



# GODELMANN

DIE STEIN-ERFINDER

Saubere Luft in der Stadt







## Luftqualität verbessern und durchatmen

Durch den Einsatz photokatalytischer Flächenbeläge kann ein wesentlicher Beitrag geleistet werden, die Luftqualität in hochbelasteten Verkehrsräumen zu verbessern. Die Funktionsweise der Photokatalyse ist nicht neu. Sie beschreibt die Umwandlung chemischer Verbindungen durch den Einsatz von Licht und eines Katalysators.

AIRSAVE leistet einen wichtigen Beitrag, die Luftqualität in hochbelasteten Verkehrsräumen zu verbessern und Schadstoffe abzubauen.

Bernhard Godelmann  
Inhaber & Geschäftsführer





## Inhalt

- 10 Stickoxidproblematik international
- 11 Photokatalytische Oberflächen
- 12 AIRSAVE Technologie
- 16 Große Langgasse, Mainz
- 17 Superhydrophile Oberfläche
- 18 Rentabilität und Einsatz

## Auf der Suche nach dem richtigen Stein

Im Innenraum oder unter freiem Himmel, am Boden oder mitten im Raum: Unsere Steine prägen Lebensräume. Und weil unsere Produkte ebenso beständig wie vielfältig sind, liegt uns eine sorgfältige Beratung ganz besonders am Herzen. Wir hören unseren Kunden genau zu, fragen nach und tauschen uns intensiv aus, um gemeinsam die beste Lösung zu finden.

Für die unterschiedlichsten Raumsituationen und individuellen Stein-Vorlieben können sie aus mehr als 1.500 Steinen in unserem breiten Produktportfolio wählen. Sollte dennoch nicht der richtige Stein dabei sein, erfinden wir einfach einen neuen. Damit jeder Kunde auch wirklich genau den Stein bekommt, der zu ihm passt.

Mit weniger geben wir uns nicht zufrieden.  
Denn wir sind Stein-Erfinder aus Leidenschaft.





## GODELMANN Qualität

In unserem hauseigenen Stein-Labor arbeiten wir an neuen Ideen, experimentieren mit neuen Rohstoffen und entwerfen neue Rezepturen. So lange, bis ein Stein von höchster Qualität entsteht. Der mit ästhetischem Design begeistert und sich so angenehm anfühlt, dass man ihn immer wieder berühren möchte.

Für unsere Entwicklung und Produktion haben wir in der Regel 90 verschiedene Sandsorten in unterschiedlichen Farben, Körnungen und Beschaffenheiten auf Lager, mit denen wir aus ungewöhnlichen Ideen Lösungen schaffen können, die wirklich begeistern. Und zwar nicht nur für den Moment, sondern auch auf langer Sicht.

## Unser Engagement für die Umwelt

Wer Menschen und Leben wertschätzt wie wir, muss Verantwortung übernehmen: für unsere Umwelt und für die Zukunft. Seit drei Generationen ist GODELMANN ein erfolgreiches Familienunternehmen. Es sind auch unsere Kinder, die uns dazu motivieren, mit Blick auf die Welt von morgen zu denken und zu handeln.



CO<sub>2</sub>-Neutralität ist Teil unserer Nachhaltigkeitsstrategie. Wie erfolgreich wir dieses Ziel verfolgen, belegt die Zertifizierung im Jahr 2015 durch den TÜV-Rheinland als „klimaneutrales Unternehmen“.

