

GLASBAU HAHN



NEU: HAHN Vitrinen  
aus 100% emissions-  
geprüften Materialien

NEW: HAHN display cases  
built from 100% emission-  
tested components



# HahnPure

Bewahren in seiner reinsten Form  
Conservation at its best

# Der Feind im Inneren

## The enemy within

**Moderne Museumsvitrinen schützen nur vor externen Schadstoffen**

*Advanced museum display cases only protect against external pollutants*

**Interne Schadstoffe u.a. aus Werkstoffen für den Vitrinenbau werden durch die geringe Luftwechselrate verstärkt**

*Internal pollutants e.g. from display case construction materials are concentrated through a low air exchange rate*

**Werkstoffkennzeichnungen wie „E1-formaldehydfrei“, „Blauer Engel“, „Ökotex-Standard“ oder „ZE-Zero Emission“ sind für den Museumsvitrinenbau ungeeignet**

*Material identification labels such as “E1-Formaldehyde free”, “Blue Angel”, “Ecotex-Standard” or “ZE-Zero Emission” are inapplicable in the context of museum display case construction*

**Übliche Bewertungen nach dem AgBB-Schema werden der Situation des Mikroklimas mit geringstmöglichem Luftaustausch nicht gerecht**

*Common assessments according to the AgBB procedure fail to reflect a micro-climatic situation with minimum air exchange rate*

Korrosion an einem spätmittelalterlichen Glasexponat  
*Corrosion on a late medieval glass object*

Wer sich dem Schutz des kulturellen Erbes verschrieben hat, sucht nach optimalen Möglichkeiten, Schadstoffbelastungen für materielle Kunst- und Kulturgüter auch bereits präventiv<sup>1</sup> zu verhindern.

Vor externen Schadstoffen wie Sporen, Pollen, Staubpartikel, Schwefeldioxid, Ozon, Stickoxide oder Kohlenwasserstoffe etc. bieten moderne Museumsvitrinen weitreichenden Schutz.

Wenig Schutz hingegen bieten Vitrinen vor den internen Schadstoffquellen: Zum einen vor objektimmanenten Exhalaten<sup>2</sup>, zum anderen vor Schadstoffemissionen wie Lösungsmittel, organische Säuren, Formaldehyd u.a., die direkt durch die im Vitrinenbau eingesetzten Werkstoffe eingesetzt werden können.

Während Schadstoffemissionen aus dem Exponat kaum vermeidbar sind, ist der Einfluss auf die eingesetzten Werkstoffe unmittelbar möglich.

Wenn zur Absicherung des Mikroklimas eine geringe Luftwechselrate angestrebt wird, erhöht sich innerhalb der Vitrine die Konzentration potentieller Schadstoffe aus historischen Objektmaterialien und modernen Vitrinenwerkstoffen.

Die üblichen Bewertungen von Werkstoffen nach toxikologischen Kriterien

wie z.B. „E1-formaldehydfrei“, „Blauer Engel“, „Ökotex-Standard“, „ZE-Zero Emission“ u.a. sind ungeeignet, um den speziellen Materialanforderungen im Vitrinenbau gerecht zu werden, da sie völlig anderen Rahmenbedingungen entsprechen.

Die etablierten Analysemethoden und Indikatortests (z.B. Photoionisationsdetektor, Dräger-Biocheck, Oddy-Test, Glassensoren oder Acid-Detecting Strips) sind zwar bewährte Hilfsmittel, werden aber den speziellen Anforderungen nicht gerecht, da sie weder qualifizierbare noch quantifizierbare Ergebnisse liefern; verbindliche „Museums-Standards“ existieren nicht.

Those who are dedicated to the preservation of cultural heritage, are constantly searching for ways and means to minimise and preferably prevent the contamination of cultural goods and artefacts.

Today's advanced museum display cases provide extensive protection against external pollutants such as spores, pollen, dust particles, sulphur dioxide, ozone, nitrogen oxides or hydro carbonates, etc..

