



TERRAFERM®-BODENREINIGUNG

Biologische Bodensanierung und -verwertung organischer und mineralischer Abfälle

Verfahrensbeschreibung: Im Boden lebende Mikroorganismen werden durch das TERRAFERM®-Biosystem ERDE befähigt, organische Verbindungen, die im Boden als Schadstoffe wirken, abzubauen. Unsere Spezialisten haben bereits in den 80er Jahren das TERRAFERM®-Verfahren auf den Markt gebracht, um von Mineralölkohlenwasserstoffen verunreinigte Böden zu sanieren. Nach weitergehender Entwicklung eignet es sich heute in hervorragender Weise auch zur Behandlung anderer organischer und mineralischer Abfälle. Das Verfahren ist darauf ausgelegt, alle für die Aktivität der schadstoffabbauenden Mikroorganismen maßgeblichen Prozessparameter im Optimum zu halten. Es kann sowohl separat als auch im Verbund mit dem Bodenwäsche-Verfahren TERRALAVAR® und thermischen Bodenreinigungsverfahren eingesetzt werden. Das TERRAFERM®-Verfahren wird vor Ort und in ortsfesten Anlagen angewendet.

Biologisch abbaubare Verbindungen

Folgende Schadstoffe können mit Hilfe von mikrobiologischen Sanierungsverfahren abgebaut werden:

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)
- aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Phenol)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

MKW und aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol und Toluol sind im Wesentlichen Bestandteile der Mineralölprodukte und treten demzufolge als Kontaminationen an Standorten der mineralölverarbeitenden Industrie auf. Bezüglich der Mengen, die gelagert, transportiert und umgeschlagen werden, sind die MKW bei weitem die bedeutendste Stoffgruppe. Phenole und PAK sind hauptsächlich in Böden von Standorten anzutreffen, auf denen Kokereien und Gaswerkbetrieben wurden oder an denen eine



Kohleverwertung im weiteren Sinne stattfand. Auch diese beiden Stoffgruppen finden eine weite Verbreitung in der Umwelt, da in der Vergangenheit nahezu jede größere Stadt über ein Gaswerk verfügte.

Voruntersuchungen: Für die erfolgreiche biologische Behandlung von Böden und sonstigen organischen Abfällen ist eine gezielte Steuerung der komplexen Stoffumwandlungsprozesse maßgebend. Zunächst wird das Material auf seine stoffspezifischen und verfahrensrelevanten Parameter hin untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen und die Annahmegrenzwerte in den Genehmigungen der jeweiligen, nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zugelassenen Anlage entscheiden über die Annahme der Abfälle. Auf Basis der Voruntersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit der Schadstoffe werden die für den biologischen Schadstoffabbau erforderlichen Prozessparameter festgelegt.

Verfahrensablauf: Nach der Anlieferung werden größere Boden bzw. Abfälle zerkleinert und Störstoffe aussortiert. Speziell an die Abfallstruktur angepasste organische Substrate (z.B. Rindenmulch, Stroh, Strauchschnitt) werden dem Material zur Verbesserung der Abbaubedingungen zugegeben. Im Bedarfsfall sorgt die Einarbeitung zusätzlicher Nährstoffe für die Schaffung eines ausgewogenen Kohlenstoff-Stickstoff-Phosphor-Verhältnisses und für den schnellen und vollständigeren Abbau der organischen Schadstoffe. Teilweise erfolgt die Behandlung in einer geschlossenen Anlage mit entsprechender Abluftreinigung bei leichtflüchtigen Schadstoffen oder der Möglichkeit intensiver Gerüche. Durch den Einsatz geeigneter Behandlungstechniken und -verfahren (Einsatz des Mischknetbrechers Typ Maulwurf und geeigneter Substrate in geeigneter Menge, bei optimalen Wenderhythmus der Bodenmieten) werden die für den mikrobiellen Schadstoffabbau erforderlichen Milieubedingungen wie Materialfeuchte, Struktur und Nährstoffangebot gezielt eingestellt.

Während der mikrobiellen Behandlung/Sanierung werden die wichtigen Prozessparameter (z.B. mikrobielle Aktivität, aktueller Schadstoffgehalt) regelmäßig kontrolliert. Nach Erreichen des Sanierungszielwertes ist die biologische Behandlung/Reinigung abgeschlossen. Die Dokumentation des Behandlungserfolges erfolgt durch eine repräsentative Beprobung und analytische Kontrolle durch ein Fremdlabor mit anschließender gutachterlicher Freigabe der jeweiligen Charge. Die Beurteilung und Verwertung der sanierten Böden erfolgt auf Basis der entsprechenden Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. Sonstige aus der biologischen Behandlung stammende Produkte werden auf Basis der jeweiligen fachtechnischen Vorschriften (z.B. RAL-Gütezeichen der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.) begutachtet und eingesetzt.

Wiederverwertung: Die Beurteilung und Freigabe zur Verwertung der sanierten Böden erfolgt auf Basis der geltenden Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. Sonstige aus der biologischen Behandlung stammende Produkte werden auf Basis der jeweiligen fachtechnischen Vorschriften (z.B. RAL-Gütezeichen der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.) begutachtet und eingesetzt. Ziel der Behandlung von Böden und Abfällen ist die Erzeugung von Produkten im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Die Qualität der Produkte wird definiert einerseits durch Art, Herkunft und Eigenschaften des Input-Materials, andererseits durch die Anforderungen des Marktes an die zu verwertenden Böden und Substrate. Durch die biologische Sanierung wird die Multifunktionalität des Bodens wieder hergestellt. Dadurch ergeben sich für den gereinigten Boden vielfältige Verwendungsmöglichkeiten wie z.B. im Landschaftsbau (Errichtung von Lärmschutzwällen oder -wänden) oder bei Rekultivierungsmaßnahmen. Bis 2008 wurden mit dem TERRAFERM®-Verfahren insgesamt 8,8 Mio. Tonnen belastete Böden und organische Abfälle erfolgreich biologisch behandelt und saniert, um anschließend verwertet zu werden.