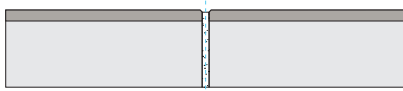


### VERSICKERN STATT VERSIEGELN

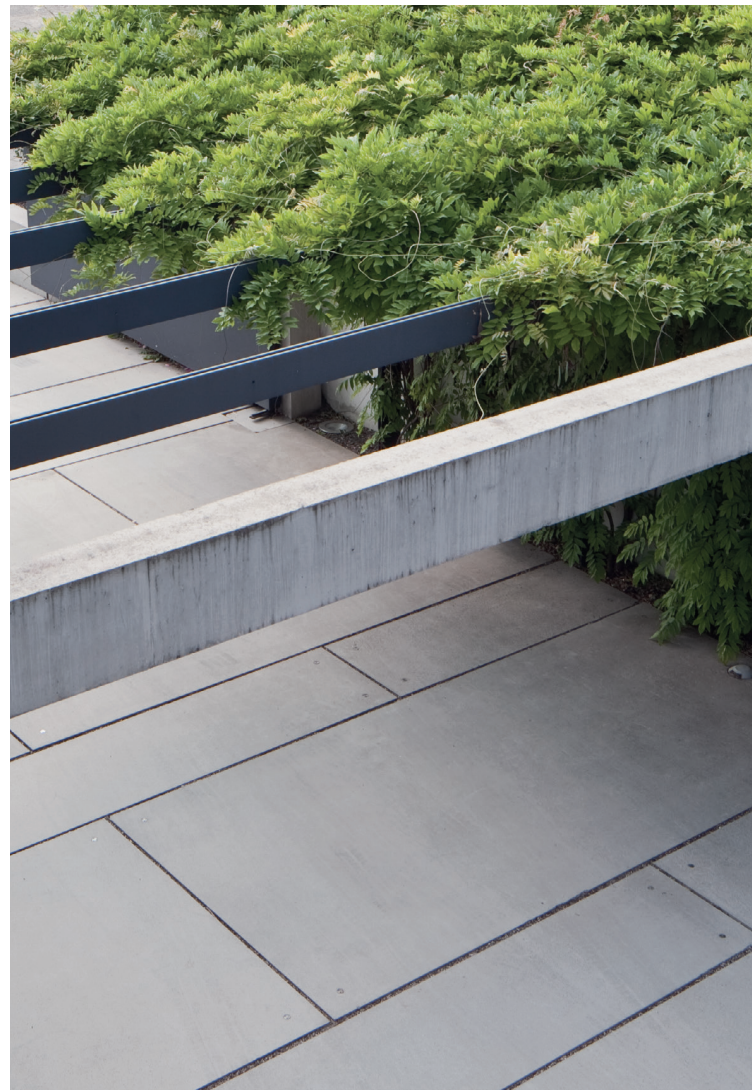
Die zunehmende Versiegelung von Flächen belastet in hohem Maß unsere Umwelt. Sie kann Auswirkungen wie Überflutungen, sinkende Grundwasserspiegel und das trockene Klima in unseren Städten zur Folge haben.

Mit unseren wasserdurchlässigen Pflasterbelägen leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Entsiegelung. Viele unserer Pflastersysteme verfügen über ein **Versickerungsgutachten**. Sauberes Wasser kann versickern, aber auch verdunsten!

Achten Sie auf das ECOSAVE Symbol.



Interessiert? Fordern Sie dazu unseren Praxisratgeber **Regenwasser** unter [anfrage@godelmann.de](mailto:anfrage@godelmann.de) an.







## SAVE-Prinzip: Schützen und erhalten

Ob Klimaschutz, Wasserhaushalt oder saubere Luft – wir garantieren bei all unseren SAVE-Produkten Eigenschaften, die einen Beitrag für Mensch und Umwelt leisten. Gerade bei großflächiger Pflasterung ist SAVE deshalb unsere oberste Maxime – für innovative Entwicklungen, ressourcenschonende Produktion und langlebige Produkte.



**ECOSAVE** – filtert und reinigt  
› Sauberes Wasser



**DUROSAVE** – schützt den Stein  
› Schmutzfreie Flächen



**LOCKSAVE** – verzahnt den Verband  
› Stabile Flächen



**AIRSAVE** – bindet CO<sub>2</sub>  
› Saubere Luft



„Luftverschmutzung ist unsichtbar, aber tödlich. Deshalb ist es so wichtig, dass Europa sich noch stärker bemüht, die Emissionen aus dem Verkehr nachhaltiger zu gestalten.“

**Hans Bruyninckx** Exekutivdirektor der EUA

## Stickoxidproblematik international

### STÄDTE MÜSSEN HANDELN

Laut dem Bericht der Europäischen Umweltagentur (EUA) zur Luftqualität ist die Luftverschmutzung in 2018 nach wie vor zu hoch. Als hauptsächliche Quellen der Verschmutzung nennt der Bericht den Straßenverkehr, Energieerzeugung, Landwirtschaft, Industrie und Privathaushalte. Der Straßenverkehr zählt zu den Hauptverursachern der Luftverschmutzung in Europa, insbesondere bei gefährlichen Schadstoffen wie Stickstoffdioxid und Feinstaub. Feinstaub (PM), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und bodennahe Ozon (O<sub>3</sub>) schaden der menschlichen Gesundheit am meisten. Die Europäer, vor allem diejenigen im städtischen Raum, leiden weiterhin unter der starken Luftverschmutzung. Darüber hinaus hat die Luftverschmutzung auch massive wirtschaftliche Auswirkungen, wie eine kürzere Lebenserwartung, steigende Kosten für medizinische Versorgung, sowie eine geringere wirtschaftliche Produktivität durch Krankheitstage.