However, display cases offer little protection against internal sources of pollutants, on the one hand against vapours emanated by the object, and

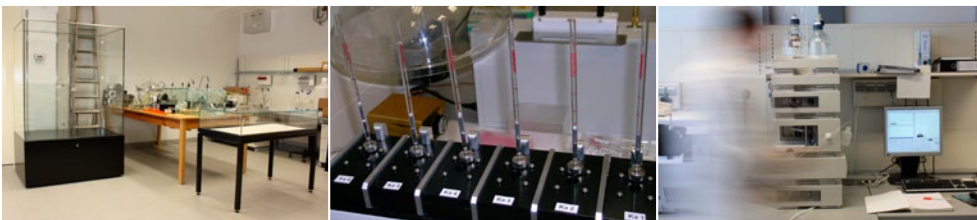
on the other hand emissions such as organic solvents and acids, formaldehyde and other substances inherent to the materials used to build the display case itself.

While emissions originating from the object displayed can hardly be prevented, the control of the construction materials used is possible.

To ensure a stable micro-climate inside the case, a low air exchange rate is maintained, which leads to a rising concentration of potential pollutants derived from both historical object materials and display case construction materials.

The standard assessment of construction materials according to toxicological criteria, such as e.g. „E1-Formaldehyde free“, „Blue Angel“, „Ecotex-Standard“, „ZE-Zero Emission“ etc., are no benchmark for defining the specific material requirements in museum display case construction. These criteria refer to a variety of different specifications.

Established methods for analysis and indicator tests such as the photo ionisation detector, Dräger-Biocheck, Oddy-Test, glass sensors or Acid Detecting Strips are reliable tools, but they are far from serving the requirements for display cases, as the results yield no exact figures. Obligatory „museum standards“ do not exist.



\* BEMMA: Bewertung von Emissionen aus Materialien für Museumsausstattungen – BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung  
BEMMA: Assessment of emissions from materials for museum equipment - BAM Federal Institute for Materials Research and Testing

<sup>1</sup> Vgl. Dokument von Vantaa. Vorschläge für eine Europäische Strategie zur Präventiven Konservierung im Rahmen des Raphael Programms der Europäischen Kommission, verabschiedet in Vantaa, Finnland, September 2000. Compare document of Vantaa. Proposals for a European strategy for preventive conservation in the context of the Raphael Program by the European Commission, passed in Vantaa, Finland in September 2000

<sup>2</sup> Als Exhalate werden hier Schadstoffe verstanden, die vom Objektmaterial selbst abgegeben werden, oder die als Zugabe durch restauratorische oder konservatorische Maßnahmen Bestandteil des Objekts geworden sind. Vapours emanating from the object means pollutants originating from the object material itself, or from materials added to the object during restoration or conservation measures.

HahnPure

# Sicherheit beruhigt Safety you can rely on

**BEMMA\*-Bewertungsschema: Entwickelt von der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung**

*BEMMA\* assessment scheme: Developed by BAM Federal Institute for Materials Research and Testing*

**Erstmals vergleichbare Bewertung von Vitrinenbauwerkstoffen**

*First comparable assessment of display case construction materials*

**Neue Prüfverfahren und Materialanalytik**

*New test procedures and material analysis*

**Schnelle Ergebnisse: Gesamtanalyse innerhalb von 5 bis 6 Tagen**

*Fast results: complete analysis within 5 to 6 days*

**Bewertungen von schwer-, mittel- und leichtflüchtigen Substanzen bei gleichzeitig deutlich niedrigeren Nachweisgrenzen**

*Assessment of semi-, volatile, and very volatile substances with significantly lower limits of detection*

**Wirksame Entscheidungshilfe bei der Planung von Vitrinen, Depotanlagen und Transportverpackungen**

*Effective support for decision making in the planning of display cases, storage cabinets and transportation packaging*



Um eine realistische Bewertung der Gefährdung durch luftgetragene Schadstoffe für das Kunst- und Kulturgut zu ermöglichen, hat die BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung geeignete Analysemethoden neu entwickelt und optimiert.

Im Vorfeld wurden sämtliche marktrelevanten Werkstoffe im Vitrinenbau nach Kriterien geordnet, erfasst und hinsichtlich des Emissionspotentials klassifiziert. Aus diesen Basisdaten wurden neue Werkstoffanforderungen definiert.

Das danach neu entwickelte Schema zur Bewertung von Werkstoffen für Museumsvitrinen beinhaltet verschiedene Analysemethoden und ist als BEMMA\*-Bewertungsschema wissenschaftlich publiziert.

Auf Grund der besonderen Schadstoffproblematik bei sehr geringen Luftwechselraten waren analytisch neue Lösungen zu finden, da entsprechend empfindliche Nachweisgrenzen zur richtigen Beurteilung des Schädigungspotentials von Emittenten unabdingbar sind.

**So ist es mit den neuen Verfahren erstmals möglich, schnell (innerhalb von nur 5 bis 6 Tagen) und effizient eine problemorientierte Untersuchung mit belastbaren und reproduzierbaren Analyseergebnissen vorzunehmen.**

**Zusammengefasst in einem einheitlichen Bewertungsschema ist die vergleichbare Bewertung von Vitrinenwerkstoffen im Hinblick auf schwer-, mittel- und leichtflüchtige Substanzen (SVOCs, VOCs und VVOCs) bei gleichzeitig deutlich niedrigeren Nachweisgrenzen (z.B. für Essigsäure  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und für Ameisensäure  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) möglich geworden.**

Dem problembewussten Anwender (Ausstellungskurator, Restaurator, Konservator oder Fachplaner) wird durch das BEMMA\*-Bewertungsschema eine wirksame Entscheidungshilfe geboten für die Planung von Ausstellungsvitrinen, Depoteinrichtungen oder Präsentationshilfen. Das gleiche gilt für die Herstellung von Transportverpackungen für Kunst- und Kulturgüter.

Akkreditierte Prüfinstitute sind nach diesem Bewertungsschema befähigt, qualifizierte Messungen an Werkstoffen für Museumsvitrinen und -ausstattungen durchzuführen und entsprechend zu interpretieren. In Ausschreibungen und Leistungsbeschreibungen sollten diese Ergebnisse verwendet werden, um allen Beteiligten Planungs- und Entscheidungssicherheit zu geben: Sicherheit beruhigt!

In order to provide a realistic assessment of the risks created by airborne pollutants on objects of cultural heritage, the BAM Federal Institute for Materials Research and Testing in Berlin has developed new methods for analysis and optimised them.

Preliminary tests of all relevant materials used in display case construction served as a basis for the classification of materials and their potential emission loads. The newly defined requirements on construction materials are based on this data.

Consequently, the new assessment scheme for museum case construction materials comprises various methods of analysis and has been scientifically published as the BEMMA\* assessment scheme (assessment of emissions from

materials for museum equipment). Based on the unique situation of pollutants in environments with low air exchange rates, new approaches for analysis were needed. Low limits of detection are required for the proper evaluation of the damage potential of specific emitting substances.

**For the first time, it will be possible to perform a problem oriented assessment yielding significant and reproducible analytical results in a fast and efficient way, within only five to six days.**

**Summarised in a uniform assessment scheme the comparison of display case construction materials is possible today with regard to semi-, volatile, and very volatile substances (SVOCs, VOCs and VVOCs ) with significantly lower limits of detection (e.g. for acetic acid  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  and for formic acid  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ).**

The environmentally conscious user (curator, conservator or planning expert) can now rely on the BEMMA\* scheme during the planning stage for display cases, storage cabinets and presentation aids. This also applies to the fabrication of transportation packing for art and cultural goods.

Accredited assessment institutes following this assessment scheme are now able to apply qualified material measures for museum cases and equipment and to interpret the results. These results should be used in tender procedures and specifications to offer all parties safety in the planning and decision making process. Safety you can rely on.

## **BEMMA** Bewertung von Emissionen aus Materialien für Museums-Ausstattungen

### **1. Analysemethoden**

- a. Mikro-Kammer ( $\mu$ -CTE)
- b. DIN ISO 16000-6 (Probenahme mit Tenax<sup>®</sup>; VOCs, SVOCs; 0,25 Liter Probenahmenvolumen; 10 min)
- c. DIN ISO 16000-3 (Probenahme mit DNPH-Kartuschen für Aldehyde und Ketone; VVOCs, VOCs, SVOCs)
- d. A+E (im Review-Prozess; Derivatisierung, LC-MS; 30 Liter Probenahmenvolumen; 20 h)
- e. Iso-Cyanate (Derivatisierung, HPLC; 15 Liter Probenahmenvolumen; 10 h)
- f. Anorganische Gase (Sensoren und optische Messgeräte im Messbereich von 0 bis 250 ppm)

### **2. Kriterien**

- a. Substanzen mit hohem Belastungspotenzial, wie Ameisensäure, Essigsäure, Formaldehyd, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>; 2,6-TDI, HDI, 2,4-TDI und Oxime (s. Tabelle 1) dürfen nicht nachweisbar sein
- b. Summenemissionswerte für  $\sum$  VVOCs: 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\sum$  VOCs: 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  mit der Ausnahme von Dichtungsmaterialien mit  $\sum$  VOCs: 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wegen der deutlich geringeren Einsatzoberfläche, für  $\sum$  SVOCs: 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und anorg. Gase (in Planung)

### **3. Bewertung**

Alle genannten Bedingungen müssen eingehalten werden. Beim Überschreiten eines der Emissionswerte besteht das Produkt das BEMMA\*-Schema nicht.

Abbildung 1: BEMMA- Schema

## **BEMMA** Assessment of emissions from materials for museum equipment

### **1. Methods of analysis**

- a. Micro chamber ( $\mu$ -CTE)
- b. DIN ISO 16000-6 (sample taking with Tenax<sup>®</sup>; VOCs, SVOCs; 0,25 liters withdrawal volume; 10 min)
- c. DIN ISO 16000-3 (sample taking with DNPH- cartridges for aldehyde and ketone; VVOCs, VOCs, SVOCs)
- d. A+E (in review-process; derivating, LC-MS; 30 liters withdrawal volume; 20 h)
- e. Iso-cyanate (derivatisation, HPLC; 15 liters withdrawal volume; 10 h)
- f. Anorganic gases (sensors and optical measuring devices within the scope of 0 to 250 ppm)

### **2. Criteria**

- a. Substances with high contamination potential, such as formic acid, acetic acid, formaldehyde, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>; 2,6-TDI, HDI, 2,4-TDI and oxime (s. table 1) must not be detectable
- b. Sum emission figures for  $\sum$  VVOCs: 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $\sum$  VOCs: 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  with the exception of sealing materials with  $\sum$  VOCs: 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  due to significantly smaller application surface, for  $\sum$  SVOCs: 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  and anorganic gases (planned)

### **3. Assessment**

All listed conditions must be reached. In case of any emission figure exceeded, the product fails the BEMMA\* scheme.

