



Probenahmegrundsätze

601

Stand: 09/2020

Vorgehensweise

Die technische Erkundung baut auf der Bestandsaufnahme (Ortsbegehung, Auswertung vorhandener Unterlagen, historische Erhebung) auf. Grundlage bildet der **Probenahmeplan**.

Im Zuge der technischen Erkundung erfolgt die Beprobung der ermittelten Verdachtsbereiche sowie die Erhebung der wesentlichen Informationen zum Gebäude (**Gebäudeaufnahme**), die für die spätere Sanierungs- oder Rückbauplanung notwendig sind. Je nach erforderlichem Detaillierungsgrad ist das Aufstellen eines **Raumbuches** sinnvoll. In diesem werden die einzelnen Räume kurz charakterisiert (bauliche Ausführung, Einbauten, Nutzung). Dies gilt auch für Räume, für die kein Kontaminationsverdacht besteht und in denen keine Untersuchungen stattfinden. Beim Führen des Raumbuchs kann bereits eine **überschlägige Flächen-/ Massenermittlung** erfolgen.

Sämtliche Probenahmestellen sind vor Ort in **Lageplänen** zu kennzeichnen und unzweifelhaft und verwechslungssicher zu beschreiben. Für alle Proben müssen **Probenahmeprotokolle** geführt werden. Eine **Fotodokumentation** sämtlicher Verdachtsbereiche und Probenahmepunkte ist zwingend erforderlich.

Die technische Erkundung sollte bei Maßnahmen größeren Umfangs in mehreren Stufen – angepasst an das Untersuchungsziel – durchgeführt werden:

Eine **Punktuelle Technische Erkundung** (PTE) ist für eine Sanierung oder für einen Rückbau keine ausreichende Grundlage. Sie kann aufgrund des sehr begrenzten Umfangs lediglich für eine grobe Risikobewertung, zum Beispiel im Fall eines Immobilienkaufs, sinnvoll sein. Die Probenahmen zielen dabei nur auf die wichtigsten Verdachtsbereiche bezogen auf Gefährdungen für Nutzer und Kosten für Sanierungen.

Ziele der Punktuellen Technischen Erkundung

Untersuchung der wichtigsten Verdachtsstellen

- Zum Ausschluss von Gefährdungen für den Nutzer
- Zur Vermeidung von kostenintensiven Sanierungen
- Zur Vermeidung von hohen Entsorgungskosten beim späteren Rückbau

Eine **Orientierende Technische Erkundung** (OTE) ist im Vorfeld des Abbruchs für alle Gebäude erforderlich, bei denen ein begründeter Schadstoffverdacht besteht. In dieser Phase werden alle Verdachtsstellen aus der Recherche-Phase und gemäß Probenahmeplan durch Öffnung der Bauteile, Entnahme und bei Bedarf durch chemische Untersuchung von Probenmaterial überprüft. Das Erkennen der zu beprobenden Baustofftypen und Baumaterialien setzt dabei viel Erfahrung voraus. Das Spektrum von Fundstellen kontaminierter Bausubstanz ist sehr vielfältig und es werden auch immer wieder neue Anwendungen schadstoffhaltiger Materialien aufgedeckt. Das Risiko, relevante Belastungen zu übersehen, besteht auch, wenn sekundäre Belastungen oder nachträgliche Behandlungen (zum Beispiel zur Desinfektion) vorliegen.

Eine Orientierende Technische Erkundung kann keine Gewähr für eine vollständige Erfassung aller schadstoffhaltigen Materialien in einem Gebäude bieten. Der dafür erforderliche Aufwand für Probenahme und Analysen wäre unverhältnismäßig. Dies gilt insbesondere bei verdeckt liegenden Bauteilen zum Beispiel in der

Technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Sie soll jedoch alle wesentlichen als schadstoffhaltig erkannten Bereiche erfassen (Schadstoffkataster).

Ziele der Orientierenden Technischen Erkundung

- Überprüfung aller Verdachtsflächen
- Detaillierte Gebäudebegehung mit Freilegung verdeckter Bauteile
- Schadstoffkataster
- Abklären, ob Detailerkundung erforderlich

Die Orientierende Technische Erkundung liefert also ein generelles Bild vom Aufbau des Gebäudes und vom Vorkommen kontaminierter Baumaterialien. In einfachen Fällen reicht diese Ersterkundung bereits aus, um ein Rückbaukonzept für das Gebäude aufzustellen.

Bei großen Maßnahmen oder wenn die Orientierende Erkundung entsprechende Hinweise geliefert hat kann es notwendig sein, eine **Detaillierte Technische Erkundung** (DTE) durchzuführen.

