

Bodenbeschaffenheit – ProbenahmeTeil 3: Anleitung zur Sicherheit
(ISO 10381-3:2001)**DIN****ISO 10381-3**

ICS 13.080.05

Soil quality – Sampling – Part 3: Guidance on safety (ISO 10381-3:2001)

Qualité du sol – Echantillonnage – Partie 3: Lignes directrices relatives à la sécurité (ISO 10381-3:2001)

Die Internationale Norm ISO 10381-3:2001-12-15 „Soil quality – Sampling – Part 3: Guidance on safety“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“ aufgestellt. Für Deutschland war der NAW I 2 „Boden- und Abfalluntersuchung“ an der Bearbeitung beteiligt.

Es wird empfohlen, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Zu den in dieser Internationalen Norm zitierten Internationalen Normen bestehen folgende DIN-Normen:

ISO 5667-1	siehe DIN EN 25667-1
ISO 5667-2	siehe DIN EN 25667-2
ISO 5667-3	siehe E DIN EN ISO 5667-3
ISO 5667-4	siehe DIN 38402-12
ISO 5667-6	siehe DIN 38402-15
ISO 9000	siehe DIN EN ISO 9000-1
ISO 10381-6	siehe E DIN ISO 10381-6
ISO 11074-1	siehe DIN ISO 11074-1
ISO 11074-2	siehe DIN ISO 11074-2
ISO 11259	siehe DIN ISO 11259

Fortsetzung Seite 2 bis 27

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 38402-12, *Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Allgemeine Angaben (Gruppe A) – Probenahme aus stehenden Gewässern (A 12)*.

DIN 38402-15, *Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Allgemeine Angaben (Gruppe A) – Probenahme aus Fließgewässern (A 15)*.

DIN EN 25667-1, *Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 1: Richtlinien zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen*.

DIN EN 25667-2, *Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 2: Anleitung zur Probenahmetechnik*.

E DIN EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit – Probenahme – Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben*.

DIN EN ISO 9000, *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe (ISO 9000:2000); Dreisprachige Fassung EN ISO 9000:2000*.

E DIN ISO 10381-1, *Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 1: Richtlinien zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (ISO/DIS 10381-1:1995)*.

E DIN ISO 10381-2, *Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 2: Anleitung für Probenahmetechniken (ISO/DIS 10381-2:1995)*.

E DIN ISO 10381-4, *Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 4: Anleitung zur Vorgehensweise bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und kultivierten Standorten (ISO/DIS 10381-4:1995)*.

E DIN ISO 10381-5, *Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 5: Anleitung zur Vorgehensweise bei der Untersuchung von Bodenkontaminationen auf urbanen und industriellen Standorten (ISO/DIS 10381-5:1998)*.

DIN ISO 10381-6, *Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Böden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen; Identisch mit ISO 10381-6:1995*.

DIN ISO 11074-1, *Bodenbeschaffenheit – Wörterbuch – Teil 1: Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Bodenschutz und Bodenkontamination; Identisch mit ISO 11074-1:1996*.

DIN ISO 11074-2, *Bodenbeschaffenheit – Wörterbuch – Teil 2: Begriffe und Definitionen zur Probenahme (ISO 11074-2:1998)*.

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, BGBl. I S. 1554.

BGR 128 BG-Regeln Kontaminierte Bereiche, April 1997 (aktualisierte Fassung 2000), 60 S., Carl Heymanns Verlag KG.