Figure 1: BEMMA scheme

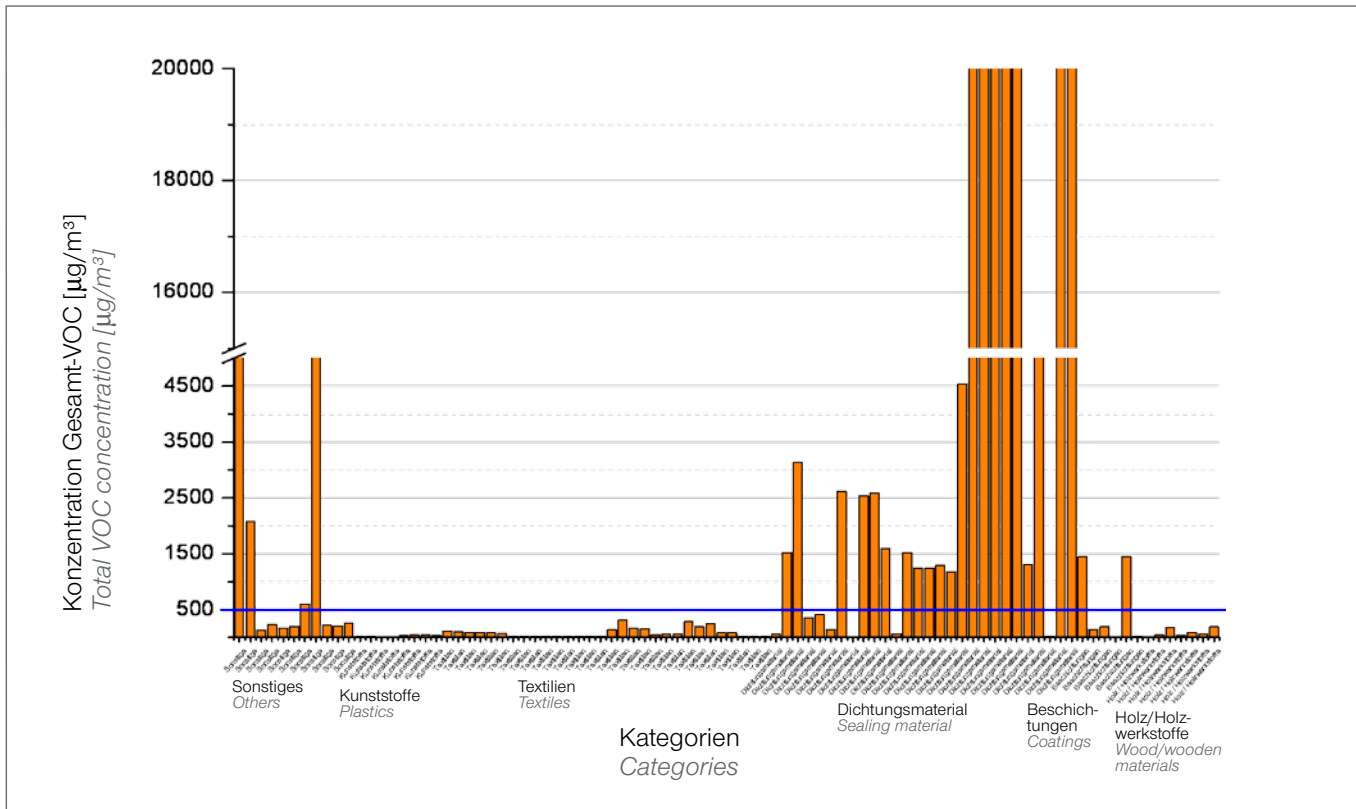


Abbildung 2: Summenwerte für VOCs bei Raumtemperatur für einzelne Vitrinenbauwerkstoffe  
 Figure 2: Sum values for VOCs at room temperature for individual display case construction materials

Substanzen:	NG <sup>1</sup> in µg m <sup>-3</sup> :	Analyseverfahren
Ameisensäure	25	BAM eigenes Verfahren, in Anlehnung an DIN ISO 16000-3
Essigsäure	50	BAM eigenes Verfahren, in Anlehnung an DIN ISO 16000-3
Formaldehyd	2	DIN ISO 16000-3
2,6-TDI	2	OSHA <sup>2</sup> Methode Nummer 42 für DIISOCYANATE
HDI	2	OSHA <sup>2</sup> Methode Nummer 42 für DIISOCYANATE
2,4-TDI	1	OSHA <sup>2</sup> Methode Nummer 42 für DIISOCYANATE
Oxime	5 (Toluoläquivalent)	DIN ISO 16000-6

Tabelle 1: Emissionswerte (< NG<sup>1</sup>) für Substanzen mit hohem Belastungspotenzial (zu Abb.1, 2.a.)

