



[www.amitech-germany.de](http://www.amitech-germany.de)

## FLOWTITE GFK-Rohrsysteme

- Kanalrohrleitungen
- Druckrohrleitungen
- Trinkwasserleitungen

- Stauraumkanalsysteme
- Wasserkraftleitungen
- Trinkwasserspeicher

- GFK-Sonderprofile
- Industrieleitungen
- Brunnenrohre

- Schächte
- Bewässerungsleitungen
- Brückenrohre



AMITECH

A Member of the AMIANTIT Group

# ENREGIS Schwermetalladsorption: Regenwasserbewirtschaftung mit Sicherheit „keine Glaubensfrage!“



**R**egenwasser unter ökologischen und ökonomischen Aspekten sinnvoll nutzbar zu machen bzw. Bebauungen so durchzuführen, dass ein möglichst geringer Einfluss auf den natürlichen Regenwasserkreislauf genommen wird, werden unter dem Begriff „Regenwasserbewirtschaftung“ zusammengefasst.

Eine große Herausforderung in der Regenwasserbewirtschaftung stellt die Reinigung schwermetallbelasteter Abläufe von Straßen- und Parkplätzen, aber auch von Metalldächern (Kupfer, Zink, Blei), dar. Zudem belasten die anfallenden Niederschläge mit zunehmender Bebauungsdichte die örtlichen Kanalnetze immer stärker. Der Aufwand für die Errichtung von zentralen Regenrückhaltebecken und die aufwändige Reinigung des lediglich leicht verschmutzten Regenwassers beim Durchlaufen der Kläranlagen schlagen meist in immer höheren Einleitungsgebühren zu Buche.

Auf dem Katharinenplatz in Unna/Westf. steht die Katholische Pfarrkirche St. Katharinen, gebaut 1933/34, und direkt angrenzend daran das 1988 erbaute Rathaus sowie ein Hotel.

Die Kirche wurde 2006 umfangreich renoviert und ergänzend zu diesen Renovierungen sollten nun die Regenwasserabläufe der Dach- und Hofflächen der Kirche (Kupfer-eindeckung), die geringbelasteten Dachflächen des anliegenden Kindergartens, des Pfarrhauses, Pfarrzentrums, Bank- und Geschäftshauses vom örtlichen Kanalnetz getrennt werden (**Bild 1**). Um den

Auflagen der Unteren Wasserbehörde des Kreises Unna für eine Versickerung des Niederschlagswassers vor Ort gerecht zu werden, suchte man nach einer ökologisch wirksamen und ökonomisch sinnvollen Methode zur Behandlung des Niederschlagswassers.

## Die Rahmenbedingungen

Unterschiedlich stark belastete Dach-, Park- und Wegeflächen sollten in ein ganzheitliches Regenwasserbehandlungs- und Versickerungskonzept eingebunden werden.

Die örtlichen, geographischen Begebenheiten lassen eine Muldenrigolenversickerungsanlage und somit eine klassische Reinigung des schwermetallbelasteten Regenwassers nicht zu. Das Umfeld weist eine extrem hochverdichtete ober- und unterirdische Bebauungsstruktur aus: Straßentunnelanlage als Ortskernumgehung, die direkte Nachbarschaft zu den angrenzenden Gebäuden wie Kirche etc. sowie ein dichtes Ver- und Entsorgungsnetz (Gas, Strom, Wasser, Abwasser, Telefon) im Bereich der geplanten Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahme (**Bild 2 bis 5**).

## Planung

Dieses Projekt mitten in der historischen Altstadt und den daraus resultierenden engsten und schwierigsten Rahmenbedingungen erforderte die Zusammenarbeit mit erfahrenen und kompetenten Partnern.

Mit der Gesamtplanung wurde das auf diesem Gebiet spezialisierte Architektur- und Planungsbüro Kirchner in Holzwickede beauftragt. Entgegen einer ersten Überlegung, die Reinigung des schwermetallbelasteten Regenwassers mit einer natürlichen Belebtsbodenzone (Regenwassermulde) durchzuführen,



Bild 1.



**Bild 2.**  
Die problemlose Modulverlegung ermöglicht eine kurze Bauphase.

entschied sich die Kirchengemeinde gemeinsam mit dem Architekturbüro Kirchner, in enger Zusammenarbeit mit dem Grundbauinstitut Biedebach, Dortmund, und der Unteren Wasserbehörde des Kreises Unna, für das innovative, nachhaltige Gesamtkonzept der Firma Enregis, Arnsberg.