Aktuell gilt ein einzuhaltender Grenzwert für die Belastung mit Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) von 40 µg/m<sup>3</sup> in der Umgebungsluft. Dieser Grenzwert darf an den Messstationen max. 40 mal pro Jahr überschritten werden.



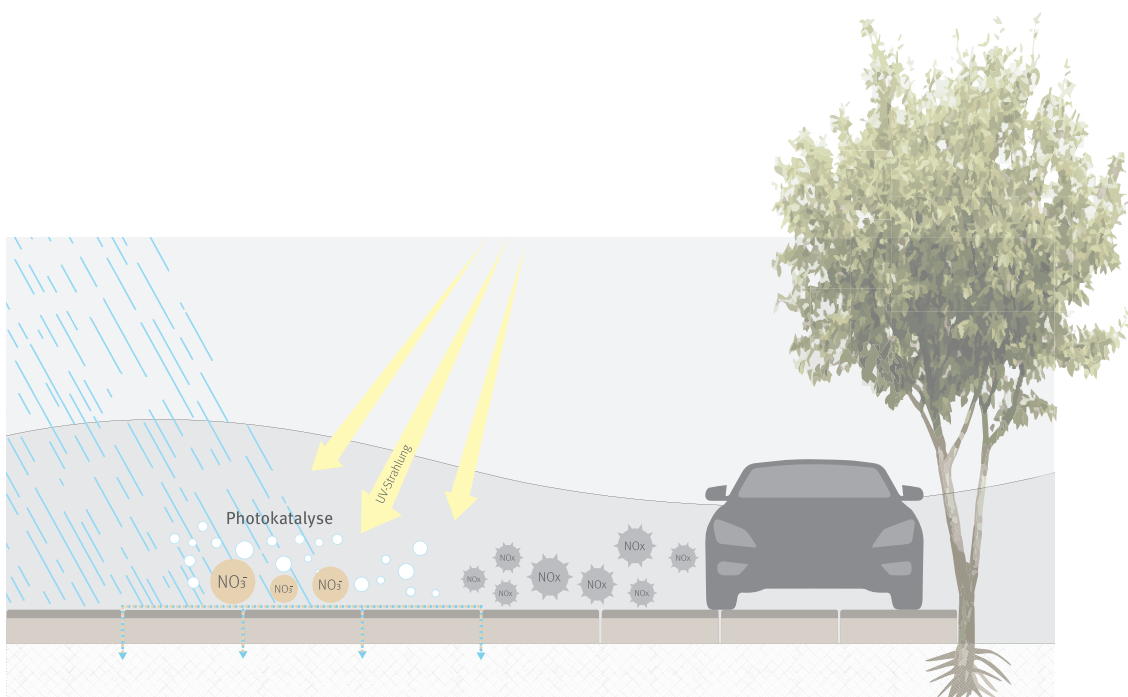
## Photokatalytische Oberflächen

Für den Bereich der Stickoxide (Oberbegriff  $\text{NO}_x$ ) kommt das Weißpigment Titandioxid zum Einsatz. Feinst verteilt eingebettet in die Zementmatrix des Betonsteins, beschleunigt dieser Katalysator die natürlich vorkommende Oxidation von  $\text{NO}$  zu  $\text{NO}_2$  bzw. von  $\text{NO}_2$  zu  $\text{NO}_3^-$ , welches dann als Salz auf der Oberfläche zurückbleibt. Dieses wird beim nächsten Regen von der Oberfläche weggespült. Der Katalysator verbraucht sich dabei per Definition nicht, sodass dieser Prozess praktisch unendlich lange stattfindet.



AIRSAVE®

Es gibt letztendlich nur einen absolut eindeutigen und international anerkannten Verfahrensweg, die photokatalytische Abbauleistung des Flächenbelags zu bestimmen: Das ISO-Verfahren 22197-1. Hier wird in einem fest definierten Ablauf ein  $\text{NO}$ -Prüfgas über eine Oberfläche geleitet und mit einem definierten Belichtungswert beaufschlagt. Gemessen wird hierbei der Abbau  $\text{NO}$  im Zeitverlauf. Eine hohe Abbauleistung bedeutet eine hohe Oxidationsrate des Katalysators von  $\text{NO}$  in  $\text{NO}_2$  und letztlich Millisekunden später von  $\text{NO}_2$  in  $\text{HNO}_3$ . Einzig und allein dieser Wert ermöglicht eine objektive Vergleichbarkeit verschiedener Systeme im Hinblick auf deren Wirksamkeit.



Schematische Darstellung der Wirkungsweise von Photokatalyse mit AIRSAVE Flächen

# AIRSAVE® Technologie

## LUFTREINHALTUNG

Eine hohe NO-Abbaurrate bedeutet automatisch eine hohe Effektivität und Wirksamkeit im Praxisumfeld, auf der Straße und im Verkehrsraum. Im Jahr 2017 ist es gelungen, die Leistungsparameter photokatalytischer Betonsteinoberflächen in einem regelrechten Quantensprung auf ein Niveau zu heben, welches bis dahin in der Praxisanwendung als nicht realisierbar galt. Der Bundesverband angewandte Photokatalyse FAP klassiert Baustoffe mit einer Abbauleistung von  $> 1,0 \text{ mg NO/m}^2\text{h}$  als sehr gut wirksame Komponenten. Die bis dahin besten Katalysatoren im Betonsteinbereich erreichten Leistungswerte von knapp über  $2,2 \text{ mg NO/m}^2\text{h}$  (siehe Grafik „Leistungsparameter im Vergleich“). Unsere neuartigen Flächenbeläge mit AIRSAVE Technologie setzen mit Abbauraten von deutlich  $> 7,0 \text{ mg NO/m}^2\text{h}$  hier völlig neue Maßstäbe.



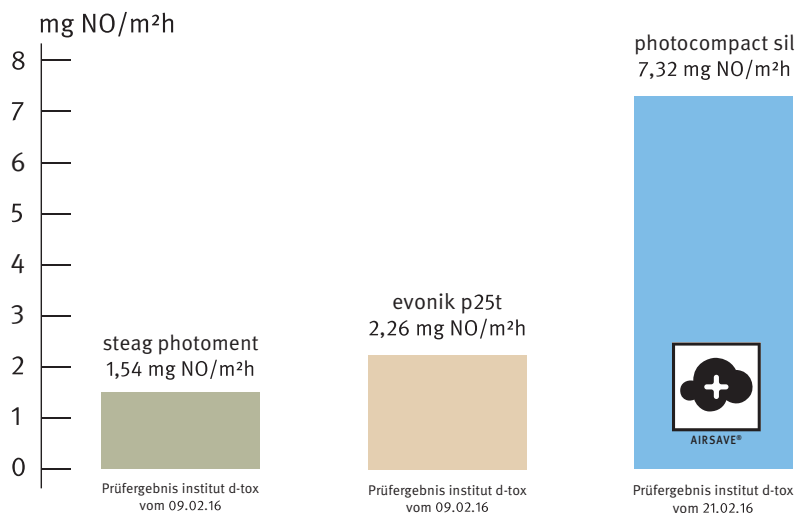


Mit dieser Technologie liefern wir einen ganz bedeutenden Baustein zur Einhaltung Ihrer Luftreinhalteziele, unabhängig von Größe und Aussehen des Flächenbelags. Luftreinhaltung steht somit nicht im Widerspruch zur gestalterischen Freiheit und Kreativität. Mehr noch: Durch den Einsatz von AIRSAVE entsteht dauerhaft eine superhydrophile Oberfläche, die selbsttätig in der Lage ist, Verschmutzungen durch Niederschläge leichter abzuwaschen. Hierdurch reduziert sich der Pflege- und Reinigungsaufwand der Flächenbefestigung zusätzlich.

