



Sachverständige

**HHP Nord/Ost** · Beratende Ingenieure GmbH  
Breite Straße 23 · 38100 Braunschweig

Eigenbetrieb Kommunales Gebäudemanagement  
Abt.Ltr. Geschäftsbereich III/2  
Gebäude- und Anlagentechnik  
Herrn D. Hohmann  
G.-Hauptmann-Str. 24-26  
39108 Magdeburg

Brandschutzkonzepte  
Fachbauleitung  
Entrauchungssimulationen  
Gerichtsgutachten  
Brandschutzpläne

Dirk.Hohmann@kgm.magdeburg

## **Bauvorhaben: Kulturhistorisches Museum Magdeburg**

hier: **Änderungen bei der Rauchableitung**

## **Brandschutztechnische Stellungnahme 19BS-0154S-3**

### **1. Anlass und Auftrag**

Beim Kulturhistorischen Museum Magdeburg wurden im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für den 2. Bauabschnitt Anforderungen an die Rauchableitung gestellt. Diese Anforderungen werden aufgrund der fehlenden notwendigen Flure (die Rettungswege werden über angrenzende Nutzungseinheiten geführt) als Kompensation erhoben.

Gemäß den vorliegenden Angaben werden diese Anforderungen nur teilweise realisiert. Wir wurden daher vom Eigenbetrieb Kommunales Gebäudemanagement beauftragt, eine das vorliegende Brandschutzkonzept ergänzende brandschutztechnische Bewertung vorzunehmen. Dies ist Gegenstand der vorliegenden Brandschutztechnischen Stellungnahme. Die Stellungnahme stellt die Grundlage für einen "Antrag auf Fortschreibung des Brandschutzkonzeptes vom 22.06.2004" dar.

#### **Datum**

09.04.2019

#### **Unser Zeichen**

Dn/Si/Kr

#### **Vorgang**

18BS-099V

#### **Ansprechpartner**

Herr Dr. Siegfried

#### **HHP Nord/Ost**

Beratende Ingenieure GmbH  
Breite Straße 23  
38100 Braunschweig  
0531 24279-0  
w.siegfried@hhp-nord-ost.de

#### **Niederlassung Berlin**

Münzstraße 5  
10178 Berlin  
030 235478-32

#### **Regionalbüro Südwest**

St.-Guido-Straße 9  
67346 Speyer  
06232 539737

Sitz der Gesellschaft: Braunschweig  
Registergericht: Amtsgericht Braunschweig HRB 2739  
Geschäftsführer: Dr. Thomas Dorn, Falko Ilse, Karsten Tilling  
Prokurist: Dr. Willi Siegfried

## **2. Grundlagen der Bewertung**

Die folgenden Grundrisse mit Eintragungen der brandschutztechnischen Randbedingungen und zur gewünschten Umsetzung der Anforderungen wurden als Bewertungsgrundlage verwendet:

- Grundriss KG, M 1:200, vom 06.03.2019,
- Grundriss EG, M 1:200, vom 06.03.2019,
- Grundriss 1. OG, M 1:200, vom 06.03.2019,
- Grundriss 2. OG, M 1:200, vom 06.03.2019.

Weiterhin wurden die nachstehend genannten Unterlagen für die Beurteilung herangezogen:

- Brandschutzkonzept für den 2. Bauabschnitt der KMS Beratungs-und Planungsgesellschaft GmbH vom 22.06.2004,
- Verordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten (Versammlungsstättenverordnung (VStättVO) mit Stand vom 26. Mai 2015.

## **3. Darlegung der bestehenden Anforderungen an die Rauchableitung**

Im Einzelnen werden entsprechend dem gültigen Brandschutzkonzept folgende Anforderungen definiert (Zitate in kursiver Schrift):

### **Kapitel 5.2 Horizontale Rettungswege:**

- *Alle fensterlosen Ausstellungs- und Depoträume sind maschinell mit einem mindestens 10-fachen Luftwechsel zu entrauchen - zutreffend für Ausstellungsräume Ostflügel / 1. OG und Depot im KG / unterhalb Schmuckhof (siehe Pkt. 6.2),*
- *Ausstellungs- und Depoträume mit Fenstern sind über automatische Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA-Anlagen) mit ca. 2 % der Grundfläche natürlich zu entrauchen - zutreffend auf den größten Teil der Räume und Flächen, einschließlich überdachter Schmuckhof (siehe Pkt. 6.2),*
- *die Auslösung beider Entrauchungsanlagen muss grundsätzlich manuell über Handtaster und - soweit keine anderen Sicherheitsbelange dem entgegenstehen – automatisch über Rauchmelder der Brandmeldeanlage erfolgen,*

- für klassische Büroräume wird es als ausreichend angesehen, wenn Fenster vorhanden sind, die per Hand zu öffnen sind.

## **Kapitel 6.2 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen:**

Eine Entrauchung ist erforderlich für Ausstellungsräume, durch die auf Grund fehlender Flure Flucht- und Rettungswege führen sowie alle Depot- und Lagerräume mit Brandlasten und einer Fläche über 10 m<sup>2</sup>. Es ist geplant, folgende Bereiche des 2. Bauabschnittes, die belüftet und gleichzeitig klimatisiert werden, maschinell zu entrauchen:

- Ostflügel (Brandabschnitte 1 und 2) mit Sammlungs- und Arbeitsräume sowie Depot- / Magazinräume im KG, Ausstellungsräume im EG und 1. OG,
- Nordflügel (Brandabschnitt 3) mit Ausstellungsräumen im EG und 1. OG, Bibliothek im 2. OG,
- Südwestflügel (Brandabschnitt 7) mit Depotbereich unterhalb Schmuckhof mit Raum 047/048, Ausstellungsräume EG (Räume 135 - 138).

Ausgehend vom **vorrangigen Schutzziel - Sicherstellung der Flucht- und Rettungswege über einen begrenzten Zeitraum** - ist eine differenzierte, brandfallabhängige Entrauchung jeweils einer Etage innerhalb eines Brandabschnittes mit einem mindestens 10-fachen Luftwechsel sicherzustellen. Zusammenhängende, nur durch Türen getrennte Ausstellungsbereiche einer Etage über mehrere Brandabschnitte sind gemeinsam und gleichzeitig zu entrauchen.

Die Anlagen sind so zu dimensionieren, dass für den größten zusammenhängenden Bereich - die gesamte Etage des 1. OG im Nord- und Ostflügel - eine mindestens 10-fache Luftwechselrate sichergestellt wird. Eine schrittweise automatische und manuelle Zuschaltung weiterer Entrauchungsbereiche über die gleichen Anlagen muss möglich sein.

Im Nord- und Ostflügel würde die durchgängige Aufrechterhaltung der 10-fachen Luftwechselrate bei Entrauchung aller Geschosse nur mittels Entrauchungsleitungen mit unverhältnismäßig großen Querschnitten (ca. 2 x 2 m) sowie zusätzlichen Entrauchungsventilatoren sichergestellt werden können. Auf Grund der bestehenden bautechnischen Zwänge im Dachgeschoss ist dies nicht realisierbar. Es muss daher in Kauf genommen werden, dass sich im Nord- und Ostflügel mit Zuschaltung weiterer Entrauchungsbereiche in anderen Etagen die Luftwechselrate reduziert. Dies ist in Anbetracht der bestehenden Möglichkeiten zur Entfluchtung der Gebäudeflügel vertretbar.

*Eine natürliche Entrauchung über RWA-Anlagen ist vorgesehen für:*

- *Depot- / Magazinräume Westflügel/ KG (Räume 045/046, 049 - 055),*
- *Werkstattraum 036/037,*
- *Ausstellungsräume Westflügel / EG (Räume 130-133),*
- *den überdachten Schmuckhof.*

*Die Anlagen sind so zu bemessen, dass eine geometrisch freie Öffnungsfläche von jeweils mind. 2 % der Grundflächen zur Verfügung steht.*

*Die Auslösung der maschinellen und natürlichen Rauchabzugsanlagen erfolgt - differenziert entsprechend den jeweiligen Brand- bzw. Entrauchungsabschnitten - automatisch über Rauchmelder der Brandmeldeanlage. Manuelle Auslösetaster sind an den Ausgängen zu Treppen bzw. außerhalb der zu entrauchenden Räume an den jeweiligen Zugängen vorgesehen.*

Als Schutzziel der oben genannten Anforderungen wird lediglich die Sicherstellung der Flucht- und Rettungswege über einen begrenzten Zeitraum benannt.

#### **4. Brandschutztechnische Bewertung**

Bei der in Frage stehenden Entrauchung handelt es sich nach heutigen Begrifflichkeiten um eine Rauchableitung, da keine definierten Anforderungen an eine rauchfreie Schicht o. ä. vorliegen. Ähnliche Vorgaben für eine Rauchableitung finden sich beispielsweise auch in der Versammlungsstättenverordnung, die zwar im vorliegenden Fall nicht angewendet werden muss, hinsichtlich der Rauchableitung und der Schutzzieldefinition aber als Richtschnur verwendet werden kann. Im Folgenden wird daher der Begriff Rauchableitung verwendet.

Bezüglich der oben zitierten Anforderungen hinsichtlich der Anwendung von mechanischer oder natürlicher Rauchableitung liegt eine gewisse Unschärfe dahingehend vor, dass die Anwendung der beiden genannten Maßnahmen zur Rauchableitung auf die einzelnen Räume, eher aus den baulichen Randbedingungen heraus getroffen wurde. Aus unserer Sicht sind die Formulierungen jedoch so zu verstehen, dass beide Anforderungen als gleichwertig zu verstehen sind, d.h. es ist entweder die maschinelle oder die natürliche Variante möglich. Die konkrete Ausführung ergibt sich wahrscheinlich einfach durch die damals gegebene Absicht bezüglich der Anbindung an die maschinelle Rauchableitung. Bei der Beurteilung der beiden Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass die durch die Luftwechsel-

zahlen gegeben Volumenströme nicht dafür ausreichen eine raucharme Schicht aufrecht zu erhalten. Weiterhin sinkt der geförderte Massenstrom der Rauchgase mit zunehmender Temperatur, da ein konstantes Volumen durch den Ventilator gefördert wird, die Rauchgasdicht aber abnimmt. Eine natürliche Rauchableitung ist gegenüber diesem Sachverhalt deutlich weniger anfällig. Selbst bei einer Öffnung stellt sich zwangsläufig immer eine ein- und eine ausströmende Komponente ein. Dadurch ist auch hier keine raucharme Schicht möglich. Insbesondere bei mehreren Öffnungen ist aber mit zunehmender Temperatur ein höherer Massenstrom möglich. Unabhängig von dieser Betrachtung sind die beiden Varianten zur Rauchableitung gemäß Brandschutzkonzept von 2004 als gleichwertig anzusehen, da sowohl bei den Ausstellungsräumen als auch bei den Depoträumen beide Maßnahmen zur Anwendung kommen. Eine andere Aufteilung der Maßnahmen zur Rauchableitung steht somit im Einklang mit dem genehmigten Brandschutzkonzept. Es werden lediglich die Anwendungen der beiden Varianten zur Rauchableitung neu verteilt.

Da die ursprüngliche Verteilung der beiden Varianten auf die Räume ebenfalls Bestandteil der Baugenehmigung war, liegt eine Abweichung von der konkreten Ausführung vor. Diese Abweichung soll bereinigt werden. Hierzu wird ein Antrag auf Fortschreibung des Brandschutzkonzeptes vom 22.06.2004, welches Grundlage der vorliegenden Baugenehmigung ist, bezüglich der veränderten Ausführung der Entrauchungsvarianten (maschinell oder natürlich über Fenster) gestellt. Die vorliegende Stellungnahme dient dafür als Grundlage, wobei vorausgesetzt wird, dass bis auf die nachstehenden Änderungen beim Entrauchungskonzept, alle Anforderungen des bisherigen Brandschutzkonzeptes und der darauf beruhenden Baugenehmigung umgesetzt sind.

## **5. Anforderungen an die Rauchableitung**

Nachstehend werden die einzelnen Räume geschossweise benannt und die Maßnahme zur Rauchableitung beschrieben. Es wird der erforderliche freie Querschnitt zur Rauchableitung vorgegeben, falls keine maschinelle Rauchableitung vorgesehen ist. Die Öffnung der genannten freien Querschnitte (Rauchableitungsflächen) erfolgt automatisch bei Ansprechen der Rauchmelder in dem jeweiligen Raumbereich.

Bei Büroräumen wird entsprechend den vorhandenen räumlichen Verbindungen darauf hingewiesen, wenn das bestehende Fenster zur Rauchableitung ausreicht (Büroräume). Es wird gleichfalls angegeben, ob eine Raumkombination vorliegt.

Die Anforderungen an die Rauchableitung im Neubau (Südverbinder) werden entsprechend der dafür vorliegenden Baugenehmigung erfüllt und werden daher in dieser Stellungnahme nicht weiter behandelt. Zur Vervollständigung der diesbezüglichen Angaben in den genannten Planunterlagen, werden sie in diesen Planunterlagen dargestellt.