### Ansatz

Das Konzept des Nischenspezialisten Enregis besteht aus einer ganzheitlichen Regenwasserbewirtschaftungsanlage. Einer klassischen, inspizierbaren Versickerungsrigole, aufbauend auf TÜV Nord geprüften Versickerungshohlkörperelementen, werden die erforderlichen Regenwasserbehandlungsstufen platzsparend, unterirdisch vorgeschaltet. Im Projekt „Kirche Unna“ bedeutet dies, dass das Regenwasser zuerst eine Grobschmutzabscheidung durchläuft, bevor es dann einer Schwermetalladsorptionsstufe zugeführt wird. Beide Stufen sind als zentrale Schachtbauwerke ausgelegt und der Schwermetalladsorptionsfilter, mittels eines speziell entwickelten Softwareprogramms, auf das Projekt ideal abgestimmt.

Die Schwermetalladsorptionsstufe im Projekt „Kirche Unna“ hat zur Aufgabe, die gelösten Schwermetallbestandteile des Kirchendaches (Kupfereindeckung), welche mit dem Regenwasser abgewaschen werden, zu binden bzw. zu adsorbieren und zurück zu halten.

Die Nachhaltigkeit dieser Maßnahme wird durch den Einsatz des synthetisch hergestellten Spezialfiltersubstrats ENREGIS/Biocalith sichergestellt. „Die Leistungsfähigkeit, Funktions- und Standsicherheit dieses Materials, auch im Hinblick auf Umwelteinflüsse wie z. B. Tausalz etc., ist einzigartig“, so Markus Guldner, Tech. Leiter des Unternehmens ENREGIS GmbH, Arnsberg. Sicherlich auch ein Grund dafür, dass dieses Material jetzt in Göttingen mit einem Innovationspreis ausgezeichnet wurde.

### Funktion

Nachdem das zufließende Regenwasser die Grobstoffreinigung (**Bild 6**) passiert hat, gelangt es in die anorganische Behandlungsstufe (**Bild 7**). Hier wird es zeit- und strömungsoptimiert durch das Filtersubstrat ENREGIS/Biocalith K geleitet, bevor es dann in die Versickerungsanlage eingeleitet wird.

Das Substrat selbst wird in einer Art Aufwärtsströmung mit dem schwermetallbelasteten Regenwasser beschickt. Diese Art der Beschickung hat neben einem Effekt der Selbstreinigung auch den Vorteil, dass durch strömungsbedingte Hebeeffekte und anschließende Setzungsprozesse des Granulats im Filterbett, Makroporenbildung effektiv verhindert wird. Ein Verblocken des Filtermaterials ist somit nahezu ausgeschlossen.