#### AIRSAVE ÜBERZEUGT

- Mindert die Schadstoffbelastung der Luft an hochbelasteten Verkehrsknotenpunkten und der unmittelbaren Umgebung, geringe Mehrkosten gegenüber nicht-reaktiven Belägen
- Wandelt Schadstoffe durch photokatalytische Oxidation in ungefährliche Stoffe um
- Liefert die derzeit höchst mögliche Abbauraten an  $\text{NO}_x$  und VOC über den Flächenbelag
- Wird fortlaufend überprüft und bestätigt mittels genormten Prüfverfahren ISO 22197
- Durch unabhängiges Prüfinstitut nachgewiesen – keine Eigenmessungen
- Erfolgreicher  $\text{NO}_x$ -Abbau auf inzwischen tausender verlegter Quadratmeter
- Zusätzlicher Effekt: Verbessert den Selbstreinigungseffekt des Flächenbelags
- Höchste Wirtschaftlichkeit für den Bauherr
- Sofort verfügbar und schnellstmöglich einsetzbar

Leistungsparameter im Vergleich, Abbauraten nach ISO22197:







# Große Langgasse, Mainz

## AIRSAVE UND SCADA

Die rheinland-pfälzische Landeshauptstadt Mainz hat Maßnahmen gegen hohe Stickoxid-Werte getroffen. Im Zuge werden unter anderem vier zentral gelegene Straßenzüge, die zur Sanierung und Neugestaltung anstehen, mittels Photokatalyse in die Reduktion der giftigen Luftschadstoffe einbezogen. Darunter die Große Langgasse.

Für die Verkehrsflächen entwickelte das Kölner Landschaftsarchitekturbüro Club L 94 ein überzeugendes Umbaupaket. Das Konzept sieht vor, die Innenstadtbereiche durch attraktive Fußgängerwege mit kleineren Platzanlagen und sichere Straßenquerungen besser miteinander zu verbinden und insgesamt aufzuwerten. Qualitätsvolle Neupflasterungen, zeitgemäß umgesetzt mit großformatigen Betonsteinen, geben dem Veränderungsprozess ein Gesicht.

Den Pflasterbelag haben wir für den Zweck der Luftreinigung modifiziert. Dabei wird der Vorsatzbeton mit Titandioxid versetzt. Der effektive Zusatzstoff wandelt allein unter UV-Strahlung, sprich Sonnenlicht, schädliche Stickoxide in Nitrat um. Nitrat selbst ist harmlos, es wird mit dem Regenwasser weggespült und stellt in diesen Mengen keinerlei Umweltbelastung dar.

Das Prinzip ist praktisch für jeden Pflasterstein und jede Pflasterplatte von uns anwendbar. Die Mainzer bauen mit SCADA, der Premium-Linie für hochkarätige Objekte. Interessanter Zusatznutzen: AIRSAVE Produkte sind aufgrund der superhydrophilen Oberfläche schmutzabweisend und imstande, sich bei Regen selbst zu reinigen.







## Superhydrophile Oberfläche

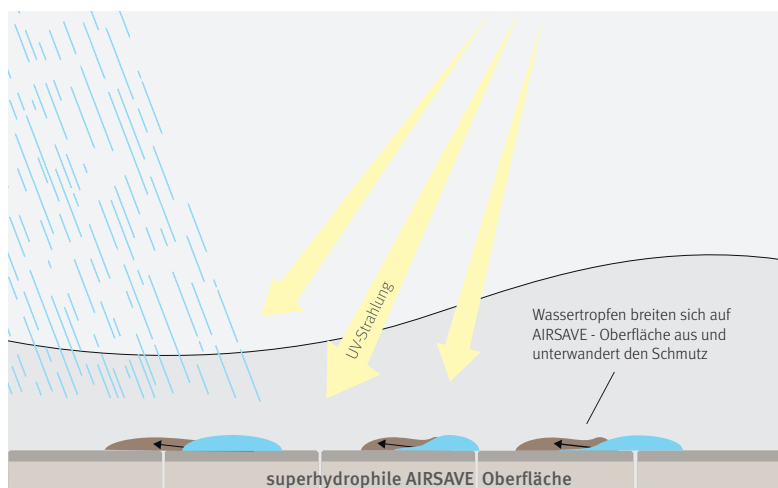
Selbstreinigung durch Lotoseffekt: Ein mit AIRSAVE versehenes Produkt reinigt sich nahezu von selbst und bleibt dadurch länger sauber. Der selbstreinigende Effekt ergibt sich maßgeblich dadurch, dass sich eine sogenannte superhydrophile Oberfläche durch den photokatalytischen Effekt bildet.

