

DMT GmbH

Bauconsulting
Oberflächenausgasung



Am Technologiepark 1
45307 Essen

Telefon 0201 172-1478
Telefax 0201 172-1735

www.dmt.de

Gutachtliche Stellungnahme
zum Schutz vor Gefahren durch Ausgasung an der Tagesoberfläche
im Bereich des verfüllten Schachtes Minister Achenbach 4
Vergleich der drei vorgestellten Varianten

PFG-Nr. 352 134 07

Essen, 31.08.2007

DMT GmbH
Bauconsulting -
Oberflächenausgasung

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dr. Meiners'.

(Dr. Meiners)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Zugrundeliegende Unterlagen	4
3	Angaben zum verfüllten Schacht Minister Achenbach 4	6
4	Allgemeine Problemstellung der Ausgasung verfüllter Schächte.....	7
5	Flächengasdrainage	8
6	Grubengasgewinnungsanlage.....	8
7	Ausgasungstechnischer Schachtschutzbereich	9
8	Variantenbetrachtung.....	9
8.1	Variante 1: Umnutzung der bestehenden Schachthalle	9
8.2	Variante 2: Anbau an die bestehende Schachthalle.....	9
8.3	Variante 3: Neubau neben der bestehenden Schachthalle	10
9	Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen	10
10	Schutz vor schädlichen Gasen bei der Durchführung von Bauarbeiten.....	12
11	Zusammenfassung	13

1 Einleitung

Die LÜNTEC GmbH plant den Umbau und die Erweiterung der ehemaligen Schachthalle des verfüllten Schachtes Minister Achenbach 4 auf dem Areal des Technologiezentrums in Lünen.

Da es sich bei dem Schacht Minister Achenbach 4 um einen verfüllten Schacht des Steinkohlenbergbaus handelt, kann das Auftreten von schädlichen Grubengasen (Methan, Kohlendioxid) nicht ausgeschlossen werden.

Die DMT GmbH (DMT) wurde durch die LÜNTEC GmbH mit Schreiben vom 14.08.2007 beauftragt, eine gutachtliche Stellungnahme zum Schutz vor Gefahren durch Ausgasung an der Tagesoberfläche im Bereich des verfüllten Schachtes Minister Achenbach 4 zu erarbeiten. Die gutachtliche Stellungnahme soll neben der Beurteilung des Ausgasungsverhaltens des verfüllten Schachtes Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch schädliche Gase unter Berücksichtigung der drei vorgestellten Planungsvarianten aufzeigen.

Die vorliegende gutachtliche Stellungnahme behandelt Fragen, die mit dem Freiwerden schädlicher, bergbaubedingter Gase (Methan, Kohlendioxid) zusammenhängen. Fragen zur Standsicherheit der Füllsäule des verfüllten Schachtes sowie Fragen zur Standsicherheit der Tagesoberfläche im Bereich des verfüllten Schachtes sind nicht Gegenstand dieser gutachtlichen Stellungnahme. Auch Fragen zu sonstigen gesundheitsgefährdenden Kontaminationen des Bodens, der Bodenluft und des Grundwassers sind nicht Bestandteil dieser gutachtlichen Stellungnahme.