**Bild 3.** Die örtliche Geologie erforderte ein Vordringen bis auf zerklüftetes Feld in 6 m Tiefe.

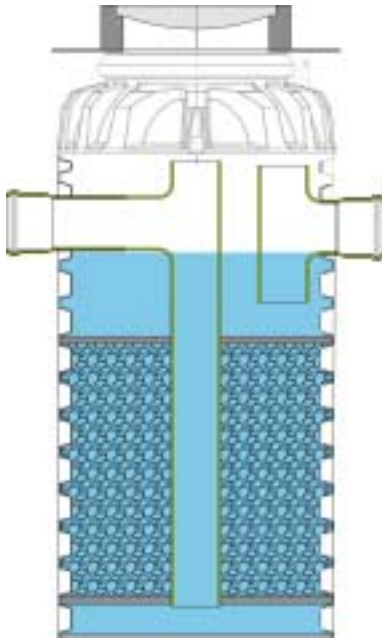


**Bild 4.** Die Inspektions- und Reinigungsschächte benötigen nur 50 cm Platz vor der Versickerungsanlage.

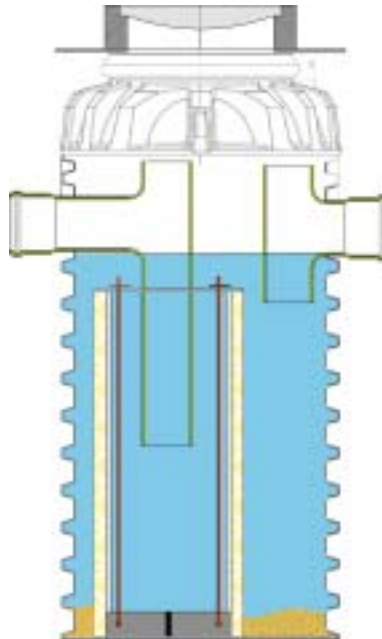


**Bild 5.** Der geringe Abstand zu den umliegenden Gebäuden macht den Einsatz schwerer Gerätschaften schwierig.





**Bild 6. 1.** Reinigungsstufe: Mehrzonen-Sedimentationsanlage des Typs Absetzfilter AFS.



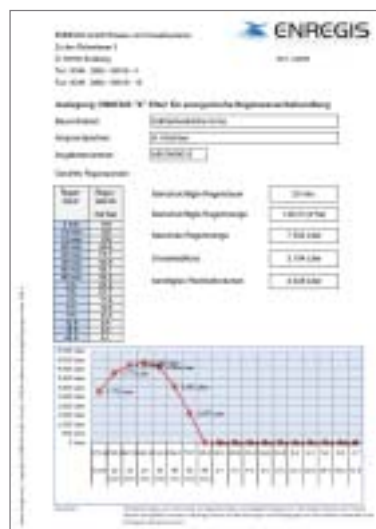
**Bild 7.** Zweite Reinigungsstufe: Wartungs- und kostenoptimierter Schwermetalladsorptionsfilterschicht mit dem Hochleistungssubstrat Biocalith K.



Dieses ENREGIS/Biocalith K Material ist in der Lage Schwermetalle aus dem Regenwasser sicher zu entfernen. Hierzu bedient man sich physikalisch-chemischer Prozesse, bei denen die gelösten Schwermetalle eine Bindung mit dem Substrat eingehen. Im Projekt vorgelegte Gutachten bestätigen, dass diese Verbindungen nahezu unlösbar sind. Selbst Tausalz von Straßen und Wegeflächen bewirkt nicht die Lösung dieser Verbindungen. Hier unterscheidet sich nach Informationen des Herstellers die Wirkungsweise erheblich von anderen am Markt erhältlichen, Substraten.

Das ENREGIS/Biocalith K Material kann eine definierte Gesamtmenge an Schwermetallen binden. Damit ist es möglich eine genaue Berechnung der Standzeit dieser Filterstufe vorzunehmen. Nach Ablauf der definierten Nutzungsdauer des Materials wird es ausgetauscht und das entnommene Material einer Deponie zugeführt.

Unter Berücksichtigung der Gesamtregenmenge über die gewählte Standzeit des Biocalith K Materials, ergibt sich die optimale Menge an Filtergranulat, die zur



**Bild 8.** Enregis Filter Software.

sicheren Reinigung des Regenwassers benötigt wird.

Zur nachhaltigen Reinigung des Regenwassers wird eine definierte Kontaktzeit des Regenwassers mit dem ENREGIS/Biocolith K benötigt. Die erforderliche Kontaktzeit resultiert aus dem Konzentrationsgefälle zwischen der vorhandenen und vorgeschriebenen Schwermetallkonzentration (z.B. BBodSchV) im Regenwasser. Daraus resultiert ein möglicher maximaler Volumenstrom mit dem das Regenwasser den Filter passieren darf. Das Versickerungssystem wurde für eine fünfjährige Überschreitungshäufigkeit eines Starkregenereignisses, wie es nach DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138) empfohlen wird, ausgelegt.

Die Schwermetallbelastung des so gereinigten Regenwassers geht gegen Null. Das heißt, die Grenzwerte der Verschmutzungskonzentration wie in den einschlägigen Vorschriften und Verordnungen (BBodSchV usw.) dargestellt, wer-

den nachweislich erheblich unterschritten.

Durch dieses Verfahren ist es nun möglich die Gesamtrestkonzentration des Regenwassers deutlich unter den geforderten Belastungsgrenzen der einschlägigen Vorschriften zu halten, und die Belastung der Umwelt zu minimieren.

Die Berechnung der benötigten Filter-Parameter erfolgt mit der hierfür speziell entwickelten ENREGIS/Filter-Software (**Bild 8**).

### Die Vorteile des Enregis-Systems:

- Die Filterbestückung im Projekt „Unna“ konnte projektspezifisch mittels der ENREGIS/Software auf die Schwermetallkonzentration und die gewünschte Filterstandzeit angepasst werden und lässt sich problemlos austauschen. Die Entsorgung des Filtermaterials erfolgt dann auf einer Deponie. Die Verbindung der Schwermetalle mit dem Granulat ist so gut wie unumkehrbar.

