

1. Einleitung

1.1. Einführung

Der Süden Sachsen-Anhalts ist an den Standorten Leuna, Schkopau und Bitterfeld seit über 100 Jahren durch die chemische Industrie geprägt. Unzureichende Entsorgung von Produktionsrückständen, fehlende Umweltschutzvorrichtungen und zum Teil Schäden aus dem 2. Weltkrieg hatten eine jahrelange Kontaminierung der Umgebung mit Schadstoffen, z. B. Mineralölprodukten, Phenolen, polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) und Schwermetallen zur Folge [1 – 5].

Das nordwestlich des Chemiestandortes Merseburg gelegene ehemalige Kupferschieferbergbaugebiet Mansfeld ist durch nutzungstypische Boden- und Grundwasserbelastungen mit Schwermetallen sowie durch Bodenbelastungen mit Kohlenwasserstoffen gekennzeichnet. Darüber hinaus bestehen radiologische Belastungen des Bodens (Pb 210 und Po 210) sowie Schadstoffbelastungen durch Umgang und Lagerung produktionsbedingter Hilfsstoffe wie Öle, Emulsionen, Beizen und Säuren [1, 6].

Zwischen diesen industriell geprägten Gebieten liegt das Einzugsgebiet des ehemaligen Salzigen Sees im Mansfelder Land. Mit dem Fortschreiten des Kupferschieferbergbaus wurde in die unterirdischen Zirkulationswege des Wassers eingegriffen, so dass es um 1890/91 zum Einbruch des Wassers in die unterirdische Mansfelder Mulde kam [7]. Um das Eindringen in Grubengebäude und Stollen zu unterbinden, wurde das Wasser abgepumpt und die Mansfelder Mulde trockengelegt. Der rapide Abfall des Wasserspiegels führte zu Erdbeben, in deren Folge Ölvorratsbecken der angrenzenden Mineralölfabrik Bunge & Corte in Röblingen barsten, so dass 6000 L Gasöl und 3750 kg Öl in den Untergrund versickerten und zum Teil am südlichen Steilufer des Sees (heute „Teufe“) wieder austraten. Die durch die Trockenlegung gewonnenen Flächen werden seit Beginn des 20. Jahrhunderts landwirtschaftlich genutzt. Vom ehemaligen Salzigen See sind heute nur wenige kleine Restgewässer vorhanden, z. B. der Kernersee, der Bindersee und die Teufe (s. Abb. 1-1). Seit 1993 laufen die Planungen zur Wiederentstehung des Salzigen Sees als Naherholungsgebiet [8, 9].

