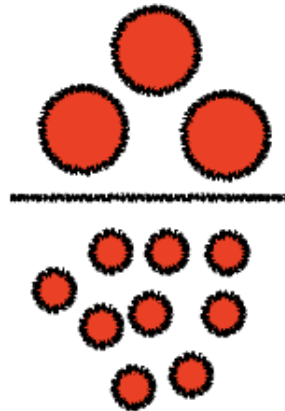
Prinzipien der Einzelstoffisotopenanalyse

Desphenylchloridazon



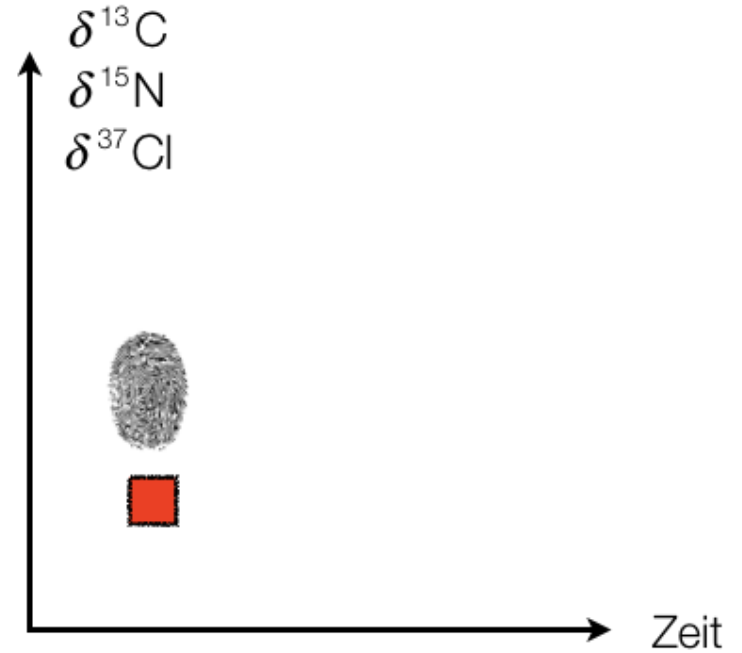
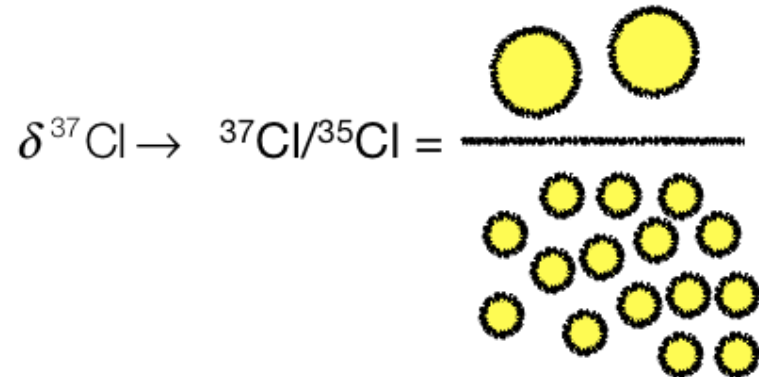
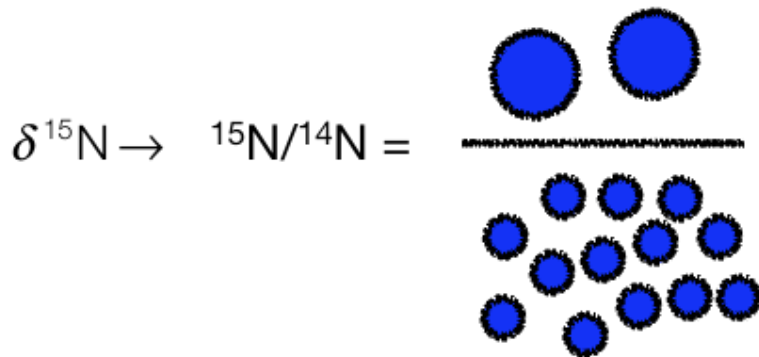
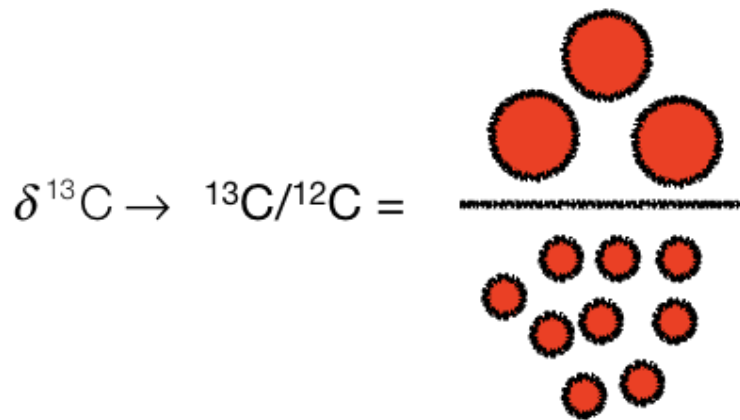
C Isotopenverhältnis