Deutsche Übersetzung

Bodenbeschaffenheit – Probenahme

Teil 3: Anleitung zur Sicherheit

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Vorbereitende Maßnahmen	5
3 Konzepte zu Gefährdungen, Risiken und zur Sicherheit	6
4 Gefährdung von Personen	7
4.1 Einleitung	7
4.2 Gefährdung durch Kontakt	7
4.3 Gefährdung durch Ingestion	8
4.4 Gefährdung durch Inhalation	8
4.5 Physische Gefährdung	8
4.6 Gefährdungen durch Brand und Explosionen	8
5 Potentielle Gefährdungen auf dem Untersuchungsgelände	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Allgemeine Gefährdungen	9
5.3 Gefährdungen auf landwirtschaftlichem Gelände	11
5.4 Gefährdungen bei Kontaminationsuntersuchungen	13
5.5 Gefährdungen bei geologischen und geotechnischen Untersuchungen	15
6 Sicherheitsvorkehrungen	16
6.1 Sicherheitspolitik	16
6.2 Planung und Leitung für die Sicherheit	16
6.3 Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich besonderer Gefährdungen	18
6.4 Sicherheitsverfahren	22
6.5 Sicherheitseinrichtungen	24
6.6 Allgemeine Umweltsicherheit	25
Bibliographie	27

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregelungen der ISO/IEC Direktiven, Teil 3, erstellt.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedskörperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitgliedskörperschaften.

Es wird auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, dass einige Elemente dieses Teils von ISO 10381-3 Gegenstand von Patentrechten sein können. ISO ist nicht für die Kennzeichnung einiger oder aller dieser Patentrechte verantwortlich zu machen.

Die Internationale Norm ISO 10381-3 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“, Unterkomitee SC 2 „Boden- und Abfalluntersuchung“ ausgearbeitet.

ISO 10381 besteht aus den folgenden Teilen, die unter dem allgemeinen Titel „Bodenbeschaffenheit – Probenahme“ erscheinen:

- Teil 3: Anleitung zur Sicherheit
- Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Böden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen

Weitere Teile sind in Vorbereitung.

Einleitung

Dieser Teil von ISO 10381 gehört zu einer Gruppe von Normen, die bei Bedarf gemeinsam zu verwenden sind. ISO 10381-3 behandelt Sicherheitsaspekte für die verschiedenen Zwecke der Bodenuntersuchung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 10381 enthält eine Anleitung zur Berücksichtigung von möglicherweise vorhandenen Gefährdungen bei der Untersuchung im Gelände und wenn Bodenproben oder Proben anderer bodenähnlicher Materialien entnommen werden, einschließlich der Gefährdungen, die bei der Durchführung der Probenahme zusätzlich zu den Gefährdungen durch Kontamination und physikalischen Gefährdungen entstehen können. Es werden Vorkehrungen beschrieben, um die Risiken bei Probenahmen oder Geländeuntersuchungen kontrolliert und gering zu halten.

Dieser Teil von ISO 10381 enthält Hinweise auf die Gefährdungen, die bei einer Geländeuntersuchung auftreten können:

- im Allgemeinen,
- auf landwirtschaftlichen Flächen,
- auf kontaminierten Flächen,
- bei geologischen Untersuchungen,

sowie Angaben zu den Tätigkeiten, die zu Risiken Anlass geben können. Danach werden Verfahren beschrieben, die zur Kontrolle der Risiken angewendet werden können.

Dieser Teil von ISO 10381 ist besonders für die Behandlung der Sicherheitsprobleme bei Probenahmen und Geländeuntersuchungen vorgesehen und ist nicht als Anleitung für andere Situationen, z. B. Bautätigkeiten, gedacht.

ANMERKUNG Frühere Produktionsgelände für Munition und andere Kampfmittel stellen besondere Probleme für die Untersuchenden und andere Personen dar, die an solchen Orten entnommene Proben handhaben. Die in diesem Teil von ISO 10381 beschriebene Anleitung kann für diese Situationen Hilfestellung geben, es sollten jedoch weitere Anleitungen über die zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen von denjenigen Fachleuten eingeholt werden, die für die frühere Arbeit auf solchen Geländen verantwortlich waren.

2 Vorbereitende Maßnahmen

Bei allen täglichen Arbeiten besteht eine gewisse Gefährdung, und diese wird umso größer, wenn sie in fremder Umgebung auftritt. Auch bei der Probenahme auf landwirtschaftlich genutzten Flächen besteht eine erhöhte Gefährdung für die Personen, die die Proben entnehmen, da die Art des Bodens und mögliche Gefahren dem Probenehmer nicht unbedingt bekannt sind.

Wenn ein Gelände auf Kontaminationen untersucht wird, sind die Gefährdungen wegen des möglichen Vorhandenseins von gesundheitsschädlichen Chemikalien, Verbindungen und Stoffen höher. Wenn ein früheres Industriegelände untersucht wird, kann wegen des möglichen Vorhandenseins von unterirdischen und nicht richtig verfüllten Löchern und Hohlräumen (physische Gefährdungen) ein erhöhtes Risiko für Körperverletzungen bestehen. Hohlräume können auch vorhanden sein, wenn ein unterirdischer Brand stattgefunden hat (z. B. in Abfalldeponien und Bergbauhalden).

Die Möglichkeit von Körperverletzungen besteht auch bei jeder Probenahme mittels Maschinen; dies gilt für die Probenahme auf landwirtschaftlichen Flächen ebenso wie für Untersuchungen in kontaminiertem Gelände. Die Verletzungen bei einer Untersuchung in kontaminiertem Gelände könnte sogar ernsthafter sein, da größere und leistungsfähigere Maschinen eingesetzt werden und bereits leichtere Verletzungen das Eindringen von Giftstoffen und Krankheitserregern in den Körper ermöglichen können.

Wenn vor Beginn der umfassenden Geländeuntersuchung eine Vorbesichtigung des Geländes (Geländeerkundung) erfolgt, ist dafür zu sorgen, dass die Sicherheit des Untersuchenden sichergestellt ist, besonders deshalb, weil noch nicht alle möglichen Gefährdungen bekannt sein könnten.

Die wesentlichen Ziele dieser Anleitung zur Sicherheit sind:

- a) Die Feststellung der Gefährdungen, die bei der Durchführung von Geländeuntersuchungen und Bodenprobenahmeprogrammen auftreten können.
- b) Die Angabe von Verfahrensweisen für die Untersuchungsleitung, um den Rahmen für sicheres Arbeiten und die geeignete Reaktion bei einem Unfall abzugrenzen.
- c) Die Angabe, welche Vorkehrungen hinsichtlich Personenschutz und Reinigungsanlagen getroffen werden können, um jede Art von Gefährdung zu verhindern.
- d) Die Angabe, welche Arbeitsverfahren angewendet werden können, um Gefährdungen durch Schadstoffe und physische Gefährdungen in Verbindung mit der Probenahme und dem Einsatz von Maschinen möglichst klein zu halten.

3 Konzepte zu Gefährdungen, Risiken und zur Sicherheit

Es ist nicht möglich, alle eventuell auftretenden Gefährdungen zu erkennen oder Anleitungen zu geben, wie die damit verbundenen Risiken in allen möglichen Situationen behandelt werden können. Sicherheit hängt letztendlich von der Einstellung und einer Vorgehensweise in jeder besonderen Situation ab, die sicherstellen kann, dass die Gefährdungen erkannt, richtig eingeschätzt und geeignete Vorkehrungen getroffen werden.

Wer die Arbeiten genehmigt, plant und überwacht, die Auftragnehmer sowie alle, die die Arbeiten ausführen, tragen gemeinsam die Verantwortung für die Sicherheit. Diese Verantwortung reicht über die Arbeitskräfte hinaus bis in die Allgemeinbevölkerung hinein, die in der unmittelbaren Nähe des zu untersuchenden Geländes wohnt oder arbeitet oder das Gelände während der Arbeiten mit oder ohne Erlaubnis betreten könnte.

Die Anleitung in diesem Teil von ISO 10381 sollte in Verbindung mit den betreffenden nationalen und internationalen Gesetzen und Vorschriften für Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit angewendet werden.

Die Erzielung sicherer Arbeitsbedingungen erfordert im Allgemeinen von den Auftragnehmerorganisationen, formale „Politiken“ und ein Rahmenprogramm für die Arbeiten zu wählen, die Folgendes erfordern und ermöglichen:

- die Erkennung der Gefährdung und die Bewertung von Risiken,
- die Vermeidung von Risiken, wann immer möglich,
- wenn das nicht möglich ist, die Kontrolle über die Risiken durch die Einführung geeigneter Arbeitsverfahren, und
- wenn das nicht möglich ist, oder in Ergänzung, den individuellen Schutz des Personals gegen unvermeidbare Risiken.