Beispiele für Notwendigkeit einer Detaillierten Technischen Erkundung

- Die Orientierende Erkundung liefert den Nachweis einer großen Menge stark [PCB](#)-haltiger elastischer [Fugenmassen](#). Die Detailerkundung muss eine mögliche Sekundärkontamination (zum Beispiel [Wandflächen](#), [Bodenbeläge](#), Fugenflanken) abklären.
- Bei der Orientierenden Erkundung werden [asbesthaltige](#) Spachtelmassen ermittelt. Im Rahmen der Detailerkundung sollten belastete von unbelasteten [Wand-/Deckenflächen](#) abgegrenzt werden.

Ziele der Detaillierten Technischen Erkundung

- „Vollständiger“ Nachweis von Schadstoffen (im Rahmen der Verhältnismäßigkeit und der technischen Möglichkeiten)
- räumliche Abgrenzung von Kontaminationen
- Ergänzung des Schadstoffkatasters
- Flächen-/Massenermittlung kontaminierter Bauteile

Im Einzelfall kann im Rahmen der Sanierungs- und Rückbauplanung eine weitere Untersuchungsphase („**Sanierungsuntersuchung**“) erforderlich werden um zum Beispiel die Trennbarkeit verschiedener Materialien für die Entsorgung zu klären oder geeignete Sanierungstechniken auszuwählen („Demontageversuche“).

Probenahmegrundsätze

Die für den Einzelfall geeignete **Probenahmetechnik** hängt vom Erkundungsziel, von den gesuchten Schadstoffen, von der aktuellen und geplanten Nutzung und nicht zuletzt von der Bauweise des Gebäudes ab. Auf die Vor- und Nachteile einzelner [Probenahmeverfahren](#) wird in separaten Steckbriefen näher eingegangen.

Grundsätzlich muss bei der Erkundung von Gebäuden immer darauf geachtet werden, dass der gesamte Aufbau von [Decken](#), [Böden](#) oder [Wänden](#) erfasst wird. Bei einer Teilbeprobung besteht die Gefahr, verdeckte oder tiefer liegende Schadstoffe zu übersehen. So kann sich unter einem Fußbodenaufbau mit [Estrich](#) ein alter Fußboden mit [PAK](#)-haltigem [Kleber](#) oder eine [Trittschalldämmung](#) aus „Alter Mineralwolle“ verbergen. Aus dem gleichen Grund sind Wand- und Deckenverkleidungen immer zu öffnen.

Bei laufender Nutzung oder bei einem angestrebten Erhalt des Gebäudes sind Methoden zu wählen, die geringere Gebäudeschäden verursachen (zum Beispiel Beprobung im Randbereich oder hinter Einbauten, kleinere Proben,

[Bohren](#) statt [Stemmen](#), Absaugung etc.). Abgedichtete Bereiche (Feuchträume, [erdberührte Außenwände](#), [Dächer](#) etc.) sollten nur mit äußerster Vorsicht beprobt werden, um Gebäudeschäden zu vermeiden. Die Probenahmestellen sind wieder fachgerecht durch fachkundige Handwerker abzudichten. Ein vollständiges Durchdringen von Wänden, Decken und Böden ist bei sensiblen Nutzungen (zum Beispiel Computerräume, Reinräume, hochwertige Büros) nur eingeschränkt möglich. In diesen Fällen ist die Bauteilstärke anhand von Planunterlagen abzuschätzen und anschließend zu mindestens zwei Dritteln zu beproben.

[Bohr-](#) und [Stemmarbeiten](#) dürfen nur in Bereichen durchgeführt werden, in denen eine eindeutige Spartenklärung (Lage von [Stromkabeln](#), [Wasserleitungen](#), etc.) erfolgt ist.

Nicht zugängliche Bereiche müssen im Schadstoffkataster dokumentiert werden.

Die Probenahmestellen dürfen nach der Beprobung kein Sicherheitsrisiko bilden („Stolperfälle“, Absturzgefahr etc.). In solchen Fällen ist ein Wiederverschließen oder eine Sicherung erforderlich.

Bei der Beprobung von [asbesthaltigen](#) Baumaterialien sind geeignete [Probenahmeverfahren](#) einzusetzen. Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)-Mitteilung 201-012 (bisher BGI664) enthält hierzu Arbeitsverfahren.

Die für die Laboranalysen verwendeten Probemengen sind zum Teil minimal. Umso wichtiger ist es, vor Ort eine für das zu beurteilende Bauteil charakteristische und repräsentative Probe zu gewinnen. Besonders kritisch sind zum Beispiel dünne [Farbanstriche](#) oder [Spachtelmassen](#) auf einer mehrere Zentimeter dicken [Putzschicht](#). Hier kann es leicht zu einer starken Verdünnung kommen, so dass zum Beispiel ein Anstrich mit einer [bleihaltigen](#) Farbe nicht mehr erkannt wird. Im Zweifelsfall ist die Farbe einzeln zu beproben.

Die Erfahrung zeigt, dass das Vorhandensein von [Asbest](#) in bestimmten Grundmaterialien (PVC bei [Floor-Flex Fliesen](#), Bitumen bei [Klebern](#) und [Anstrichen](#), Gips in [Spachtelmassen](#)) mit den Standard-Analysenverfahren nicht immer sicher erkannt wird. Die Folge sind sogenannte „falsch negative“ Befunde, also die fälschliche Einschätzung eines Materials als asbestfrei, mit weitreichenden Folgen für den Gesundheitsschutz und die Entsorgung. Standard für die Untersuchung bei Asbestverdacht sollte deshalb eine Probenvorbereitung mit Entfernen/Reduzieren der Matrix/Grundmasse sein, zum Beispiel Auflösen des Gipses mit Salzsäure, wie in der VDI 3866 Blatt 5 beschrieben.

Auch der Einsatz direktanzeigender Asbestdetektoren kann bei vielen Produkten zu falsch negativen Befunden führen, da diese Geräte erst ab einem Asbestgehalt von mind. 2-3 Massen% verlässliche Ergebnisse zeigen. So bedarf deren Einsatz auch entsprechende Erfahrung zur Plausibilitätsprüfung des angezeigten Messergebnisses, oft aber auch entsprechender Vorbereitung der zur Messung vorgesehenen Oberflächen etc.

Fehlerquellen

Einige generelle Fehlerquellen bei der Probenahme werden nachfolgend erläutert. Ergänzende Hinweise finden sich bei den einzelnen Verfahren.

- **Materialabrieb vom [Probenahmewerkzeug](#)** kann [Schwermetalle](#)verunreinigungen vortäuschen, da Werkzeugstahl meist mit [Schwermetallen](#) legiert ist (Chrom, Vanadium, Nickel). Für die Laborprobe sind deshalb zum Beispiel die Randbereiche eines Bohrkerns zu verwerfen. Bohrverfahren, die harte Materialien aufmahlen (Meißelbohrer), sind in der Regel ungeeignet. Hohe Gehalte von Legierungsmetallen in entsprechenden Proben sollten immer kritisch hinterfragt und gegebenenfalls nachgemessen werden.
- Bei drehenden und schlagenden [Bohrverfahren](#) kann es zu einer starken **Aufheizung der Entnahmewerkzeuge** (zum Beispiel Bohrkronen) kommen. Leichtflüchtige Stoffe wie [LHKW](#) und [BTEX](#) dampfen innerhalb von Sekunden in großen Mengen aus den Bohrkernoberflächen ab. Sie finden sich daher in solchen Proben stets in geringeren Konzentrationen als tatsächlich vorhanden. Dieser Effekt ist für die Deklaration betroffener Baumaterialien, aber auch für die Planung des Arbeitsschutzes zu berücksichtigen. Besteht der Verdacht auf eine Kontamination mit leichtflüchtigen Stoffen (zum Beispiel [LHKW](#), [BTEX](#)) ist deshalb unmittelbar nach Probennahme die Probe mit

Methanol in einem fest verschließbaren Glas zu überschichten. Die Proben werden dunkel, gekühlt (< 10 °C) und aufrecht stehend in die Untersuchungsstelle transportiert und dort unmittelbar analysiert (Handbuch Altlasten, Band 7, Teil 4 des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie). Das Verfahren ist für [LHKW](#) und [BTEX](#) validiert. Große Probenstücke (zum Beispiel großkalibrige Bohrkern) können hilfsweise mit Aluminiumfolie eingeschlagen werden. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung können nur als Anhaltspunkt für den Grad der Kontamination verwendet werden, eine exakte quantitative Bestimmung ist nicht möglich.