$$^{13}\text{C}/^{12}\text{C} =$$



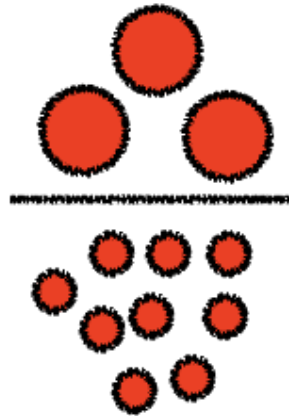
^{12}C vs. ^{13}C Isotopologe

Prinzipien der Einzelstoffisotopenanalyse

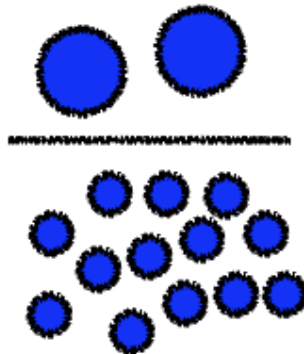


Prinzipien der Einzelstoffisotopenanalyse

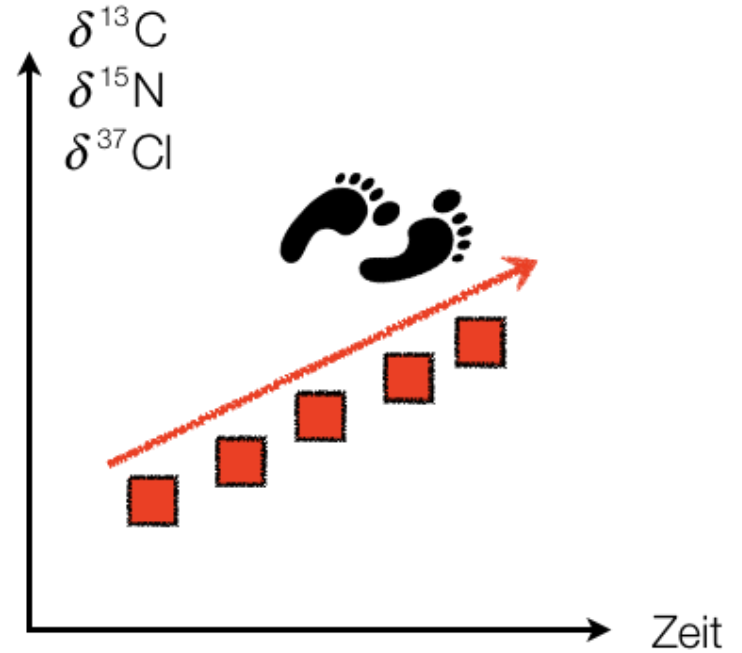
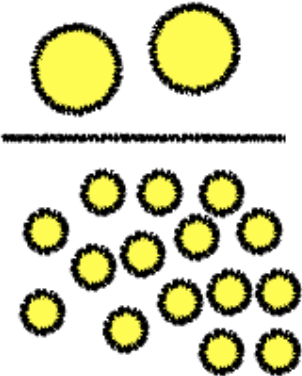
$$\delta^{13}\text{C} \rightarrow {}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C} =$$



$$\delta^{15}\text{N} \rightarrow {}^{15}\text{N}/{}^{14}\text{N} =$$



$$\delta^{37}\text{Cl} \rightarrow {}^{37}\text{Cl}/{}^{35}\text{Cl} =$$



Herausforderungen für die Isotopenanalyse von PSM



SPE
→



0.005 L

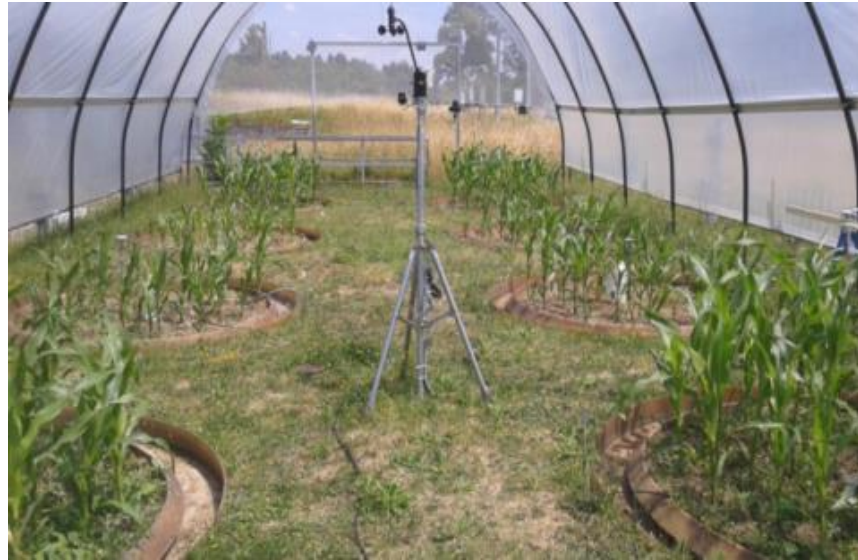
MIP
↓



0.005 L



Test der Methode in Lysimetern



Agroscope Reckenholz

Schlussfolgerungen

- Im Grundwasser treten weniger Stoffe aus der Landwirtschaft als in Fließgewässern auf, aber über eine viel längere Zeitdauer (>10 Jahre)
- Auch kleine, oberflächen-nahe Grundwasservorkommen können ein «Langzeitgedächtnis» für PSM und Metaboliten aufweisen
- Die Langzeitentwicklung wird stark durch die geologische Variabilität und Grundwasser-Oberflächenwasser Wechselwirkungen beeinflusst
- Transformationsprozesse von PSM und Metaboliten auf 'Grundwasserskala' können mit der Einzelstoffisotopenanalyse erfasst werden

Dank

Feldstudien

- Bundesamt für Umwelt, Bern
- SVGW
- Kanton Zürich, Gemeinde Seuzach
- Kanton Waadt, Gemeinde Daillens

Lysimeterversuche

- Uni Neuchâtel: Clara Torentò, Violaine Ponsin
- Eawag: Rani Bakkour
- Helmholtz Zentrum München: Martin Elsner, Christina Lihl, Aileen Mehlbach
- Agroscope Reckenholz: Volker Prasuhn



FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION