



Ihre UV-Experten Your UV-Experts

Unsere Mitarbeiter zählen zur Spitze unter den AOP-Experten. Wir legen den Schwerpunkt auf die industrielle Anwendung des AOPprozesses, die wir mit einer verlässlichen Anlagentechnik darstellen. Deshalb können wir für bekannte und neue Schadstoffe den richtigen Abbauprozess finden und somit unseren Anteil zur Sicherung des Bedarfs an sauberem Wasser beitragen. Wir unterstützen die Wasserexperten bei der Suche nach der richtigen Kombination aus Preis, Produkt, Service und Technologie, welche Ihre Bedürfnisse am besten erfüllt.

Our staff employs several of the AOP top experts, with a focus on industrial applications, proven by our reliable installations placed in the market. By this we are enabled to identify new challenges associated with existing and new contaminants and created products to meet the world's increasing demand for clean water. As a partner of water experts we find the best combination of price, product, service and technologies that perfectly suits your requirements.

Postal Schenkenburgstr. 18
76135 Karlsruhe, Germany

Phone +49 (0)721 59721 0
Fax +49 (0)721 59721 21

Web www.enviolet.com
Mail info@enviolet.com

A O P

Advanced Oxidation Process and Technology

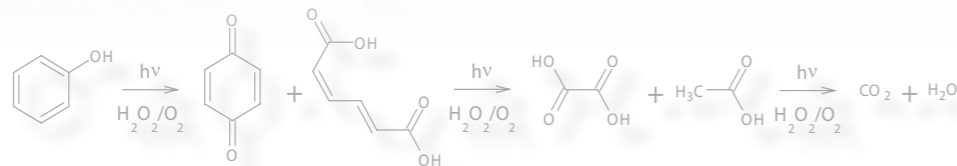
Ausgelegt für industrielle Anwendungen Engineered for Industry

Seit 1997 bauen wir industrielle Oxidationsanlagen und haben mit über 600 fertig gestellten AOPs die breiteste Erfahrung auf diesem Anwendungsfeld.

Das gilt insbesondere für schwierige industrielle Anwendungen in der Pharmazie, Oberflächen-, Chemie-, Luft- und Automobilindustrie sowie für die Entsorgung. Der IDEE „AOP“ verhalfen wir zu internationalem Durchbruch und können heute mit Stolz fast überall auf der Welt erstklassige Referenzen vorweisen. Das verpflichtet uns auch in der Zukunft für die jeweilige Anwendung, die beste Kombination aus Technologie, Produkt, Leistung und Kosten darzustellen.

Since 1997 we realize industrial oxidation plants. With more than 600 AOPs we have the widest experience in that field, especially for heavy duty industrial applications in pharmaceutical, surface, chemical, aircraft and automotive industry as well as waste disposal.

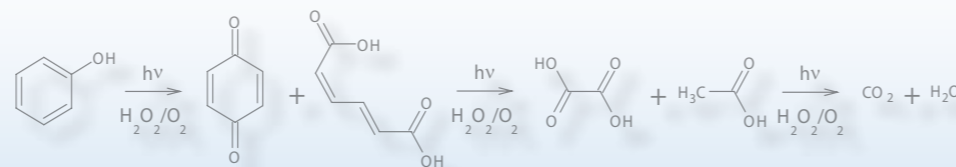
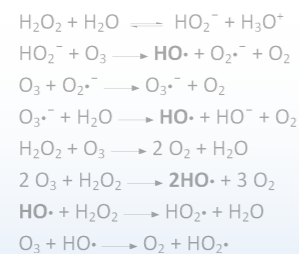
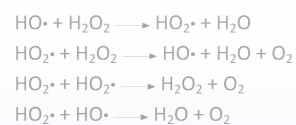
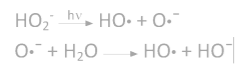
On a global level the IDEA “AOP” was brought ahead by us and with pride we can present first-class references all over the world. That’s why we feel obliged to always find the best combination of technology, product, performance and costs.