Es ist erforderlich, Schulungen durchzuführen und Protokolle der angewendeten Arbeitsverfahren und aller Vorfälle zu führen. Es kann erforderlich werden, Gesundheitsprogramme mit Ausleseuntersuchungen und Überwachungen zu erstellen.

Auf diese Weise sollte es möglich sein, die Risiken auf ein akzeptables Niveau zu senken.

Damit geeignete Verfahren der Risikominderung und -lenkung angegeben werden können, ist es erforderlich, standortspezifisch:

- Gefährdungen zu erkennen,
- festzustellen, unter welchen Bedingungen die Gefährdungen ein Risiko darstellen können,
- die tatsächlichen Risiken zu quantifizieren.

Für kontaminiertes Gelände ist die große Bedeutung einer Voruntersuchung zur Erkennung von Gefährdungen durch Kontaminationen und der physikalischen Bedingungen hervorzuheben.

4 Gefährdung von Personen

4.1 Einleitung

Dieser Abschnitt behandelt die Art und Weise, in der auf dem Gelände bestehende Gefährdungen Auswirkungen auf die Untersuchenden haben können.

Für verschiedene Arten von Gefährdungen wurde festgestellt, dass sie in unterschiedlichen Situationen auftreten und diese zu einer Reihe von Wirkungen führen können, die von Hautreizungen und einfachen physischen Verletzungen bis zum Tod reichen können. Bei der Ausarbeitung geeigneter Sicherheitsverfahren müssen nicht nur die Gefährdung betrachtet werden, sondern auch die Art und Weise, in der die Untersuchungs- oder Probenahmeperson vermutlich mit der Gefährdung in Berührung kommt. Meist entstehen die Gefährdungen durch akute Vergiftungen, bei regelmäßig arbeitenden Untersuchungs- und Probenahmepersonal kann aber auch chronische Vergiftung eine mögliche Gefährdung darstellen.

4.2 Gefährdung durch Kontakt

Der direkte Kontakt mit Chemikalien, z. B. chlorierte Lösungsmittel, Benzin, Teere, Öle und Fette, Phenole, Chrom(VI)-Verbindungen, Pflanzenschutzmittel (z. B. Insektizide, Herbizide, Fungizide), und viele andere, können Auswirkungen auf den Menschen haben. Diese Wirkungen können die Entwicklung von Hautausschlägen und Hautreizungen und andere dermale Wirkungen, bei Absorption der Stoffe auch ernsthaftere Wirkungen, hervorrufen.

Verschiedene Chemikalien haben potentielle carcinogene Wirkung über Hautkontakt.

Die entfettende Wirkung von Lösemitteln und Ölen verringert auch die Fähigkeit der Haut, die Absorption von Verbindungen zu verhindern und Infektionen vorzubeugen.

Manche Chemikalien können durch die Haut absorbiert werden und schädliche Wirkungen hervorrufen, wenn der Kontakt hinreichend lange vorhält oder ausreichend hohe Konzentrationen vorliegen. Wenn die Haut durch Schnitte oder Abschürfungen verletzt ist, ist die Absorptionsneigung größer. Bei Verletzungen der Haut können sehr leicht Infektionen durch Bakterien verursacht werden, z. B. Tetanus und Eiterungen. Die Weilsche Krankheit kann durch Hautverletzungen übertragen werden, ihr Erreger (*Leptospira*) kann aber auch die intakte Haut durchdringen, wenn sie durch längere Wassereinwirkung aufgeweicht ist.

Die Augen können durch Kontakt erkranken, durch Spritzer, wenn mit Flüssigkeiten und nassen Stoffen gearbeitet wird, oder durch Übertragungen von schmutzigen Händen, Handschuhen oder anderen Kleidungsstücken. Die Augen können Reizungen erleiden, die durch Baden geheilt werden können, Partikel können aber auch Verletzungen hervorrufen und Lösemittel können zu Dauerschäden führen.