2 Zugrundeliegende Unterlagen

- [2.1] Verfüllschema des Schachtes Minister Achenbach 4 des Steinkohlenbergwerks Minister Achenbach der Deutschen Montan Technologie GmbH vom 22.03.1990, M 1:2000, Bearbeitungsnummer 2320-89-033-01
- [2.2] Gutachtliche Stellungnahme zum Ausgasungsverhalten der Schächte Minister Achenbach 3, 4, 5, 6 und Ickern 4 bei der Verfüllung – Teil 3: Schächte Minister Achenbach 4, 5 und 6, der Westfälischen Berggewerkschaftskasse - Prüfstelle für Grubenbewetterung vom 15.12.1989, PFG-Nummer 15110989
- [2.3] Geplante Wasserhaltung 1990 der Werksdirektion Minister Achenbach der Bergbau AG Westfalen, ohne Maßstab, ohne Datum
- [2.4] Lageplan „Lüntec – Umbau und Erweiterung der Schachthalle für eine Büronutzung“, M 1:200, der SchürmannSpannel AG vom 16.08.2007
- [2.5] Grundriss Erdgeschoss „Lüntec – Umbau und Erweiterung der Schachthalle für eine Büronutzung“, M 1:200, der SchürmannSpannel AG vom 04.07.2007
- [2.6] Lageplan „LÜNTEC Technologiezentrum Lünen – Darstellung der erdverlegten Leitungen und Abwasserkanäle“, M 1:500, der Architektengruppe Lünen vom 22.09.2006
- [2.7] Ausführungsplan der Gas-Drainage: Leitungsführung Strang-Schema der Baugesellschaft Kortmann mbH, ohne Maßstab, vom 14.09.1995, Zeichnungsnummer W-15-c-wdr-90
- [2.8] Detailplan Schnittaufbau der Gasdrainage der Baugesellschaft Kortmann mbH, M 1:10, vom 23.08.1993, Zeichnungsnummer D-02-c-wdr-90
- [2.9] Fachunternehmererklärung über den ordnungsgemäßen Aufbau der Gasdrainage der Baugesellschaft Kortmann mbH vom 11.09.1995
- [2.10] Bericht über die technische Konzeption der Absaugeinrichtung für die Flächendrainage unterhalb des Colani-Design-Centers der Deutschen Montan Technologie GmbH vom 21.11.1994, PFG-Nummer: 45300494

- [2.11] Ausweisung des Schachtschutzbereiches des Schachtes Minister Achenbach 4 des ehemaligen Steinkohlenbergwerks Minister Achenbach in Lünen-Brambauer, Heinrichstraße, der Deutschen Steinkohle AG, Herne, der Deutschen Montan Technologie GmbH vom 29.11.1999, DMT-Bearbeitungsnummer 1720-97-092-276
- [2.12] BG-Information „Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz-Einsatz und Betrieb“ T023 (BGI 518) des Fachausschusses „Chemie“ der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ)
- [2.13] BG-Regeln „Kontaminierte Bereiche“ (BGR 128) des Fachausschusses „Tiefbau“ der Berufsgenossenschaftlichen Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ)
- [2.14] Richtlinien des Landesoberbergamts NRW für das Verfüllen und Abdecken von Tagesschächten vom 05.11.1979 in der Fassung vom 14.03.1983
- [2.15] „Anforderungen an Entgasungseinrichtungen für abgeworfene Tagesöffnungen“ der DIN EN 14983 „Explosionsschutz im Bergbau unter Tage – Teil 1: Geräte und Schutzsysteme zur Absaugung von Grubengas“ vom Juli 2007

3 Angaben zum verfüllten Schacht Minister Achenbach 4

Der Schacht Minister Achenbach 4 diente dem ehemaligen Bergwerk Minister Achenbach vor seiner Verfüllung als einziehender Wetter- und Seilfahrtsschacht.

Die Abteufarbeiten für den Schacht 4 begannen im Jahre 1918. Im Verlauf seiner Geschichte erreichte der Schacht eine Gesamtteufe von 1012 m (-937 m NN). Der Schacht hatte bei kreisförmigem Querschnitt von der Tagesoberfläche bis zu einer Teufe von 671 m einen lichten Durchmesser von 5,7 m und von 671 m bis zur Endteufe einen lichten Durchmesser von 6,2 m. Der Schachtansatzpunkt liegt bei 75,0 m über NN, in einer Teufe von 444 m (-369 m NN) steht die Karbonoberfläche an.

Der Schacht war über mehrere Sohlen bzw. Schachtzugänge mit dem Grubengebäude verbunden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Schacht Minister Achenbach 4, Übersicht der Schachtzugänge

Teufe [m]	Teufe [m NN]	Sohle bzw. Schachtzugang	Bemerkung
502	-427	2. Sohle	2 Zugänge
622	-547	Flöz Wilhelm	1 Zugang
647	-572	3. Sohle	2 Zugänge
674	-599	Flöz Wilhelm, unterer Wechselteil	1 Zugang
747	-672	Ort 1	2 Zugänge
805	-730	4. Sohle	2 Zugänge
899	-824	Teilsohle	2 Zugänge
984	-909	5. Sohle	2 Zugänge

Der Schacht Minister Achenbach 4 wurde in der Zeit vom 19.11.1990 bis zum 17.12.1990 von einer im Niveau der 2. Sohle eingebauten verlorenen Schalungsbühne bis zur Rasenhängebank mit einem hydraulisch erhärtenden Füllgut verfüllt. Im Schacht befindet sich eine Entgasungsleitung DN 300, die unterhalb der Füllsäule Verbindung mit dem offenen Grubengebäude hat. Diese Entgasungsleitung verspringt unterhalb der Geländeoberkante bis in ein etwa 15 m nördlich der Schachthalle liegendes unterirdisches Bauwerk und führt von dort aus bis zur Tagesoberfläche. Das

Ausblasende der Entgasungsleitung ist mit einer dauerbrandsicheren Be- und Entlüftungshaube vom Typ Protego UB/LB 200 der Firma Braunschweiger Flammenfilter GmbH gesichert.

4 Allgemeine Problemstellung der Ausgasung verfüllter Schächte

Beim Abbau von Steinkohle werden große Mengen Methan (CH_4) frei. Das Methan stammt sowohl aus der abgebauten Kohle der Bauflöze als auch aus der nicht abgebauten Kohle der Nachbarflöze. Nach der Stilllegung eines Steinkohlenbergwerks oder -baufelds gasen die nicht abgebauten Kohlenflöze über Jahrzehnte weiterhin aus. Das Gas gelangt in den noch vorhandenen Hohlraum, der aus abbaubedingten Auflockerungszonen und den streckenförmigen Grubenbauen besteht. In den Grubenbauen, die nicht mehr bewettert werden, steigt der CH_4 -Gehalt an.

Durch die natürlichen Luftdruckschwankungen kann Grubengas insbesondere über die verfüllten Schächte zur Tagesoberfläche aufsteigen. Strömungswege sind dabei der Arbeitsraum zwischen Schachtausbau und Gebirge, die Füllsäule und ggf. nicht verfüllte Rohrleitungen.

An der Tagesoberfläche von verfüllten Schächten kann das Freiwerden schädlicher Gase nicht ausgeschlossen werden. Diese Gase bestehen hauptsächlich aus Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2). Der Sauerstoffgehalt (O_2 -Gehalt) im Gasgemisch ist gering. Über die Füllsäule eines verfüllten Schachtes kann das Gasgemisch diffus mit Volumenströmen von einigen Litern (dm^3) bis zu einigen m^3 je Minute aus der verlassenen Grube zur Tagesoberfläche abströmen.

In den tagesnahen Ablagerungen bzw. Anschüttungen kann sich das Grubengas in Form eines „Ausgasungstrichters“ ausbreiten. Eine weitere Ausbreitung des Grubengases kann unter der Tagesoberfläche über horizontale Strömungswege, wie z.B. Rohrleitungen, Rohrleitungskanäle, Kabelkanäle, Wetterkanäle, hohlraumbildende Fundamentreste usw. erfolgen.

Eine Bebauung von schachtnahen Bereichen mit geschlossenen Bauwerken (z.B. Häusern, Einrichtungen der Elektro-, Wasser- und Fernmeldeversorgung) ist ohne weitere Schutzmaßnahmen nicht zulässig. An den Zutrittsstellen (z.B. in Kellern, Abwassereinrichtungen, Strom- und Fernmeldeverteilungsschächten sowie in Erdgeschossräumen bei nicht unterkellelter Bauweise) können hohe CH_4 -Gehalte auftreten. Dort besteht die Gefahr der Anreicherung schädlicher Gasgemische. Erhöhte

CH₄-Gehalte stellen eine Explosions- bzw. Brandgefahr dar. Erhöhte CO₂-Gehalte sowie nicht ausreichende O₂-Gehalte können Erstickungen zur Folge haben. Das Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen im Boden begünstigt die „Verschleppung“ von schädlichen Gasgemischen in entferntere Bereiche und ggf. in Gebäude.