Chemisches Verständnis Chemical Understanding

Zu Projektbeginn erarbeiten wir das kundenspezifische Behandlungskonzept auf der Basis unserer Erfahrung und einem gut ausgestatteten Labor. Hier verwenden wir spezielle Laborreaktoren, die die gewonnenen Resultate auf den industriellen Maßstab übertragbar machen. Ein tiefes chemisches Verständnis für AOP kombiniert mit unserem Wissen, das sich auf eine Datenbank mit tausenden von Anwendungsuntersuchungen stützt, erlaubt uns treffsichere Aussagen über den Prozess sowie die Investitions- und Betriebskosten. Ein Pool von Mietanlagen erleichtert es dem Kunden eine Investitionsentscheidung zu treffen.

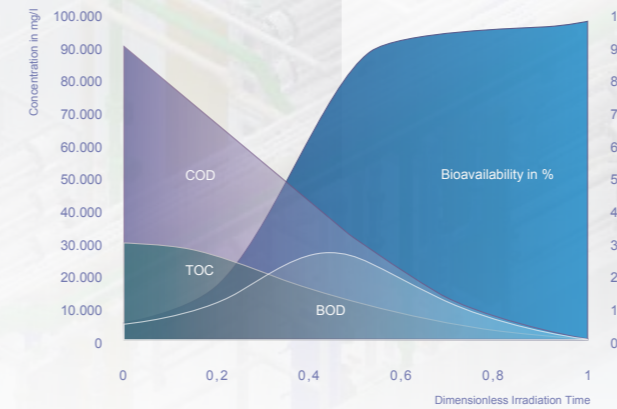
As a first step we apply the customer specific treatment concept based on our experience and best equipped application laboratory. Specially designed lab-reactors allow scaling up these individual results to an industrial scale. Our profound chemical understanding of AOP combined with our knowledge based on the database of thousands of feasibility studies leads to a clear statement of process, investment costs and operational expenses. A pool of rental units supports the customer’s decision towards a clever investment.



Abbau & Leistung Degradation & Performance

Zusammen mit dem Kunden wird das Behandlungsziel festgelegt und danach der richtige Prozess ausgewählt: Ob Totaloxidation mit relativ hohem Aufwand, Teiloxidation zu stark reduzierten Kosten, oder die selektive Wirkstoffzerstörung - wir suchen für Sie die beste Behandlungsmöglichkeit auch in Kombination mit ergänzenden oder beim Ihnen vorhandenen Verfahren. Dabei liegen die Konzentrationsbereiche, die wir tagtäglich bearbeiten im Bereich von wenigen mg/L bis über 100 g/L.

With you we define the aim of treatment. Then we evaluate the suitable process: Total oxidation with higher effort, partial degradation at reduced costs or selective destruction of active substances – we will find the best treatment for you sometimes even in combination with additional processes or those one already existing on your site. Our range of daily applications is between some mg/L up to more than 100 g/L.



Technischer Ansatz Technical Approach

Unsere Anlagentechnik hat dem AOP ein technologisches Gesicht verliehen. Sie ist für den schweren industriellen Einsatz konzipiert und wurde im Laufe der Jahre weiter optimiert. Die Oxidationsreaktoren aus unserem Haus verarbeiten auch optisch extrem dichte, dunkelbraune Lösungen zu wasserklaren Flüssigkeiten (Bild: Beispiel aus der Pharmazie). Dank der richtigen Materialwahl haben wir auch bei Salzfrachten (Chloride) von einigen 100 g/l keine Korrosion und unsere geschützte Leistungsregelung (RECO) garantiert die höchstmögliche Oxidationseffizienz.

Our Oxidation units gave a technological face to AOP. They are designed for heavy industrial use and are permanently optimized. Oxidation reactors from Enviolet also treat optical dense and strongly colored solutions to clear water (Fig.: Example from pharmaceutical industry). Due to approved materials our systems do not show corrosion, even at some 100 g/L salt-load (e.g. chlorides) and our patented performance controller (RECO) guarantees absolutely the highest efficiency of oxidation.



