



# *In-situ*-Anwendungen der Radiofrequenz(RF)- Bodenerwärmung

zu  
Sanierungszwecken

**Entwicklung/Know-how:** Sektion Sanierungsforschung

Dr. Ulf Roland

Telefon: 0341/235-2581

Fax: 0341/235-2492

Email: [uroland@san.ufz.de](mailto:uroland@san.ufz.de)

Prof. Frank-Dieter Kopinke

Telefon: 0341/235-3264

Fax: 0341/235-2492

Email: [kopinke@san.ufz.de](mailto:kopinke@san.ufz.de)

**Kontakt:**

Technologietransfer Dr. Dorothee Lux

Telefon: 0341/235-2054

Fax: 0341/235-2885

Email: [lux@san.ufz.de](mailto:lux@san.ufz.de)

## Anwendung der Radiofrequenz(RF)-Bodenerwärmung

Die Anwendung von Radiofrequenz (RF)-Energie bietet als *in-situ*- oder *on-site*-Methode die einzigartige Möglichkeit, Bodenkompimente definiert und, falls sinnvoll, mit relativ hohen Heizraten gleichmäßig zu erwärmen. Die RF-Methode ist zur Erwärmung von elektrisch nicht leitenden Materialien geeignet und arbeitet nach demselben Prinzip wie ein Mikrowellenofen. Durch die Anwendung der niederfrequenten RF-Strahlung (im Frequenzbereich von 3 bis 50 MHz) können jedoch größere Volumina (beispielsweise schadstoffbelastete Böden) behandelt werden.

## Potenzielle Anwendungsfelder

### I. Auftauen von gefrorenen Böden

als Voraussetzung für den Einsatz unterschiedlicher Sanierungstechniken, insbesondere unter kalten klimatischen Verhältnissen (u. a. Permafrost)

### II. Unterstützung des mikrobiellen Schadstoffabbaus

- Schaffung eines optimalen Temperaturmilieus
- Erhöhung der Bioverfügbarkeit der Schadstoffe
- jahreszeitlich unabhängiger Sanierungsfortschritt

### III. Unterstützung der Thermodesorption von Schadstoffen

- Verbesserung der Durchlässigkeit des Bodens
- Erhöhung des Dampfdrucks und der Mobilität der Kontaminanten
- Nutzung von Strippeffekten (Wasserdampfdestillation)
- Thermische Unterstützung der Bodenluftabsaugung

## Vorteile der Methode

- Die Methode ist im Temperaturbereich von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis über  $400^{\circ}\text{C}$  einsetzbar
- Die Erwärmung mittels RF-Energie bietet als *in-situ*-Methode die Möglichkeit der Beseitigung von tief liegenden und unter versiegelten Flächen befindlichen Kontaminationen
- Durch Erwärmung mittels RF-Energie können bei niedrigen und mittleren Temperaturen andere Sanierungstechniken unterstützt werden:

#### Mikrobieller Schadstoffabbau:

→ *optimales Temperaturmilieu*

#### Bodenluftabsaugung:

→ *Steigerung des Schadstoffaustrags*

- Vorteile der Erwärmung mittels RF-Energie im Vergleich zu alternativen Methoden (Erwärmung durch Heißluft oder Wasserdampf):

- direkte Wärmeerzeugung im Bodenvolumen
- keine zusätzlichen Medien für die Wärmeübertragung
- keine Limitierung der Wärmeübertragung durch Oberflächen- und Grenzflächenbarrieren
- variable Heizraten und Endtemperaturen
- kein Einbringen von zusätzlichen Medien, die kontaminiert werden
- Anwendbarkeit auch für bindige Böden, wo alternative Methoden versagen

## Anwendungsbeispiele im Feldmaßstab

### 1. Thermisch unterstützte mikrobielle Sanierung

Bodenreinigungsanlage der Fa. Bauer & Mourik Umwelttechnik, Hirschfeld  
(Kooperation mit der Fa. Bauer & Mourik Umwelttechnik, Schrobenhausen)

### 2. Thermisch unterstützte Bodenluftabsaugung

ehemaliges Lösungsmitteltanklager, Leipzig  
(Kooperation mit der Fa. Hochtief Umwelt, Essen)

### 3. Lokale Bodenerwärmung durch Koaxialantennen in Verbindung mit der Horizontalbohrtechnik

(Kooperation mit der TU Bergakademie Freiberg, Institut für Geotechnik)



Anlage zur thermisch unterstützten mikrobiellen Bodensanierung in der Bodensanierungsanlage Hirschfeld (Bauer & Mourik Umwelttechnik/BMU)

unten:  
Schema einer Anlage zur RF-Bodenerwärmung