Deshalb sollen derartige Leitungen nicht durch schachtnahe Bereiche verlaufen. Wenn darauf aus baulichen Gründen nicht verzichtet werden kann, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die das Eindringen von Gas in Leitungen (z.B. Abwasserleitungen) oder das Weiterleiten von Gas entlang von Leitungen (z.B. durch Leitungstrassen oder -kanäle) verhindern.

5 Flächengasdrainage

Die gesamte Schachthalle des verfüllten Schachtes Minister Achenbach 4 (Grundfläche etwa 18,4 m x 19,7 m) ist im Jahre 1995 durch eine unter dem Hallenboden verlegte Gasflächendrainage gegen zutretendes Grubengas aus dem Untergrund geschützt worden. An die Gasflächendrainage ist eine aktive Besaugung angeschlossen, die sich in einem unterirdischen Bauwerk etwa 15 m nördlich der Schachthalle befindet. Die ordnungsgemäße Ausführung der Gasflächendrainage ist durch eine Unternehmererklärung [2.9] bestätigt.

6 Grubengasgewinnungsanlage

Die EnD-I AG betreibt am Standort Minister Achenbach 4 eine Grubengasgewinnungs- und -Verwertungsanlage. Über die Entgasungsleitung des Schachtes wird Grubengas abgesaugt und verwertet. Durch die seit Jahren laufende Grubengasgewinnung wird zurzeit ein Unterdruck an das Grubengebäude im Bereich des Schachtes Minister Achenbach 4 angelegt. Daher ist ein Zustrom schädlicher Gase in gefährdender Menge oder Konzentration aus dem Untergrund derzeit eher unwahrscheinlich.

Wenn die Grubengasgewinnung und -verwertung längerfristig oder endgültig außer Betrieb genommen werden sollte, ist am Standort das Auftreten von Grubengas mit hohen Methankonzentrationen zu erwarten.

7 Ausgasungstechnischer Schachtschutzbereich

Für jeden verfüllten Schacht des Steinkohlenbergbaus soll ein Sicherheitsbereich ausgewiesen werden, in dem mit Gefahren durch auftretende schädliche Gase zu rechnen ist. Dieser ausgasungstechnische Schachtschutzbereich (Ausgasungsschutzbereich) hat im Fall des Schachtes Minister Achenbach 4 einen Durchmesser von 50 m (Radius 25 m vom Schachtmittelpunkt aus). In diesem Bereich gelten hinsichtlich der Gefahren durch austretende Grubengase erhöhte Anforderungen an die Sicherheit.

8 Variantenbetrachtung

8.1 Variante 1: Umnutzung der bestehenden Schachthalle

Bei der Variante 1 soll die bestehende Schachthalle unter anderem durch den Einbau einer zusätzlichen Geschossfläche umgenutzt und so neue Büroflächen geschaffen werden. Ein Anbau oder Neubau im Bereich des Schachtes ist nicht geplant.

Durch die vorhandene Gasflächendrainage (siehe Kapitel 5) ist die Schachthalle gegen den Zutritt schädlicher Gase aus dem Untergrund geschützt. Die geplante Umnutzung beeinträchtigt die Schutzwirkung der Drainage nicht. Weitere bauliche Maßnahmen zum Schutz der Halle sind nicht erforderlich.

Falls im Rahmen der Baumaßnahme weitere Ver- und Entsorgungsleitungen in oder durch den Ausgasungsschutzbereich (siehe Kapitel 7) verlegt werden sollten, sind die Hinweise und Anforderungen der Kapitel 9 und 10 zu beachten.

8.2 Variante 2: Anbau an die bestehende Schachthalle

Bei dieser Variante ist ein Anbau an die bestehende Schachthalle in nordöstlicher Richtung geplant. Der geplante Anbau hat in etwa dieselbe Grundfläche wie die bestehende Schachthalle.

Da der Anbau sich zum überwiegenden Teil im Ausgasungsschutzbereich befindet und direkt an die bestehende Schachthalle angrenzt, gelten hier die gleichen Anforderungen an die Sicherheit wie in der Schachthalle. Die unter der Schachthalle befindliche Flächengasdrainage sollte daher auf die gesamte Fläche des geplanten Anbaus erweitert und an diese angeschlossen werden. Dabei sollte die Flächengasdrainage

analog zu der bestehenden Drainage (wie in [2.7], [2.8] und [2.10] beschrieben) ausgeführt werden.