**Ihre umfassende Lösung
Your comprehensive Solution**

Unsere Reaktoren und Anlagen bilden eine Einheit. Dazu werden fallweise mehrere Prozessstufen, wie UV-Reaktoren, Behälter, Dosiersysteme, Gassättiger, Kolonnen, Druckstufen, usw. zu einem Gesamtprozess vereinigt, der durch eine SPS gesteuert wird. Die SPS arbeitet ein Programm ab, das von uns festgelegt wird.

Somit übernehmen wir die Verantwortung für den Gesamtprozess bis zu einem vom Kunden gewünschten Punkt.

Our reactors and plants are formed to a functional unit. Application wise several process steps like UV-reactors, tanks, dosing systems, saturators, columns, pressure devices, etceteras are melted together and controlled by a PLC.

The PLC operates the unit fully automatic. By this we feel ourselves responsible for the applied process, as far as requested by the client.

**Unsere Kernkompetenzen
Our Key Competences**

- CSB-Abbau
- Wirkstoffzerstörung
- Elimination von organischen Komplexbildnern
- Elimination von anorganischen Komplexbildnern
- Erhöhung der Bio-Verfügbarkeit
- Zerstörung von Farbstoffen
- Desodorierung

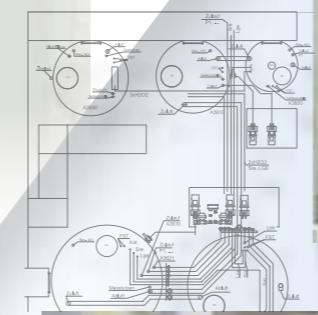
- COD-Degradation
- Elimination of API
- Elimination of organic chelates
- Elimination of inorganic chelates
- Increase of Bio-availability
- Elimination of dyes
- Deodoration

**Beispielanlagen
Example Units**



**Mehr als ein Lieferant
More than a Supplier**

- Erhöhung der Bio-Verfügbarkeit
- Wassertechnische Beratung
- Reinstwassererzeugung
- Prozessbad-Recycling
- Abwasserbehandlung
- VOC-Abbau in Abluft
- Abbau von Toxizität
- Wirkstoffzerstörung
- Abluftbehandlung
- Vorbehandlung
- Desinfektion
- Entgiftung
- Oxidation
- Synthese
- AOP



Research & Development



HAZOP

Application

- AOP
- Oxidation
- Synthesis
- Disinfection
- Detoxification
- Pre-Treatment
- COD-Degradation
- Destruction of API
- Water Consultancy
- VOC Gas Treatment
- Elimination of Toxicity
- Process Bath Recycling
- Waste Water Treatment
- Increase of Bio-Availability
- Ultra-Pure Water Treatment

Anlagenbeispiele Example Units

designed for your needs

Schlüsselfertige Oxidationsanlagen

Basieren auf unserer Erfahrung führen wir für Sie schlüsselfertige Anlagen aus: vom Prozess-Design, über Produktion - Montage - Inbetriebnahme bis zur Wartung erhalten Sie die auf Maß geschneiderten Oxidationsanlage.

Turn-Key AOP Units

Based on our know how we design turn-key units for you: From detailed engineering, production, mounting and maintainance we realize your individually designed advanced oxidation unit.



Großanlagen

Für verschiedenste Chemiebetriebe haben wir komplette Großanlagen zur Behandlung belasteter Abwässer entwickelt und ausgeführt.

Industrial Plants

For several chemical factories we have realized complete large-scale AOP-plants for treatment of contaminated waste waters.



Kompaktanlagen

Bei kleinen Anwendungen stellen wir kostengünstige und komplett vormontierte Kompaktanlagen mit einer auf Ihren Anwendungsfall zugeschnittenen Automatisierung her.

Compact Units

In the case of smaller applications we manufacture economic skid mounted units with a custom fit automation for our clients.



Wir passen unsere Anlagen ganz auf Ihre individuellen Bedürfnisse und Anforderungen an. Dabei steht das geeignete Verfahren im Zentrum unserer Aktivitäten für Sie. Die Integration in Ihre Gesamtanlage ist für uns ebenso von zentraler Bedeutung wie die Berücksichtigung Ihrer individuellen Wünsche. Dazu gehören z.B. ein maßgeschneidertes Steuerungskonzept, Ersatzteilpläne, sowie die Integration von Onlineanalytik zur Prozessoptimierung zusätzlich zu einer optimalen Anlagentechnik.