- Bei Bohrgeräten mit Wasserspülung ist die **Mantelfläche eines Bohrkerns** unter Umständen von (wasserlöslichen) Stoffen **ausgewaschen**, da diese mit dem Spülwasser eluiert werden (zum Beispiel Phenole). Für die Laborprobe ist der Kern deshalb gegebenenfalls zu zerschlagen und ein zentrumnahes Bruchstück zu analysieren. Das Labor ist darauf ausdrücklich hinzuweisen. Ergänzend sei erwähnt, dass mit dem Spülwasser auch Stoffe in tiefere Schichten transportiert werden und dort ein Analysenergebnis beeinflussen können. Typisches Beispiel ist die Entnahme einer [Schwarzdecken](#)-Probe ([Asphalt](#)) mit anschließender Untersuchung des Unterbaus und des natürlichen Bodens. Beim Durchbohren der [Schwarzdecke](#) werden Kohlenwasserstoffe freigesetzt und in das Unterlager oder den Untergrund „gewaschen“.
- Bei der **Arbeit mit einem Stromaggregat oder mit benzingetriebenen Geräten** ist streng darauf zu achten, dass die Aggregate oder Geräte und die Vorratskanister nicht in der Nähe einer Probenahmestelle stehen, an der [MKW](#)- oder [BTEX](#)-Kontaminationen geprüft werden sollen. Soweit möglich, sollten Aggregat und Kanister auch nicht während den Probenahmen umgesetzt werden. Proben und Kraftstoffe dürfen außerdem nicht zusammen gelagert und transportiert werden.
- Weitere Fehlerquellen sind **Kontaminations-Verschleppungen über ungereinigte Werkzeuge**. Obwohl auch hier der Einfluss der Kontamination nur im Kontaktbereich zwischen Werkzeug und Probe zum Tragen kommt, kann es bei unachtsamer Aufarbeitung der Probe im Labor zu einem nicht repräsentativen Messergebnis kommen. Regelmäßiges Reinigen der Werkzeuge, aber auch das Vorhalten ausreichender Mengen von Ersatz-Werkzeug für den Fall einer stark anhaftenden Kontamination (zum Beispiel Teeröl) ist deshalb unerlässlich.

Probenauswahl und –vorbehandlung

Bei einer abgestuften Erkundung kann es sinnvoll sein, im Rahmen der Ersterkundung bereits eine größere Anzahl an Proben zu entnehmen, sie aber zunächst vorwiegend als **Mischproben** zu untersuchen. Die Probenmenge muss jedoch ausreichend sein, um von allen Proben eine Rückstellung für eventuell später erforderliche Einzeluntersuchungen zu bilden. Bei der Mischprobenerstellung ist auf gleiche Massenanteile der Einzelproben zu achten. Die Anzahl der Einzelproben darf nur so hoch sein, dass eine einzelne belastete Probe sicher erkannt wird. Dies hängt vom zu untersuchenden Schadstoff und dem gewählten Analyseverfahren ab und muss vom Schadstoffgutachter festgelegt werden.

Für bestimmte Baustoffe ist eine **horizontal abgestufte Probenahme** sinnvoll. Bei [PAK](#)-belasteten [Schwarzanstrichen](#) auf [Putz](#) und Mauerwerk sind zum Beispiel häufig sehr unterschiedliche Eindringtiefen der [PAK](#) festzustellen. Eine Einzelprobe der Beschichtung würde nur den Nachweis der [PAK](#)-Belastung liefern. Der darunter liegende [Putz](#) ist deshalb separat vom Mauerwerk zu untersuchen, da er gegebenenfalls beim Rückbau abgetrennt werden kann. Zusätzlich wird das Mauerwerk getrennt untersucht (eventuell in mehreren Horizonten).

Bei [Industrieschornsteinen](#) sind neben Horizontalprofilen meist Vertikalprofile, das heißt mehrere Probenahmeebenen über die Kaminhöhe gestaffelt erforderlich.

Die **Probenvorbehandlung im Labor** umfasst unter anderem das Zerkleinern der Probe und das Homogenisieren. Beim Verdacht auf leichtflüchtige Stoffe müssen diese Arbeitsschritte auf ein Minimum beschränkt werden, um (unvermeidbare) Minderbefunde in Grenzen zu halten. Insbesondere die Probentrocknung muss entfallen.

Für Proben zur Untersuchung auf [Asbest](#) bestehen spezifische Vorgaben zur Probenpräparation. Alle asbestverdächtigen Proben mit hohem Matrixanteil (zum Beispiel Kunststofffliesen, [Putze/Spachtel/Kleber](#), [Schwarzbeschichtungen](#), Dachpappen) müssen einer Vorbehandlung unterzogen werden. Dabei wird die Matrix

(Grundmasse) reduziert und die Fasern werden freigelegt. Ohne diese Aufbereitung könnten Materialien fälschlicherweise als asbestfrei eingestuft werden. Insbesondere bei Mischproben von Materialien mit geringen Asbestgehalten ist diese Probenaufbereitung unumgänglich.

[Probenahmeverfahren und -Werkzeuge sowie Hilfsmittel](#)

[Probenbehälter](#)