Die Versammlungsstättenverordnung sieht eine Anordnung der Rauchableitungsöffnungen im oberen Raumdrittel vor. Dies ist im Bestand nicht durchgängig realisierbar und daher war diese Anforderung auch nicht Bestandteil der Forderungen. Daher werden die dafür jeweils am höchsten gelegenen Fensteröffnungen verwendet. Darüber hinaus handelt es sich in vielen Fällen um Raumkombinationen oder die Nutzung mehrerer Öffnungen.

Die nachstehenden Ergebnisse beruhen auf der zum Bauantrag eingereichten Planung, wie sie in den oben genannten Grundrissen dargestellt ist, d.h. insbesondere den dort angegebenen Nutzungen und Rettungswegen.

Die Auslösung der jeweiligen Rauchableitungsmaßnahme erfolgt automatisch bzw. gemäß den bisherigen Anforderungen (siehe oben). Bei Fenstern, die von Hand geöffnet werden können, erfolgt ein entsprechender Hinweis in den Tabellen.

KG:

Raum oder Raumbereich	Grundfläche des Raums	Erforderlicher freier Querschnitt zur Rauchableitung oder maschinelle Rauchableitung	Anmerkungen und Hinweise
Kunstmagazin; 016	110 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Magazin 013 und 015	159 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	zusammenhängender Raumbereich
Magazin 014	33,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Flur 09a	9,95 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Büro 09	9,9 m <sup>2</sup>	händisch zu öffnendes Fenster, $\geq 0,2 \text{ m}^2$	
Büro 010 + Magazin 011	71,3 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	zusammenhängender Raumbereich
Arbeitsraum 008	37,6 m <sup>2</sup>	händisch zu öffnendes Fenster, $\geq 0,8 \text{ m}^2$	

Magazin 007	19,1 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Lager 006	9,2 m <sup>2</sup>	keine Rauchableitung, da < 10 m <sup>2</sup>	
Magazin 004 und 005	74,2 m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Werkstatt 003	20,9 m <sup>2</sup>	händisch zu öffnendes Fenster, ≥ 0,5 m <sup>2</sup>	
Magazin 045 + 046	125,7 m <sup>2</sup>	2,5 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Flur 047	16,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Magazin 049 + 050	105,4 m <sup>2</sup>	2,1 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Waffenkammer 052	24,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Magazin 051	31,05 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Magazin 053 + 055	132,6 m <sup>2</sup>	2,66 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Werkstatt 036 + 037	93,1 m <sup>2</sup>	1,9 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	

EG:

Raum oder Raumbereich	Grundfläche des Raums	Erforderlicher freier Querschnitt zur Rauchableitung oder maschinellen Rauchableitung	Anmerkungen und Hinweise
Ausstellung 101	38,1 m <sup>2</sup>	0,77 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 102	37,9 m <sup>2</sup>	0,76 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 103	40,4 m <sup>2</sup>	0,81 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 104	36,1 m <sup>2</sup>	0,72 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Ausstellung 106 - 108	116,6	maschinelle Rauchableitung	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 110 (plus Hälfte 115)	70,8 m <sup>2</sup> + 31 m <sup>2</sup>	2,1 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich

Säulensaal 130 (anstatt 115)	103,4 m <sup>2</sup>	2,1 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 112/113	70,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Abstellraum 114	43,6 m <sup>2</sup>	0,88 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Ausstellung 117	22,8 m <sup>2</sup>	0,46 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 118	21,2 m <sup>2</sup>	0,44 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 119	88,7 m <sup>2</sup>	1,8 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 120	181,5 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 130	103,4 m <sup>2</sup>	2,1 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Ausstellung 131	87,3 m <sup>2</sup>	1,75 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 132	42,6 m <sup>2</sup>	0,85 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	zusammenhängender Raumbereich
Ausstellung 133	90,1 m <sup>2</sup>	1,82 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Ausstellung 135	15,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Ausstellung 136	48,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Ausstellung 137	47,4 m <sup>2</sup>	0,95 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Ausstellung 138	65,9 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Schmuckhof 142	103,3 m <sup>2</sup>	RWA im Bestand	

Anmerkungen:

- Bei den Räumen 115 und 116 ist aufgrund der vorhandenen baulichen Randbedingungen weder eine maschinelle noch eine natürliche Rauchableitung möglich. Aus unserer Sicht kann hierauf verzichtet werden, wenn in den angrenzenden Räumen 110 und 130 die jeweils genannten Öffnungsflächen realisiert werden. Darüber hinaus kann im Raum 116 die Außentür zur Rauchableitung herangezogen werden.
- Der Magdeburger Saal / Kaiser Otto Saal die angrenzenden Galerien (Räume 139 - 141 sowie 219 - 220) und der Chor stellen einen zusammenhängenden Raumbereich mit einer Gesamtfläche von 454 m<sup>2</sup> dar, der über eine maschinelle Rauchableitung verfügt.