Enviolet customizes their plants entirely to their client's individual demands and requirements. At the same time, the process of choice is the focus of our activities. The integration into your plant as a whole, as well as taking into account your own particular wishes is of prior importance to us. This includes, for instance, a custom-tailored control conception, spare parts management, as well as the integration of online analytics for process optimization for an optimal installation.



Elimination von pharmazeutischen Wirkstoffen
AOP for treatment of API



Oxidation in großen Volumenströmen
Treatment of high volumes



Redundante Anlagenausführung
Redundant installation



Technologie im Detail
Technology in Detail



Die Anlagen sind optimal gestaltet:

Bedienerfreundlich und dennoch platzsparend. Wir legen viel Wert auf die Auswahl hochwertiger Komponenten.

We optimally design our plants :
Easy-to-operate but compact. We highly value the choice of quality components.



Messen, Dosieren und Mischen für optimale Reaktionsbedingungen. Auch Online-Analytik kann integriert werden.

Measuring, dosing and mixing for best reaction conditions. On-line analytics are also made available.



Die Materialauswahl erfolgt auf Basis unserer langjährigen Erfahrung und strebt das maximale Kosten/Nutzen-Verhältnis an.

The choice of material is based on our long-term experience and targets the best value for money.



Unsere Reaktoren definieren den Stand der Technik.

Our reactors define the state-of-art.



Wie liefern integrierte Lösungen.

We deliver integrated customized solutions.



Unsere langjährige Erfahrung ist ihr Vorteil
Our Experience clearly best

Enviolet-UV-Reaktoren mit Ihren besonderen Ausstattungsmerkmalen wie: Reaktormantel aus Borosilikat, spezielle Leitapparate zur Erzeugung der turbulenten Rotationsströmung, maßgeschneiderte Auslegung des Bestrahlungsraums auf die Eigenschaften der Flüssigkeit und die geforderte Oxidationsleistung, Temperaturüberwachung im Reaktor, problemlose Erweiterbarkeit, RECO, UV-Modul mit Smartcard zum elektronischen Abgleich des Spektrums.

- RECO (siehe folgende Seiten)
- Anwenderfreundliche Touch-Screen Steuerung mit verfahrenstechnischer Prozessabbildung (Details siehe Seite „Automatisierung“).
- UV-Anlagen als Komplettsysteme mit allen verfahrenstechnischen Hilfseinrichtungen (Messen, Regeln, Dosieren, Kühlen, Behälterbau, Rohrleitungsbau, ...).

Enviolet-UV-reactors with their special features like: reactor chamber made of borosilicate, special flow devices create a rotational flow with high turbulence, customer fit design of the reaction chamber to suit the characteristics of the fluid and the oxidation level required, monitoring of temperature inside reactor, option for up-grading, RECO, uv-module with smart-card for communicating the UV-lamps finger print.

- RECO (see next pages)
- User-friendly touch screen PLC with visualization of the process scheme (for details see page „automation“).
- UV - applications as complete units with all mechanical components (measuring, controlling, dosing, cooling, tank construction, pipe work, ...).

Automation

- | | |
|----------------|---------------|
| RECO | RECO |
| Industrie PC | Industrial PC |
| Visualisierung | Visualisation |
| Touchscreen | Touchscreen |
| Datenkarte | Smart Card |

Wie liefern im Regelfall unsere Standard-steuerung, gehen aber auch gerne auf Hard- und Softwarewünsche unserer Kunden ein.

Generally, we deliver our standard control system, but we also cater for our customers' specific hard and software needs.

Die Hardware besteht aus einem großen Flachbildschirm und einem Industrie-PC, die zu einer Kompakteinheit zusammengefasst sind. Es handelt sich um eine embedded PC-Lösung mit Runtime-System: Höchste Systemstabilität. Der Bildschirm besitzt eine Touchkey-Funktion. Die analogen bzw. digitalen Ein- und Ausgangs-module sind über einen Industriebus angeschlossen. Der namhafte Hersteller ist weltweit vertreten.