- Platzsparendes Konzept – Die für eine herkömmliche Versickerungsmulde benötigte Fläche konnte effektiver genutzt werden, z.B. als Parkplatz, Erholungszone mit Ruhebänken etc.
- Aufwändige Wartungsarbeiten, wie das regelmäßige Schälen der schwermetallbelasteten Muldenoberfläche oder das Austauschen großer Substratmengen bei anderen am Markt erhältlichen Systemen entfallen.
- Die auszutauschende Menge Substrat reduziert sich im Vergleich zu anderen am Markt erhältlichen oberirdischen Lösungen um 90 Prozent.
- Ein weiterer ausschlaggebender Vorteil der Schwermetalladsorptionsfilter ist die jahreszeitlich unabhängige Funktionalität. So sind herkömmliche Sickermulden und andere oberirdisch zum Einsatz kommende Systeme (wie z.B. Rinnen) im Winter einen längeren Zeitraum meist gefroren und somit nahezu wirkungslos.



## Info

### Enregis setzt neuen Standard – Berechnungssoftware für die optimale Auslegung kombinierter Regenwasserversickerungs-/Regenwasserbehandlungsanlagen

Die Enregis GmbH, Nischenspezialist in der Regenwasserbewirtschaftung, entwickelte parallel zu den bewährten Lösungen zur organischen Behandlung von verschmutztem Regenwasser, als Alternative zur belebten Bodenzone (Mulde), ein komplexes und zugleich platzsparendes Regenwasserbehandlungssystem. Hier werden sowohl die Versickerung und wenn nach aktuellem Regelwerk der DWA, insbesondere der DWA-M 153 gefordert, auch die gleichzeitige Behandlung organisch und anorganisch belasteter Abläufe von Straßen- und Dachflächen (Zink-/Kupferdächern, Fassadenflächen usw.), projektspezifisch geplant und miteinander kombiniert.

Zur optimalen Auslegung des Gesamtsystems, ob als Versickerung oder in Kombination mit einer organischen oder anorganischen Behandlungsstufe geplant, dient die neue ENREGIS/Berechnungssoftware.

Aktuelle am Markt häufig angewendete Berechnungen oder auch Beratungsleistungen von Rigolen- bzw. Regenwasserbehandlungsanlagen der Industrie kommen nicht selten nur zu pauschalier-ten Ergebnissen. Meist werden hierbei als Bezugsgröße bzw. Auslegungsgrundlage ausschließlich die Größe der angeschlossenen Flächen in Verbindung mit pauschalisierten, nicht standortgerechten sowie meist viel zu geringen Starkregenereignissen für die Berechnung der Behandlungssysteme zu Grunde gelegt. Projektspezifische, lokale Starkregenereignisse werden bei diesen pauschalisierten Berechnungen nicht berücksichtigt und die Verantwortung somit auf das planende Unternehmen abgewälzt.

Auch ganz entscheidende Faktoren wie z.B. Belastungsart und Belastungsgrad der angeschlossenen Dach-, bzw. Straßen- und Parkflächen fließen in die Auslegung der Systeme gar nicht oder nur unzu-



►► Fortsetzung des Infokastens von Seite 555

**Projektbezogene Auslegung einer kombinierten Regenwasserbehandlungsanlage gemäß ATV-DINW 4-138 für organisch und anorganisch verschmutztes Niederschlagswasser**

**Projektinformationen:**  
 Standort: Aandberg, Datum: 19.09.2010  
 Anzeigebereich: (ENREGIS) (Aandberg)  
 Anzeigebereich: kein Anzeigebereich  
 Straße: Zu den Schwestern 2  
 Haus: 0270 Aandberg  
 Angebots-Nr.: 1748  
 Angebotsfläche A<sub>g</sub>: 2000,00 m<sup>2</sup>, Niederschlagskoeffizient Ψ<sub>g</sub>: 1,00  
 Durchlässigkeitsbeiwert k<sub>g</sub>: 0,20 m/s, Regenwasser-Nachdruck: 30,00 l/s/m<sup>2</sup>  
 Zuschlagfaktor: 1,2, Dauer des Bemessungsregens: 240 min  
 mittlerer Einzelschlag D<sub>g</sub>: 1/s

**Best-Berechnungswerte nach ATV-DINW 4-138:**  
 maximale Regenrate R<sub>max</sub>: 4,20 m/h  
 Regenzeit t<sub>Regen</sub>: 0,80 h, Speicherdauer (mittel) t<sub>Speicher</sub>: 30,00 min  
 erforderliche Regenmenge V<sub>Regen</sub>: 20,00 m<sup>3</sup>