Für die Tiefbauarbeiten im Rahmen der Baumaßnahme und für die zu verlegenden Ver- und Entsorgungsleitungen in oder durch den Ausgasungsschutzbereich (siehe Kapitel 7) gelten die Hinweise und Anforderungen der Kapitel 9 und 10.

8.3 Variante 3: Neubau neben der bestehenden Schachthalle

Bei dieser Variante ist ein Neubau nordöstlich der bestehenden Schachthalle geplant. Der Neubau soll über keine direkte bauliche Verbindung mit der bestehenden Schachthalle verfügen.

Der geplante Neubau befindet sich nach den vorliegenden Unterlagen fast vollständig außerhalb des Ausgasungsschutzbereiches. Lediglich der südwestliche Teil des geplanten Gebäudes ragt etwa einen Meter in den Ausgasungsschutzbereich. Für die Sicherung des geplanten Neubaus gegen Gaszutritte aus dem Untergrund sind auch aufgrund der bestehenden Gasdrainage am Schacht keine weiteren Maßnahmen erforderlich, sofern die folgenden Voraussetzungen eingehalten werden:

Der Bereich zwischen der bestehenden Schachthalle und dem Neubau wird nicht gasdicht versiegelt. Das Herstellen einer versickerungsfähigen Oberfläche (z. B. durch Rasengittersteine o. ä.) im Bereich zwischen den beiden Gebäuden ist dafür ausreichend.

Ver- und Entsorgungsleitungen werden nicht durch den Ausgasungsschutzbereich geführt.

Es wird empfohlen, die notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen außerhalb des Ausgasungsschutzbereiches von der Heinrichstraße aus zu dem geplanten Neubau zu führen. Falls Ver- und Entsorgungsleitungen von der Schachthalle Minister Achenbach 4 oder in oder durch den Ausgasungsschutzbereich (siehe Kapitel 7) geführt werden sollen, gelten die Hinweise und Anforderungen der Kapitel 9 und 10.

9 **Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen**

Falls auf die bodenbedeckte Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen in oder durch den Ausgasungsschutzbereich aus baulichen Gründen nicht verzichtet werden kann, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die ein Eindringen von Gas oder ein

Verschleppen von Gas entlang von Leitungen verhindern. Falls das Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen in oder durch den Ausgasungsschutzbereich vorgesehen ist, ist zur Festlegung der erforderlichen Maßnahmen ein von der Bergbehörde anerkannter Sachverständiger für die Ausgasung verfüllter Schächte oder eine entsprechend anerkannte Fachstelle hinzuzuziehen.

Auf das Hinzuziehen eines Sachverständigen kann verzichtet werden, wenn folgende Mindestanforderungen eingehalten werden:

Die in oder durch den Ausgasungsschutzbereich verlaufenden Rohrleitungen müssen gasdicht ausgeführt werden.

Die Leitungsverbindungen (Muffen) von Abwasserleitungen sind gemäß DIN EN 1610 „Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ auf Dichtigkeit zu prüfen. Als Prüfmedium ist Luft zu verwenden. Die Prüfung hat durch sachkundiges Personal zu erfolgen.

Die Kanalschächte von abwassertechnischen Einrichtungen und sonstige Schächte, z.B. von Elektro- oder Fernmeldeanlagen, sind außerhalb des schachtnahen Bereiches anzulegen.

Für die Kanalschächte sind Verschlussdeckel in belüfteter Ausführung zu verwenden. Die Verschlussdeckel sind mit Sonderverschlüssen auszustatten.

Vor dem Einsteigen in die Schächte sind Gaskonzentrationsmessungen durchzuführen. Dabei sind mindestens die Gehalte an Methan (CH_4), Kohlendioxid (CO_2) und Sauerstoff (O_2) festzustellen. Überschreitet der CH_4 -Gehalt einen Wert von 1,0 Vol.-% oder überschreitet der CO_2 -Gehalt einen Wert von 0,5 Vol.-% bzw. unterschreitet der O_2 -Gehalt einen Wert von 20 Vol.-%, ist der Einstieg in die Schächte zu untersagen.