Auf normalen Oberflächen behält das Wasser seine Tropfenform, wenn es mit der Oberfläche in Kontakt tritt. Die anhaftenden Schmutzpartikel kann es daher nur in geringem Maße unterspülen. Auf superhydrophilen Oberflächen hingegen breitet sich der Wassertropfen bei Flächenkontakt aus. Das Wasser gelangt unter die Schmutzpartikel, da sich der Kontaktwinkel mit den festsitzenden Verunreinigungen stark verringert. Diese werden von der Oberfläche gelöst und sorgen dafür, dass der Schmutz mit dem nächsten Regen abgespült wird.

Die Selbstreinigung hängt von der Einhaltung der Hersteller- und Verlegehinweise ab.



AIRSAVE®



## Rentabilität und Einsatz

Für photokatalytisch aktive Pflasterbeläge bietet sich ein breites Anwendungsspektrum. Einmal verlegt, arbeiten Straßen und begleitende Fußwege, sowie Plätze, Parkplatzanlagen und Betriebshöfe für die Luftreinigung der Stadt. Dabei gilt: Je größer die Fläche, desto größer der Effekt. Abgesehen von etwas höheren Investitionskosten, im Vergleich zu inaktiven Steinen, entsteht kein zusätzlicher Aufwand. Und auch die Pflasterbauweise bleibt unverändert.

Demgegenüber stehen Fahrverbote für Diesel und alte Benziner, Umweltzonen und das Warten auf umweltfreundliche Verkehrsmittel, für die jedoch zunächst Mittel und Wege herbeigeschafft werden müssen. Zwar stellt die Photokatalyse auf Verkehrsflächen keine Generallösung für die Stickstoffdioxidbelastung dar – sie ist aber eine interessante und sofort umsetzbare Ergänzung im Kontext aller Maßnahmen.

Den photokatalytischen Effekt und dessen Abbauleistung hat Professor Dr. Michael Bruse vom geographischen Institut der Universität Mainz untersucht. Gegenstand war die Simulation der Reduktionsvorgänge von atmosphärischem NO und NO<sub>2</sub> an städtischen Oberflächen, die photokatalytisch aktiviert wurden. Hierfür wurde auf der Basis von Laboruntersuchungen ein numerisches Modell für den Abbau von NO und NO<sub>2</sub> an diesen Oberflächen entwickelt und in das Berechnungssystem eines Mikroklimamodells integriert. Mit dem erweiterten Modell wurden am Beispiel eines Ausschnittes der Innenstadt Testsimulationen für unterschiedliche Ausstattungen mit aktiven Oberflächen sowie unterschiedliche meteorologische Rahmenbedingungen durchgeführt.

Zusammenfassend stellt der Geoinformatiker fest, dass die Anwendung zu relevanten Reduzierungen der NO und NO<sub>2</sub> Immissionen führe. Professor Bruse: „Der Einsatz ist überall da sinnvoll, wo genügend Schadstoffe vorhanden sind und ausreichend Kontaktfläche und Kontaktzeit mit den aktiven Oberflächen zur Verfügung stehen.“





„Grundsätzlich bedeutet die Anwendung des photo-katalytischen Effekts eine Möglichkeit zur Verbesserung der Lebensraumqualität in Stadtgebieten, die neben anderen Maßnahmen effektiv eingesetzt werden kann.“

**Prof. Dr. Michael Bruse** ordentlicher Professor an der Universität Mainz (Lehrstuhl für Geoinformatik)



**GODELMANN**  
DIE STEIN-ERFINDER

Standort Fensterbach | Zentrale  
Industriestraße 1  
92269 Fensterbach  
T +49 9438 9404-0

Standort Maitenbeth  
Pointner 2  
83558 Maitenbeth  
T +49 8076 8872-0

Standort Kirchheim  
Maria-Merian-Straße 19  
73230 Kirchheim unter Teck  
T +49 7021 73780-0

Flagship-Store | BIKINI BERLIN  
Budapester Straße 44 | 2. OG  
10787 Berlin  
T +49 30 2636990-0

**[info@godelmann.de](mailto:info@godelmann.de)**  
**[www.godelmann.de](http://www.godelmann.de)**