4.3 Gefährdung durch Ingestion

Eine Ingestion von Schadstoffen von einem Gelände kann auftreten, wenn dort gegessen und geraucht wird, Erfrischungen eingenommen werden oder auch sorglos mit den Händen oder Handschuhen, die mit Schadstoffen verunreinigt sind, über das Gesicht gewischt wird.

Da die Schleimhäute im Allgemeinen empfindlicher sind als die Haut, ist eine viel geringere Kontamination erforderlich, um eine schädliche Wirkung hervorzurufen. Wenn versehentlich kontaminierte Materialien verschluckt werden, können Magenverstimmungen, Infektionen und andere kurzfristige Wirkungen die Folge sein. Es ist auch möglich, dass eine Ingestion zur rascheren Absorption von Giftstoffen sowie langfristigen schädlichen Wirkungen führen kann.

4.4 Gefährdung durch Inhalation

Vorhandene Gase können eine Reihe von Wirkungen haben, die von Kopfschmerzen bis zum Tode führen können, wobei die Schwere der Wirkung von der Toxizität der Chemikalie und dem Ausmaß der Gefährdung abhängt. So können sowohl Kohlenstoffdioxid als auch Schwefelwasserstoff die obengenannten Reaktionen auslösen. Lösungsmittel und ähnliche Verbindungen können narkotisierende Wirkungen hervorrufen.

Die Wirkung einiger Verbindungen durch Inhalation kann durch Rauchen verstärkt werden, da die Tabakglut die Bildung von Umwandlungsprodukten verursachen kann, die giftiger sind als der ursprüngliche Rauch, z. B. werden Dämpfe chlorierter Lösungen durch die Hitze einer Zigarette in Carbonylchlorid (COCl_2 = Phosgen) konvertiert.

Gefährdungen können auch durch Einatmen von Staub, Fasern und Rauchgasen auftreten. Die Gefährdung durch Stäube kann verschiedene Ursachen haben. Zum Beispiel sind Siliziumdioxid und Asbest nicht chemisch aktiv, können aber gefährlich sein, wenn sie eingeatmet werden. Andere Stäube, die polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe oder Dioxine enthalten, können Krebs verursachen, weitere Chemikalien können zu Vergiftungen führen.

Die Gefährdung durch Inhalation kann vom Probenahmevergange hervorgerufen werden, (z. B. durch Einatmen der Abgase oder von Staub beim Aufbohren von Beton), und muss nicht notwendig durch Schadstoffe auf dem Untersuchungsgelände selbst bedingt sein.

Die Wirkungen der Gefährdung durch Inhalation variieren, bei manchen Verbindungen können sie durch Entfernen von der Quelle leicht rückgängig gemacht werden, in anderen Fällen ergeben sich ernstere Langzeitwirkungen, die eine längere Erholzeit erfordern.

4.5 Physische Gefährdung

Diese Gefährdungen können von einfachen Glieder- und Gelenkverletzungen wie Verstauchungen, Zerrungen und Knochenbrüchen bis zu sehr ernsten Verletzungen reichen, wenn die Person von einem Bagger getroffen wird oder auf ein Gerät wie einen Erdbohrer fällt. Nicht standfester Boden um Schürfe, morastiger Boden und Gewässer können zu physischen Verletzungen, zur Aufnahme von Schadstoffen und möglicherweise zum Tod durch Ertrinken führen.

Grabungen, wie z. B. Schürfgruben, werden bei einer Geländeuntersuchung in der Regel nicht betreten; falls sie jedoch betreten werden müssen, entsteht eine Gefährdung durch den möglichen Einsturz der Wände, und dies wird zur ernsten Gefahr, wenn der Schurf tiefer als 1,2 m ist.

Schürfe stellen auch eine Gefährdung für Personen an der Geländeoberkante dar, wenn die Wände nicht standfest sind, da sie in den Schurf stürzen können, wobei die Gefährdung mit der Tiefe und abnehmender Standfestigkeit des Bodens zunimmt.

4.6 Gefährdungen durch Brand und Explosionen

Brände im Untergrund können eine Gefährdung sowohl durch Bildung unterirdischer Hohlräume als auch durch den Ausbruch des Feuers sowie durch Entstehen giftiger Gase, einschließlich Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid, darstellen.