1. OG:

Raum oder Raumbereich	Grundfläche des Raums	Erforderlicher freier Querschnitt zur Rauchableitung oder Beibehaltung der bisherigen maschinellen Rauchableitung	Anmerkungen und Hinweise
Raum 201	118,5 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 202	31,6 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 204	118,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 205	75,6 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 207	135,6 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 208	41,2 m <sup>2</sup>	0,82 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 209	44,6 m <sup>2</sup>	0,9 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 210		Unverändert Rauchableitung über Fenster	Verbindungstreppenraum
Raum 211	138 m <sup>2</sup>	2,8 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 212	124,5 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 213	90,4 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 216	46,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 217	57,4 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 218	73 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 226	107,7 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 227	89,5 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 228	46,3 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	
Raum 229	93,8 m <sup>2</sup>	maschinelle Rauchableitung	

Anmerkungen:

- Der Raumbereich 220 mit angrenzender Galerie und Chor (Gesamtfläche 460,4 m<sup>2</sup>) wird maschinell entraucht.

## 2. OG:

Raum oder Raumbereich	Grundfläche des Raums	Erforderlicher freier Querschnitt zur Rauchableitung oder Beibehaltung der bisherigen maschinellen Rauchableitung	Anmerkungen und Hinweise
Raum 301	41,2 m <sup>2</sup>	0,82 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 302	46,2 m <sup>2</sup>	0,92 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 305	69,5 m <sup>2</sup>	1,4 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	
Raum 306	69,8 m <sup>2</sup>	1,4 m <sup>2</sup> , automatisch öffnend	

### **Allgemeine Anmerkungen:**

Bei automatischer Auslösung können die Rauchableitungsgeräte für verschiedene Räume innerhalb eines „Brandabschnitts“ gemeinsam ausgelöst werden.

## **6. Zusammenfassung**

Beim Kulturhistorischen Museum in Magdeburg wurden die Anforderungen des gültigen Brandschutzkonzepts bzw. die damit verbundene Baugenehmigung nur teilweise umgesetzt. Basierend auf den im gültigen Brandschutzkonzept formulierten Alternativen zur maschinellen Rauchableitung werden in der vorliegenden Brandschutztechnischen Stellungnahme die Anforderungen an die einzelnen Räume zusammengestellt. Die Tabellen beinhalten die Angaben darüber, in welchen Räumen die nach Brandschutzkonzept zulässige Alternative einer natürlichen Rauchableitung genutzt werden soll.

Damit liegt einerseits keine Änderung der konzeptionellen Bedingungen vor, andererseits wird die konkrete Ausführung geändert. Daher wird in Abstimmung mit der Bauaufsicht ein Antrag auf Fortschreibung des Brandschutzkonzeptes vom 22.06.2004, welches Grundlage der vorliegenden Baugenehmigung ist, eingereicht. Die vorliegende Stellungnahme beschreibt die veränderte Aufteilung der Entrauchungsvarianten. Dabei wird davon ausgegangen, dass keine weiteren Änderungen (einschließlich Nutzungsänderungen) vorliegen. Bei Erfüllung der in dieser Stellungnahme genannten Anforderungen bestehen bezüglich der veränderten Ausführung der Maßnahmen zur Rauchableitung keine brandschutztechnischen Bedenken.

### **Besondere Hinweise**

Die vorliegende Brandschutztechnische Stellungnahme gilt nur für das Bauvorhaben „Kulturhistorisches Museum Magdeburg“ und ist nicht – auch nicht auszugsweise – auf andere Bauvorhaben übertragbar.

- Digitalausfertigung -

Dr.-Ing. T. Dorn

Dr. rer. nat. W. Siegfried

**Von der Ingenieurkammer  
Niedersachsen öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachverständiger  
für vorbeugenden Brandschutz**

Beratender Ingenieur der  
Ingenieurkammer Niedersachsen