**Dimensionierung Schwermetallabsorption (SMA):**  
 Dimensionierungswerte: 0,20 mg/l, erforderliche Wassermenge: 1.000 l/m<sup>3</sup>  
 Benötigte Kontaktzeit: 1,0 min, möglicher Volumenstrom: 0,80 l/s  
 Benötigte Granulmenge: 7 Liter, Granulgröße im Sieb: 0 mm

**Dimension des Retentionsvolumens vor dem SBA-Filter:**  
 Wassermenge "Vollstrom": 1.000 l/m<sup>3</sup>, Benötigtes Retentionsvolumen: 71,26 m<sup>3</sup>  
 Breite: 4,20 m, 7 Stück  
 Länge: 0,30 m, 50 Stück  
 Höhe: 0,60 m, 2 Stück, Gesamtanzahl ENREGIS/CombiBox: 50 Stück

**Dimension der biologischen Stufe:**  
 Austausch der Oberfläche nach ATV-DINW 138: mind. 120%  
 Benötigte Oberfläche: 175,90 m<sup>2</sup>  
 Breite: 2,00 m, 4 Stück, Volumen "Standard-400": 25,50 m<sup>3</sup>  
 Länge: 0,20 m, 51 Stück, Gewicht "Standard-400": 30,78 kg  
 Höhe: 0,20 m, 1 Stück, Gesamtanzahl ENREGIS/PermaBox: 52 Stück

**Dimensionierung des Retentionsvolumens der biologischen Stufe:**  
 Breite: 2,00 m, 4 Stück, Benötigtes Retentionsvolumen (mittel): 0,80 m<sup>3</sup>  
 Länge: 0,20 m, 1 Stück, Breite: 0,20 m  
 Höhe: 0,60 m, 2 Stück, Gesamtanzahl ENREGIS/CombiBox: 4 Stück

**Speichervolumen der Retention: 0,44 m<sup>3</sup>**

**Parameterwerte:**  
 Abgabekonzentration: 0,20 mg/l, Füllhöhe der Granulation: 0,70 m  
 Grenzwerthöhe der Granulation: 100 mm, Nachdruckhöhe (p<sub>g</sub>): 30,00 l/s/m<sup>2</sup>  
 Grenzwerthöhe der Konzentration: 100%, Berücksichtigung der Regenwasser: 100%  
 Granulgröße (mm): 0,20 mm, Gesamtes Gewicht des Filters: 5,0 t/m<sup>2</sup>

reichend ein. Auf diese Weise werden häufig stark unterdimensionierte Systeme geplant und anschließend zur Ausführung freigegeben! Der Gewässer- bzw. Grundwasserschutz ist bei entsprechenden Anlagen von Beginn an nicht gewährleistet.

Planungsbüros, welche sich nicht täglich mit der meist komplexen Planung von Regenwasserbewirtschaftungsanlagen auseinandersetzen sind häufig überfordert und übersehen nicht selten, dass die Anforderungen aus den einschlägigen Regelwerken nicht eingehalten werden.

Im Gegensatz dazu berechnet die neu entwickelte ENREGIS/Auslegungssoftware projektspezifisch und exakt die Auslegung Ihres Planungsobjektes unter Berücksichtigung aller entscheidenden Berechnungsgrößen und deckt somit nicht nur das Spektrum einer komfortablen Berechnungs-Software ab, sondern gibt dem Anwender auch nachhaltig die Sicherheit, dass er alle standortrelevanten Projekteinflussfaktoren zum Schutz des Grundwassers berücksichtigt hat. Zahlreiche Möglichkeiten zur Optimierung und Verbesserung in der Planung und Auslegung der einzelnen Behandlungsstufen und Prozessstufen einschließlich der Versickerungs- bzw. der Retentionsstufe runden das Softwareprogramm optimal ab.

Das Ergebnis ist die exakte Definition der Behandlungsstufe unter besonderer Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten des Planungsobjektes, der aktuellen Normen und behördlichen Vorschriften wie LWG, BBSchV, TrinkWV. Durch die mögliche Eingabe von Belastungsgraden und Sicherheits-

faktoren können die Behandlungsstufen den regionalspezifischen Anforderungen der jeweiligen Behörden angepasst werden.