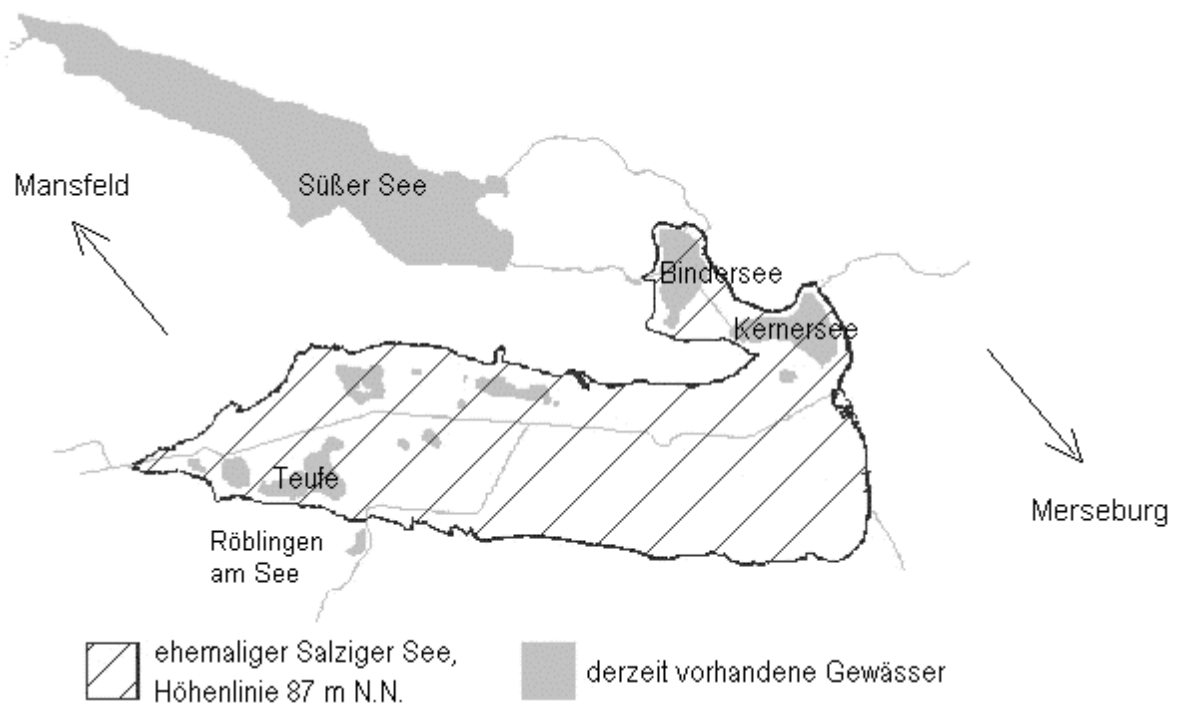


Abb. 1-1: Einzugsgebiet des ehemaligen Salztigen Sees

Die Kontaminationen konzentrieren sich im Mansfelder Land auf das nahe Umfeld von Hütten und Halden sowie den Standort der ehemaligen Paraffinfabrik Bunge & Corte am Ufer des ehemaligen Salztigen Sees in Röblingen [10, 11]. Bei Untersuchungen des ehemaligen Seegebietes in den 1990er Jahren wurden PAK und leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) sowie Phenole und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in verschiedenen Umweltkompartimenten verbreitet über dem Maßnahmewert der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) bestimmt [12, 13]. Neben punktuellen Belastungen des Bodens mit Lindan, p,p'-DDE und polychlorierten Biphenylen (PCB) wurde die Kontamination des Süßen Sees mit Simazin festgestellt [11, 14]. Des Weiteren ist eine mögliche Belastung des landwirtschaftlich genutzten Seebeckens mit Atrazin, resultierend aus dem Maisanbau, nicht auszuschließen [15]. Das Potential dieser organischen Verbindungen, nachhaltig die physikalische, chemische oder biologische Beschaffenheit des Wassers nachteilig zu verändern, führte zu einer Einstufung als wassergefährdende Stoffe (s. Anhang I) [16].

Insgesamt betrachtet ist das Gebiet des ehemaligen Salztigen Sees als gering belastet einzuschätzen. Um jedoch eine Mobilisierung der im Boden enthaltenen Schadstoffe bei der Flutung des Seebeckens zu vermeiden, ist die Altlastenbeseitigung auf dem Gelände der einstigen Mineralölfabrik an der Teufe sowie die Abreicherung im Boden enthaltener Agrarchemikalien geboten. Der Überwachung der Wasserqualität kommt dabei eine besondere Aufgabe zu.

1.2. Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit war es, eine universelle Methode zur Trennung und Identifizierung organischer Umweltkontaminanten in Wasserproben zu entwickeln und anschließend auf Realproben anzuwenden. Die zu erstellende Methode soll ein breites Spektrum der für das Untersuchungsgebiet typischen Xenobiotica erfassen. Besonderes Augenmerk lag auf der Übertragbarkeit dieser Analysenmethode auf gering belastete Gewässermatrizes.

Als Untersuchungsgebiet wurde das Einzugsgebiet des ehemaligen Salzigen Sees ausgewählt. Zunächst sollte anhand veröffentlichter Untersuchungen verschiedener Autoren (s. Kap. 5.2.1.) eine Auswahl der zu untersuchenden Schadstoffe getroffen werden.

Auf Grund ihrer unterschiedlichen physikalisch-chemischen Eigenschaften erfordern diese Leitchemikalien verschiedene Extraktions- und Messbedingungen. Aus den optimalen Analysenbedingungen für die einzelnen Schadstoffgruppen sollte eine Methode zur Untersuchung des gesamten Schadstoffspektrums entwickelt werden. Dabei waren neuere Probenvorbereitungsmethoden (Festphasenextraktion - SPE, Festphasenmikroextraktion – SPME, Stir Bar Sorptive Extraction - SBSE) in Verbindung mit der Gaschromatographie mit massenspektrometrischer Detektion (GC/MS mit Ion Trap-Technik) anzuwenden. Als Aufgabe stand die Erarbeitung eines Überblicks über die spezifische Leistungsfähigkeit der Probenvorbereitungstechniken bei der Analyse gering belasteter Gewässerproben. Dabei sollte die vorhandene technische Laborausstattung optimal ausgenutzt werden. Ein weiterer Aspekt war der ressourcenschonende Umgang mit Adsorbentien und Lösungsmitteln.

Im Rahmen dieser Arbeit sollte die erstellte Multimethode am Beispiel von stichprobenartig untersuchten Wasserproben der überwiegend gering belasteten Gewässer im Einzugsgebiet des ehemaligen Salzigen Sees getestet werden. Die ermittelten Kontaminationen waren mit vorhandenen Untersuchungsergebnissen früherer Untersuchungen (s. Kap. 5.2.1) zu vergleichen, um die Eignung der optimierten Untersuchungsmethoden für die Analyse realer Wasserproben zu überprüfen. Die Bewertung der ermittelten Gewässerbelastungen erfolgt anhand von Richt- und Grenzwerten.