The hardware an industrial PC and a big flat screen, combined to a compact unit. The plc is based on an embedded PC with runtime system: highest stability of system. The screen shows touch-key character. The analogue and digital In- / Out- modules are connected by an industrial BUS with the control panel. The well-known manufacturer is represented worldwide.

Unser Steuerungskonzept

Our Control Concept



- Visuelle Prozessabbildung
- Softwareausgangsprüfung
- Modemanbindung zur Fernwartung
- Sprachwahl
- Master - Slave - Einbindung von RECO
- Kommunikation mit ZLT und Fernsteuerung

- Visualisation of process
- Software quality management
- Modem access for online service
- Choice of language
- Master - slave signal management with RECO
- Communication with master PLC and remote control system



- VPA - offene Anwenderapplikation; hierdurch ist der Anwender in der Lage durch Aktivieren/ Deaktivieren von soft-keys selbst Prozessanpassungen vorzunehmen.
- VPA - open user application (individual adaption); the client is able to change the process by activation / deactivation of soft-keys in the PLC for a flexible use of the unit.



Busmodule werden optisch wie im Schaltschrank verbaut dargestellt, mit der Möglichkeit in die Signale einzugreifen (z.B. Invertieren).

Bus Modules are visualized as wired in the electric cabinet for documentation, trouble shooting and online-support, including signal inverting.



- Soft-Keys zur Kalibrierung von Funktionselementen (pH-Sensoren, Füllstandssonden, Dosierpumpen)
- Soft-keys for calibration of functional elements (pH-electrode, level sensors, metering pumps)



Moderner Schaltschrankbau auf dem Stand der Technik. Auch hier kann der Kunde eigene Betriebsmittelvorschriften einfließen lassen.

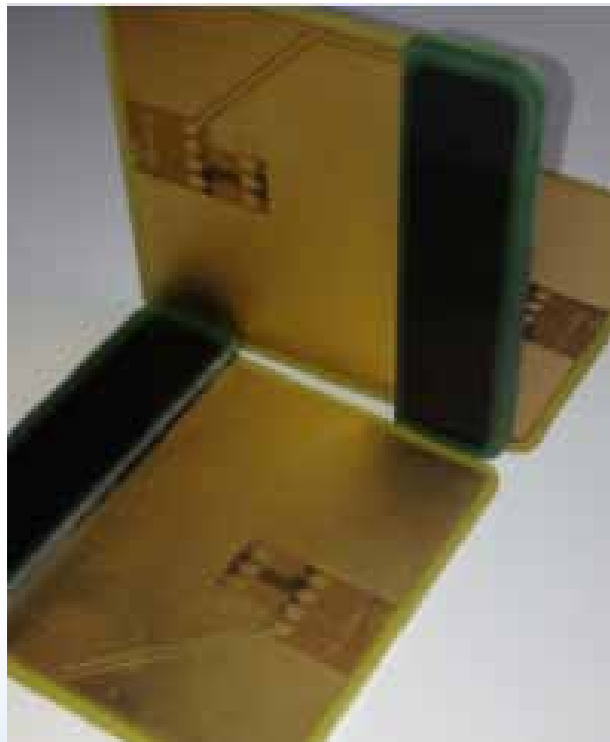
Modern state-of-the art-control cabinet engineering. Customers can introduce their own standards during realization.

RECO:
Maximaler UV-Output mit intelligenter Smart-Card

UV ist nicht gleich UV - der thermische Mitteldruckstrahler muss stets im optimalen Betriebsbereich gefahren werden: nur dann wird eine hohe Ausbeute an energiereicher UV-C-Strahlung bei gleichzeitig maximaler Strahlerlebensdauer erzielt. Die Smart-Card trägt den Fingerabdruck des Strahlers und gibt diese beim Strahlerwechsel an den RECO weiter. Der RECO regelt die Leistungselektronik dann so, dass die maximale Oxidation bei maximaler Lebensdauer des Strahlers resultiert.

RECO:
Maximum UV-Output with intelligent smart-card

UV is not UV - a UV-lamp has to be operated always in the optimal working range of operation parameters:
Only this will lead to maximum UV-output and highest lamp life time. The smart-card transfers the fingerprint of the lamp to the RECO which adjusts the power-electronic for maximum oxidation at maximum life time.