Substances:	Detection limit in µg m <sup>-3</sup> :	Analytic process
Formic acid	25	BAM specific process, referring to DIN ISO 16000-3
Acetic acid	50	BAM specific process, referring to DIN ISO 16000-3
Formaldehyde	2	DIN ISO 16000-3
2,6-TDI	2	OSHA <sup>2</sup> method number 42 for DIISOCYANATES
HDI	2	OSHA <sup>2</sup> method number 42 for DIISOCYANATES
2,4-TDI	1	OSHA <sup>2</sup> method number 42 for DIISOCYANATES
Oxime	5 (Toluene equivalent)	DIN ISO 16000-6

Table 1: Emission figures (< detection limit) for substances with high contamination potential (ref. to fig.1, 2.a.)

<sup>1</sup> NG = Nachweisgrenze

<sup>2</sup> Occupational Safety and Health Administration; <http://www.osha.gov/dts/sltc/methods/organic/org042/org042.html>

# Pure: Bewahren in seiner reinsten Form Pure: Conservation at its best

**HAHN PURE Vitrinen sind ausschließlich aus schadstoffgeprüften Materialien konstruiert**

*HAHN PURE cases are exclusively constructed from emission tested components*

**HAHN PURE Vitrinen entsprechen als einzige den strengen BEMMA\* Prüfkriterien**

*HAHN PURE cases are the only cases complying with the strict BEMMA\* test criteria*

**HAHN PURE Vitrinen werden mit einem Probenentnahmesystem (PEPS) geliefert, durch das jederzeit Luftproben entnommen werden können**

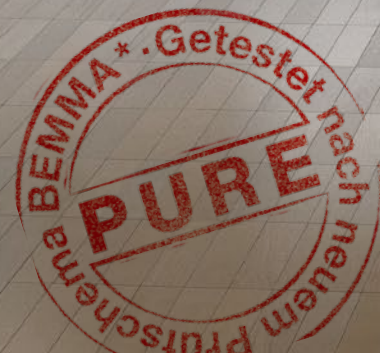
*HAHN PURE cases are delivered with a port system for the taking of samples (PEPS) which offers air sampling at any time*

**Alle HAHN Vitrinen und komplette Museumsausstattungen können im neuen HAHN PURE Standard geliefert werden**

*All HAHN display cases and complete museum equipment can be delivered in the new HAHN PURE standard*

Ob Wand-, Tisch-, Gemälde-, freistehende Vitrine oder komplexe Museumsplanung – alle Produkte oder Projekte sind im neuen HAHN PURE Standard möglich.

*Wall, table, picture, free-standing display case or complex museum planning – all products or projects can be realised with the HAHN PURE standard.*



Um die aktuellen Anforderungen zur Schadstoffreduzierung zu erfüllen, hat GLASBAU HAHN es sich zur Aufgabe gemacht, nicht nur die weltweit besten, sondern auch Vitrinen mit der niedrigsten Schadstoff-Emission zu entwickeln.

In der Regel sind nur chemisch inerte Materialien wie Glas und Metall völlig schadstofffrei. Daher wurden alle relevanten Werkstoffe und Materialkombinationen nach dem neuen Bewertungsschema BEMMA\* getestet und ihr jeweiliges Schädigungspotential analysiert. Danach wurden Mustervitrinen aus den getesteten Materialkombinationen und in unterschiedlichen Bautypen erstellt, entsprechend beprobt und nach ihrem Emissionsverhalten charakterisiert.

Die Messverfahren und Methoden mussten für diesen Zweck in Anlehnung an die Emissionsmessungen von Bauprodukten optimiert und weiterentwickelt werden, weil etablierte Verfahren nur unzureichend die besonderen Bedingungen einer Museumsvitrine nachstellen können.

So entstand das neue von der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung entwickelte BEMMA\*-Bewertungsschema. Und so entstand HAHN PURE: Bewahren in seiner reinsten Form.