Leerrohre für Elektroleitungen müssen innerhalb des Ausgasungsschutzbereiches entweder durchgehend geschlossen verlegt oder an den Mündungsöffnungen derart abgedichtet werden, dass das Eindringen von Methan nicht möglich ist (Beispiel: Endet ein Leerrohrstrang innerhalb des schachtnahen Bereiches, muss er auf beiden Seiten gegen das Ein- und Austreten von Methan dauerhaft gasdicht abgedichtet werden).

Die Muffenverbindungen der Leerrohre sollten innerhalb des Ausgasungsschutzbereiches durch zusätzliche Abdichtungssysteme (z.B. Schrumpfschläuche) abgedichtet werden.

Alle Ver- und Entsorgungsleitungen müssen mindestens an den Grenzen des Ausgasungsschutzbereiches anstelle von Sand und Kies in Materialien geringerer Permeabilität (z. B. Ton, Lehm o.ä.) verlegt werden. Diese Gassperren sollten mindestens 2 m lang sein.

10 Schutz vor schädlichen Gasen bei der Durchführung von Bauarbeiten

Bei allen Arbeiten, die einen relevanten Eingriff in den Boden darstellen (Tiefbauarbeiten, Aushubarbeiten für Gräben o. ä.) ist eine Gefährdung durch schädliche Gase im Ausgasungsschutzbereich nicht auszuschließen.

Aufgrund des Vorkommens von schädlichen Gasen kann der Ausgasungsschutzbereich bei Tiefbauarbeiten bzw. Eingriffen in den Untergrund als kontaminierter Bereich im Sinne von Abschnitt 2 Nummer 3 der BG-Regeln „Kontaminierte Bereiche“ [2.12] eingestuft werden. Gefahrstoffe sind Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2). Der Schutz von Beschäftigten gegenüber Gefahren durch diese Gefahrstoffe im Bereich des verfüllten Schachtes Minister Achenbach 4 kann somit gemäß der o. g. BG-Regeln oder in Anlehnung an vergleichbare Regelwerke der Bergbehörde erfolgen.

So lange die Grubengasgewinnung am Standort in Betrieb ist, ist mit einem Zustrom schädlicher Gase in gefahrdrohender Menge oder Konzentration aus dem Untergrund nicht zu rechnen. Ob und in welchem Umfang Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Gasen durchgeführt werden müssen, sollte durch einen von der Bergbehörde anerkannter Sachverständigen für die Ausgasung verfüllter Schächte oder eine entsprechend anerkannte Fachstelle zeitnah vor Beginn der Arbeiten ermittelt werden.

11 Zusammenfassung

Im Bereich des verfüllten Schachtes Minister Achenbach 4 ist prinzipiell mit dem Auftreten schädlicher Gase zu rechnen. Aus diesem Grunde sind in der Vergangenheit Maßnahmen zum Schutz der bestehenden Schachthalle getroffen worden.

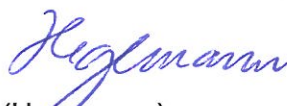
Von den vorgestellten Varianten können die **Varianten 1 und 3** ausgeführt werden, ohne dass zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch austretende Grubengase durchgeführt werden müssen. Im Falle der Variante 3 müssen dafür Voraussetzungen beachtet werden, die die planerische Gestaltung geringfügig einschränken, aber nicht notwendigerweise zusätzliche Kosten verursachen.

Die **Variante 2** ist aus ausgasungstechnischer Sicht nur bei der Durchführung zusätzlicher Maßnahmen zum Schutz vor Gefahren durch austretende Grubengase ausführbar. Da dies überwiegend bautechnische Maßnahmen sind, ist von einem nicht zu vernachlässigenden erhöhten Planungs- und Kostenaufwand auszugehen.

Aus ausgasungstechnischer Sicht sind alle Varianten bei Durchführung der entsprechenden Schutzmaßnahmen realisierbar. Aufgrund des erhöhten Sicherungsaufwandes ist die Variante 2 allerdings mit zusätzlichen Kosten verbunden.

Essen, 31.08.2007 - He

Der Sachverständige


(Hegemann)