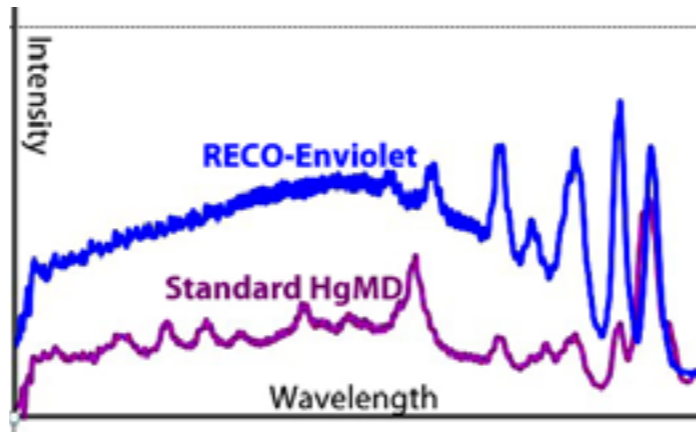


Smart-Card mit Strahlerspezifikation
Smart-Card with fingerprint of UV-lamp

Wir kontrollieren die Leistung!
We control the Power!



RECO - Microprozessor mit Display
RECO control panel with display



Im Bild ist das UV-Spektrum von zwei UV-Strahlern im harten UV-Bereich dargestellt.

Blaue Kurve: Enviolet-UV-Strahlers der mittels RECO-Leistungsregelung betrieben wird.

Violette Kurve: konventioneller UV-Strahler, der bei gleicher Netzleistung ohne permanenten Leistungsabgleich mittels RECO betrieben wird.

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Leistungsunterschied im gezeigten Beispiel etw 50% weniger UV-Leistung beim konventionellen UV-Strahler ausweist. Unter realen Einsatzbedingungen werden diese Effekte noch von schwankenden Netzspannungen überlagert, wodurch der Leistungsunterschied größer ausfallen kann und im Extremfall bis 90% beträgt. In so einem Fall würde dann 1 einziger Enviolet UV-Reaktor die gleiche chemische Reaktionsleistung erbringen, wie 9 konventionelle UV-Reaktoren gleicher Nennleistung.

The figure shows the UV-spectra of two UV-lamps in the hard UV-range. Blue curve: Enviolet-UV-lamp operated by RECO-performance control
Violet curve: conventional UV-lamp, operated at the same input power, but without permanent performance control through our RECO.

It can easily be recognized that the performance of the conventional UV-lamp is about 50 % less. Under real conditions these effects can be multiplexed by voltage fluctuations and the difference in performance can reach up to 90 %. In this case one Enviolet UV-reactor would generate the same performance as nine conventional UV-reactors with the same power rating.



RECO Leistungsteile
RECO performance controller

Der RECO® The RECO®
Features

- Regelt die Leistung
- Verlängert die Strahlerlebensdauer
- Betreibt die Enviolet-UV-Reaktoren
- Überwacht kritische Betriebszustände
- Übernimmt die Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung
- Adjusts performance
- Increases life time of UV lamps
- Operates Enviolet-UV-reactors
- Controls critical parameters
- Controls communication with master plc



Beispielhafter Aufbau einer Komplettanlage mit Schaltschrankreihe im Vordergrund.
A complete example unit with electrical control panel in the foreground

From Lab to Full Scale

Prozesssteuerung Process Control

RECO
Industrie PC
Visualisierung
Touchscreen

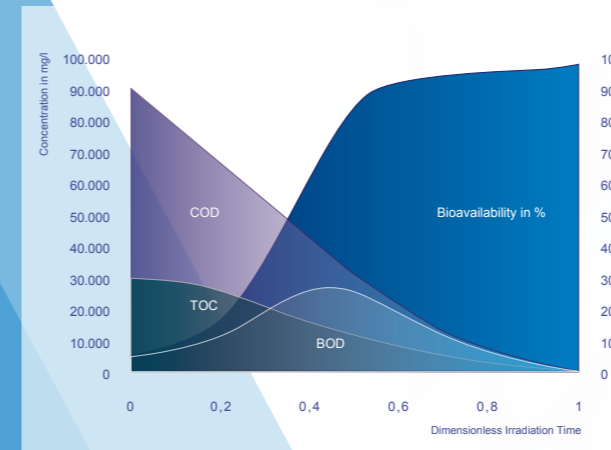
RECO
Industrial PC
Visualisation
Touchscreen