**Für unsere Marke HAHN PURE verwenden wir nur Materialien, die nach den strengen BEMMA\* Prüfkriterien**

**verifiziert wurden. Und alle HAHN Vitrinen und -Museumsausstattungen können ab sofort in HAHN PURE Ausführung geplant und konstruiert werden.**

Jede HAHN PURE Vitrine wird mit einem Probenentnahmesystem (PEPS) geliefert, durch das jederzeit von einem akkreditierten Labor Luftproben entnommen werden können. So kann die HAHN PURE Vitrine nicht nur auf deren Emission im Praxiseinsatz überprüft werden, es bietet sich so auch zusätzlich die Möglichkeit, bei geschlossener Vitrine qualifizierte Untersuchungen luftgetragener Schadstoffe durchzuführen, die Aufschluss über eine etwaige toxikologische Belastung des ausgestellten Objektes geben.

Current requirements to reduce contamination have inspired GLASBAU HAHN not only to build display cases of highest quality and performance, but also to provide the lowest emission rates possible.

Because only chemically inert materials, such as glass and metal, are considered pollutant free, all relevant construction materials and combinations were tested according to the new BEMMA\* assessment scheme. Their respective potential for damage was analysed.

Display case samples were built for this purpose, using various material

combinations and different case types. Samples were taken to identify the emission behaviour of each component.

For this purpose, the measurement procedures were optimised and specially developed, as existing procedures used for construction products had only a limited scope to reflect the special ambient conditions inside a museum display case.

Consequently, the new BEMMA\* assessment scheme was developed by the BAM Federal Institute for Materials Research and Testing, resulting in our new product HAHN PURE: Conservation at its best.

**For our brand HAHN PURE we only use materials that have been verified according to the strict BEMMA\* test criteria. As of today, all HAHN display cases and museum equipment can be designed and constructed according to the HAHN PURE specification.**

Each HAHN PURE case will be delivered with a port system for the taking of samples (PEPS), which can be utilised by an accredited laboratory for a specific analysis. This way, the HAHN PURE case can have emissions examined at any time while in use. The option of air withdrawal from the closed case is also possible for the examination of any airborne contaminations that might originate from the exhibited object as such.



Das Probenentnahmesystem (PEPS) erlaubt auch bei geschlossener Vitrine jederzeit die Entnahme von Luftproben.  
The port system for the taking of samples (PEPS) enables withdrawal of air samples from a closed display case at any time.

**GLASBAU HAHN GmbH**

Hanauer Landstraße 211  
60314 Frankfurt am Main  
Germany  
Tel. +49 69 94417 60  
Fax +49 69 94417 61  
vitrine@glasbau-hahn.de

**HAHN CONSTABLE Ltd.**

Great Britain  
Tel. +44 20 7729 3060  
Fax +44 87 0479 7453  
info@hahn-constable.co.uk

**GLASBAU HAHN America LLC**

15 Little Brook Lane  
Newburgh, NY 12550  
USA  
Tel. +1 845 566 3331  
Toll-free No. 877 452 7228 (GLASBAU)  
Fax +1 845 566 3176  
info@glasbau-hahn.com

**GLASBAU HAHN Japan Co. Ltd.**

Takanawa 4-8-11-201, Minato-ku  
108-0074 Tokyo  
Japan  
Tel. +81 3 6450 4077  
Fax +81 3 6450 4078  
jun.nieda@glasbau-hahn.com

**GLASBAU HAHN China**

Representative Office  
Landmark Tower 2  
8 North Donsanhuan Road  
100 004 Beijing  
P.R. China  
Tel. +86 21 5435 2993  
songling.zhang@glasbau-hahn.com

**www.glasbau-hahn.de**

**www.glasbau-hahn.com**

PURE auch im Druck: Dieses  
Prospekt wurde klimaneutral mit  
regenerativer Energie, Druckfarben  
auf Pflanzenölbasis und IPA-frei auf  
FSC-zertifiziertem Papier gedruckt.  
Die Druckerei ist nach dem europä-  
ischen Umwelt-Qualitätsstandard  
EMAS zertifiziert.

*PURE also in print: this brochure is  
printed under CO<sub>2</sub> neutral conditions:  
regenerative energy, print inks on  
plant oil base and IPA-free on FSC-  
certified paper. The printer is certified  
under the European Environmental  
Quality Management System EMAS.*

