

**Zusammenfassung** In dieser Arbeit wird der Einfluss von dichtegetriebenen Instabilitäten gezeigt, welche durch das Lösen von  $\text{CO}_2$  an der Wasseroberfläche in einer Hele-Shaw Zelle herbeigeführt werden. Mit Hilfe eines pH-Indikators und einer optischen Methode kann die Ausbreitung des  $\text{CO}_2$  räumlich und zeitlich aufgelöst und untersucht werden. Es werden qualitativ drei Phasen im Verlauf des Experiments festgestelt, in denen je ein anderer Prozess (Diffusion, stabile Fingerentwicklung, Vortizität auf Zellebene) dominiert und zudem charakteristische Längen und Zeiten der Fingerbildung bestimmt, welche durch die Instabilitäten ausgelöst wird und konvektiv das  $\text{CO}_2$  in tiefere Wasserschichten transportiert. Eine Analyse der Methoden wird motiviert und es wird gezeigt, wie durch erweiterte Experimente eine detaillierte qualitative Auswertung ermöglicht werden könnte.

Eine einfache Übertragung des Experiments auf eine heterogen gefüllte Hele-Shaw Zelle ist nicht möglich. Die notwendigen Schritte zum Erreichen dieses Ziels werden diskutiert.

**Abstract** This work will show the influence of density driven instabilities induced by  $\text{CO}_2$  - solution into water through the air/water interface on top of the water, inside a Hele-Shaw cell. Using a pH-sensitive indicator and an optical method, the propagation of  $\text{CO}_2$  will be analysed spatially and over time. A characterization of the Experiment into three phases with different dominating processes (diffusion, stable finger evolution and cell scale vorticity) is made qualitatively and additionally the characteristic length- and timescales of the second phase of stable finger evolution, which is caused by the instabilities and transports water convectively into deeper water layers, are determined. An analysis of the methods used is motivated and shows, how enhanced experiments can facilitate a more detailed and qualitative evaluation.

There is no easy way to execute the experiment in a heterogeneously filled Hele-Shaw cell. The steps necessary to do reach this goal are discussed.