Unser Ziel:
>> Prozesssicherheit & Transparente Kosten
für den Kunden <<

Our aim:
>> A reliable process & transparent costs
for the client <<

Erfolgreiche Prozesskontrolle beginnt lange vor der Lieferung. Sie beginnt mit der Ist-Analyse und der Problemabbildung im Anwendungslabor. Hier werden die sinnvollen Prozessstufen auf der Basis unserer langjährigen Erfahrung in AOP (Erweiterten Oxidationsverfahren) und der F&E - Arbeit zusammengestellt und die zielführenden Parameter erarbeitet.

Successful process control starts a long time before supplying the hardware. It starts with the state-analysis and understanding of the problem. Then we put together the right process steps and parameters for your satisfying solution, based on our long experience in advanced oxidation and the R&D - work in our application laboratory.



Bei unseren Standardanwendungen sind normalerweise keine weitergehenden Untersuchungen notwendig. Auf der anderen Seite bieten wir auch den vollen Umfang einer Prozessentwicklung: Vom 5L-Labormaßstab zur 240 to/d Anwendung

For standard applications we typically do not require a further testing. On the other hand we are also supplying the full service for process development: From lab-scale (5 L) to full-scale application (240 to/d in the shown example).



Proben, die während einer metallschlammhaltigen Abwasserbehandlung genommen wurden. Von links nach rechts:

- umbehandelte Probe
- drei Proben des Oxidationsprozesses
- finale Probe nach Fällung
- finales Filtrat

Photo of samples taken during a treatment of waste water containing metall-chelates. From left to right:

- original untreated sample
- three samples during oxidation
- final sample after precipitation
- final filtrate

UV-Oxidation verändert qualitativ und quantitativ. Diese Eigenschaften nutzen wir gezielt:

- Totalabbau (CSB, TOC, CN, ...)
- Veränderungen selektiver Parameter (API, Toxizität, ...)
- Erhöhung der Bioverfügbarkeit

UV-oxidation changes the properties qualitatively and quantitatively. We make use of these specific characteristics.

- Total decomposition (COD, TOC, CN..)
- Change of selective parameters (API, toxicity..)
- Increase in bioavailability



- Mit verschiedenen Labor-, Technikums- und Pilotanlagen sind wir in der Lage unseren Kunden einen Prozess auf Maß zu schneiden.
- With different lab scale, technical scale and pilot units we are able to customize our process to our clients special requirements.

Mietanlagen

Wir bieten unseren Kunden verschiedene Mietanlagen zur Badpflege, als Interimslösungen, zur Pilotierung oder für zeitlich begrenzte Kampagnen an. Weiterhin verfügen wir auch über ein Technikum in dem ohne viel Aufwand Pilotierungen durchgeführt werden können.



Rental Units

For our clients we offer various rental units for bath-recycling, interims-solutions, pilot test or limited campaigns. Without great effort we can run trials on our permanent installed pilot plant in our production facility.



Service

Ihre Vorteile auf einen Blick
All Advantages at one Sight

- Anlagenplanung (auch 3D)
- Montagen
- Inbetriebnahme
- Wartungen von Anlagen
- HV-Wartungen und Isolationstest
- Optimierung von Anlagen
- Umbau bestehender Anlagen
- Erweiterung bestehender Anlagen
- Wertstoffrecycling von ausgebrannten UV-Modulen
- Aufarbeitung von ausgebrannten UV-Modulen
- Plant design (also 3D)
- Installation
- Commissioning
- Service
- Plant maintenance
- HV-maintenance and insulation fault test
- Optimization of plants
- Retrofitting of existing plants
- Plant up-grades
- Recycling of used UV-modules
- Reconditioning of used UV-modules