Durch die gleichzeitig ökonomische optimierte Auslegung der so geplanten Regenwasserbewirtschaftungsanlage ist ein optimales Preis-Leistungsverhältnis für die Gesamtmaßnahme gewährleistet. Ganzheitliche „Kundenunterstützung und -Beratung“ während der Planungs- und Bauphase sowie extreme Wartungskostenreduzierung durch eine individuelle Bestimmung der Filterstandzeiten zeichnen das Enregis-System aus. Alles kommt aus einer Hand von der Berechnung über die individuelle Beratung durch ein erfahrenes Team bis hin zu bewährten Produkten.

Als Zielgruppe der Software-Lösung kommen, neben den klassischen Anwendern wie Planungsbüros, Architekten und Tiefbau-Unternehmen auch Entscheidungsträger in Behörden und Kommunen in Betracht, so Andreas P. Amft, Geschäftsführer des Unternehmens.

Für den Anwender des Programms besteht der besondere Nutzen in einer umfangreichen und benutzerfreundlichen Dokumentation und einer leicht und schnell zu bedienenden Oberfläche. Die für den Planer und die Bewilligungsbehörden relevanten Berechnungsergebnisse können für die weitere Nutzung einfach ausgedruckt und anschließend archiviert werden.

Die kostenlose Software inklusive Handbuch und kostenlosem Software-Update-Service, können per E-Mail angefordert werden bei: info@enregis.de

- Einer undefinierten Reinigungsleistung eines klassischen Muldenmaterials steht ein wissenschaftlich- und praxiserprobtes Material ENREGIS/Bioalith K mit einer definierten Reinigungsleistung gegenüber.

### Daten/Fakten/ Einbausituation

- Ansatz/Ziel:  
Dezentrale Entsiegelung bzw. Abkopplung von insgesamt 3985 m<sup>2</sup> Dach- und Pflasterflächen vom öffentlichen Kanalnetz
- Maßnahme:  
Einbau von zwei dezentralen Regenwasserversickerungsanlagen inkl. Reinigung des schwermetallbelasteten Dachablauf-Wassers von insgesamt 3060 m<sup>2</sup> Dach- und Pflasterflächen sowie Teilentsiegelungen von 925 m<sup>2</sup> unbelasteten Flächen über Drainagepflaster
- Versickerungsrigole 1:  
Retentionsvolumen 93 m<sup>3</sup>  
(3,60 m x 2,40 m x 10,80 m)  
(B x H x L)
- Versickerungsrigole 2:  
Retentionsvolumen 78 m<sup>3</sup>  
(7,20 m x 1,20 m x 9,00 m)  
(B x H x L)
- Speichervolumen:  
Rigole 1 = 93 m<sup>3</sup>,  
Rigole 2 = 78 m<sup>3</sup>
- Einbautiefe/Überdeckung:  
Bis 3,60 m/maximal 1,20 m
- Geforderte Belastbarkeit:  
SLW60
- Besonderheiten:  
Den Versickerungsrigolen vorgeschaltete Schwermetalladsorptionfilter (Kupferdachanteil 630 m<sup>2</sup> und 730 m<sup>2</sup>)

### Fazit

„Es ist immer eine Herausforderung, die Anforderungen an Filtration sowie Versickerung in einem ganzheitlichen Konzept zu vereinen, und so den qualitativen Maßstäben der Behörden sowie den ökologischen Gesichtspunkten des Kunden gerecht zu werden“, so Architekt Kirchner. „Manchmal ist es erforderlich oder gar eine Chance, neue Ideen und Meinungen auch zu einem fortgeschrittenen Planungszeitpunkt zuzulassen oder sogar einzufordern. Im vorliegenden Projekt konnten so nicht nur die Herstellungskosten sondern auch die Folge- und Wartungskosten erheblich reduziert werden und das bei einer deutlich besseren Qualität in der Gesamtlösung.“

Die intensive, vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Partner, die kompetente Beratung durch die Industrie, innovative zukunftsweisende Produkte, leistungsstarke Handelspartner und ein fachgerechter Einbau führten zu einem optimalen, nachhaltigen und somit zeitgemäßen Ergebnis. Ein weiteres Beispiel das Schule machen sollte!

### Informationen:

Architekt Dipl. Ing. H. J. Kirchner  
Holzwickede, Unna  
Grundbauinstitut Biedebach  
[www.grundbauinstitut-biedebach.de](http://www.grundbauinstitut-biedebach.de)  
Hennecke Baustoffzentrum  
[www.hennecke-baustoffzentrum.de](http://www.hennecke-baustoffzentrum.de)  
Pretel GmbH Tief- und Landschaftsbau  
[www.pretel-werl.de](http://www.pretel-werl.de)  
ENREGIS GmbH  
[www.enregis.de](http://www.enregis.de)