

Entwicklung von Niederschlagszusammensetzung und deren saisonaler Schwankungen im Osterzgebirge, Deutschland

S. Leise, S. Schüttauf, F. Zimmermann, and J. Matschullat

Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum, TU Bergakademie Freiberg, Deutschland

Nasse Deposition kann als Indikator für die Luftqualität einer Region dienen und ist eine wichtige Einflussgröße für jedes Ökosystem. Mit dem Rückgang der Belastung des Niederschlags durch den Einsatz verbesserter Filtertechniken in Europa treten Spurenelemente immer stärker in den Vordergrund des Interesses. Das Erzgebirge ist Teil des ehemaligen sogenannten „Schwarzen Dreiecks“. Es zeigt eine auffällige Entwicklung der Belastung im Niederschlag.

Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes REGKLAM werden seit Oktober 2008 14-tägig Niederschlagsproben mit Hilfe zweier wet-only Sammler an der Messstation Oberbärenburg (Erzgebirge) auf einer Waldlichtung inmitten eines Fichtenbestandes genommen. Die Niederschlagswässer werden mit IC auf die Hauptionen NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- und NO_3^- , sowie mit ICP-MS auf die Spurenelemente Al, Mn, Zn, Pb, Cu, Ti, V, Ni, Sr, Cd, Sb, Ba, As und Cr untersucht. Zusätzlich sind am Standort Oberbärenburg (OBB) in den vergangenen 25 Jahren immer wieder Niederschlagsdaten erfasst worden. Ferner stehen aus einer aktuellen Studie Daten über die Belastung von Nebelwasser aus der Region zur Verfügung.

Die Entwicklung der vergangenen 25 Jahre zeigt einen deutlichen Rückgang der Inhaltsstoffe im Niederschlag, jeweils im Vergleich von 1985-1989 gegenüber 2009 (SO_4^{2-} : 9,0 und 1,4 mg/L; NO_3^- : 3,55 und 2,3 mg/L). Auch die Konzentrationen der meisten Spurenelemente gehen zurück, was der Vergleich der Jahre 1992-1994 und 2009 zeigt. (Pb: 3,6 und 0,9 $\mu\text{g}/\text{L}$, Zn: 30,1 und 4,0 $\mu\text{g}/\text{L}$). Die saisonale Variabilität offenbart bei vielen Elementen einen deutlichen Jahresgang, der auf unterschiedliche Quellen der Inhaltsstoffe zurückzuführen ist. Das Maximum vieler Inhaltsstoffe, z.B. Al, Ti, Mn, Ca^{2+} , K^+ liegt im Frühjahr. Hauptquellen sind landwirtschaftliche Aktivitäten und Verkehr (NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- , Ca^{2+} , Mn), Verbrennungsprozesse (Zn, V, Cu, Cd, Pb, As), geogener Anteil (Al, Ti, K^+) und Seesalz (Na, Cl). Die Messstation OBB ist heute als abgelegener Hintergrundstandort einzuordnen. Der Einfluss lokaler Quellen ist stark zurückgegangen, wie der Rückgang von Schad- und Nährstoffen im Niederschlag zeigt. Auffallend ist jedoch, dass Nitrat Sulfat als Hauptanion im Niederschlag abgelöst hat.

Im Nebelwasser sind noch immer erhöhte Belastungen in der Region erkennbar (Pb: 77,5 $\mu\text{g}/\text{L}$; Zn: 136,6 $\mu\text{g}/\text{L}$). Die Nitratkonzentrationen im Nebelwasser sind im Vergleich zu den 1990er Jahren erhöht, was auf die gleiche Tendenz wie im Niederschlagswasser hindeutet. Um die Wechselwirkungen zwischen meteorologischen Bedingungen, saisonaler Variabilität, Emissionen und Immissionen besser zu verstehen, sollen in Zukunft stärker ereignisbezogenen Messungen stattfinden.