Die Anwesenheit entzündlicher und explosionsgefährlicher Gase in Situationen wie Deponien und Tiefbehältern können eine Gefährdung besonders dann darstellen, wenn eine unabsichtliche Entzündung möglich ist.

Bei sehr hartem Boden kann der Einsatz von Sprengstoffen erforderlich sein (z. B. in Dauerfrostgebieten).

Vorhandene Blindgänger oder Minen aus früheren Kriegen können ebenfalls eine Gefährdung darstellen. Gefährdungen durch explosive Rückstände und Munition sind an ehemaligen Produktions- und Umschlagsstandorten für Explosivstoffe und Munition zu erwarten.

5 Potentielle Gefährdungen auf dem Untersuchungsgelände

5.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt werden Gefährdungen beschrieben, die durch verschiedene Schadstoffe und physikalische Bedingungen im Verlaufe der Geländeuntersuchungen und Probenahmen entstehen können.

Dieser Teil von ISO 10381 behandelt nicht alltägliche Gefährdungen, die z. B. durch den Gebrauch scharfer Werkzeuge und von Grabgeräten wie Grabegabeln oder das Fahren zum Untersuchungsgelände hervorgerufen werden. Es wird vorausgesetzt, dass solche Gefährdungen von den Personen, die die Untersuchung und Probenahme durchführen, ausreichend beachtet werden.

5.2 Allgemeine Gefährdungen

5.2.1 Gefährdungen durch Chemikalien

Diese Gefährdungen können sehr leicht (wie im Falle von Chemikalien, die auf einem früheren Industriegelände zurückgeblieben sind) oder sehr schwer erkennbar sein (z. B. Pflanzenbehandlungsmittel auf einem Feld). Wenn ein sicheres Verfahren für die Untersuchung und Probenahme auszuarbeiten ist, müssen beide Situationen in Betracht gezogen und entsprechende Vorkehrungen getroffen werden.

Die Gefährdung kann durch direkten Kontakt entstehen, wenn keine Schutzkleidung getragen wird, oder durch Kontakt durch Übertragung mit den Händen. Entstehende Stäube können eingeatmet werden. Wenn unter nassen Bedingungen gearbeitet wird oder Flüssigkeiten vorhanden sind, könnte durch Spritzer unbeabsichtigt Kontakt erfolgen.

5.2.2 Gefährdungen durch Gase

Da die meisten Geländeuntersuchungen im Freien durchgeführt werden, werden sich wegen ihrer Verdünnung in der Atmosphäre gefährliche Konzentrationen von Gasen selten ausbilden. Es sind jedoch Fälle bekannt, bei denen das Personal bei Bohrungen durch austretende Gase überrascht wurde und medizinisch versorgt werden musste. Deshalb sollten mögliche Gefahren sorgfältig berücksichtigt werden.

In besonderen Situationen (wenn aktiver anaerober Abbau stattfindet und große Mengen Methan erzeugt werden, z. B. in Deponien) ist es möglich, dass die Verdünnung des Gases in der Atmosphäre die Methankonzentration trotzdem in den explosionsgefährdeten Bereich ansteigen lässt.

In anderen Situationen können, auch wenn die Verdünnung in der Atmosphäre eine gefährliche Konzentration ausschließt, geringere Konzentrationen der Gase noch Symptome wie Kopfschmerzen oder Tränen der Augen verursachen, die unerwünscht sind.

Der Einsatz von Maschinen mit geschlossenen, unbelüfteten Kabinen kann zur Entwicklung toxischer Atmosphären führen, die im Extremfall tödlich sind.

Die Auspuffanlage von Verbrennungsmotoren emittiert Abgase, die eine Gefährdung darstellen können.

Wenn die Untersuchung das Betreten tiefer Schürfe oder geschlossener Räume besonders unterhalb der Geländeoberfläche erforderlich macht, besteht die Möglichkeit, dass sich explosionsgefährliche und/oder giftige Gase ansammeln und sich eine sauerstoffarme Atmosphäre entwickelt.