



# LED-Technologie für UV-Systeme

Aufbau – Eigenschaften – Anwendungen

## UV-Erzeugung mit LEDs

Fortschritte in der Halbleiterfertigung haben in den letzten Jahren zu einer beeindruckenden Steigerung der Lichtausbeute von LEDs geführt, weswegen LEDs immer häufiger in industriellen Anwendungen anzutreffen sind. LEDs (light emitting diodes) sind ihrem Wesen nach pn-Halbleiterdioden, die in Durchlassrichtung betrieben werden und dabei monochromatische Strahlung einer charakteristischen Wellenlänge emittieren. Die Wellenlänge hängt dabei von der Zusammensetzung der Halbleiterschichten ab. Für industrielle UV-Anwendungen kommen derzeit hauptsächlich LED-Chips zum Einsatz, deren Wellenlänge im UV-A-Bereich (UV-A: 315-380nm) oder im kurzwelligen Teil des sichtbaren Spektrums liegt. Prominenteste Typen sind aktuell 365nm, 385nm, 395nm und 405nm. Diese LED-Chips sind seit geraumer Zeit mit sehr guter Effizienz und Standzeit, sowie zu akzeptablen Kosten im Markt erhältlich. Die Lichtausbeute der effizientesten LEDs liegt heute aber noch immer deutlich unter 50%. Somit entsteht im Halbleiterkristall auf kleinstem Raum erhebliche Wärme von über 50% der zugeführten elektrischen Leistung. Für die Langlebigkeit der LEDs ist es aber von grösster Bedeutung, dass diese Wärmeverluste effizient abgeführt werden. Bei

dicht gepackten LEDs ist daher das Kühlprinzip der entscheidende Faktor. Wasserkühlung ermöglicht höchste Bestrahlungsstärken, bei minimalen Einbaugrößen. Für kleine bis mittlere Bestrahlungsstärken ist auch Luftkühlung möglich, was aber zu voluminöseren Aufbauten und schwierigeren Einbaulagen führt.

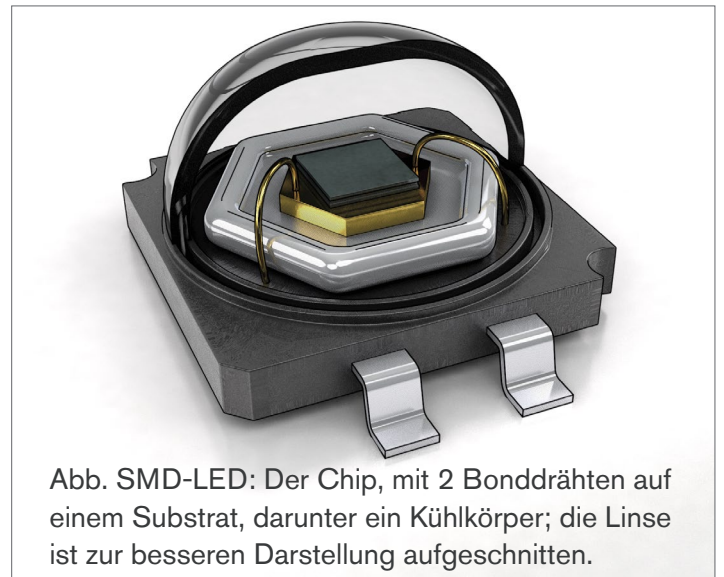
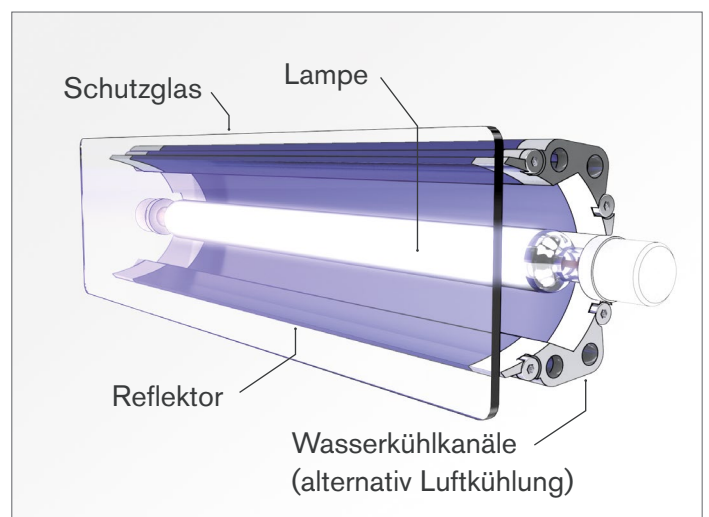
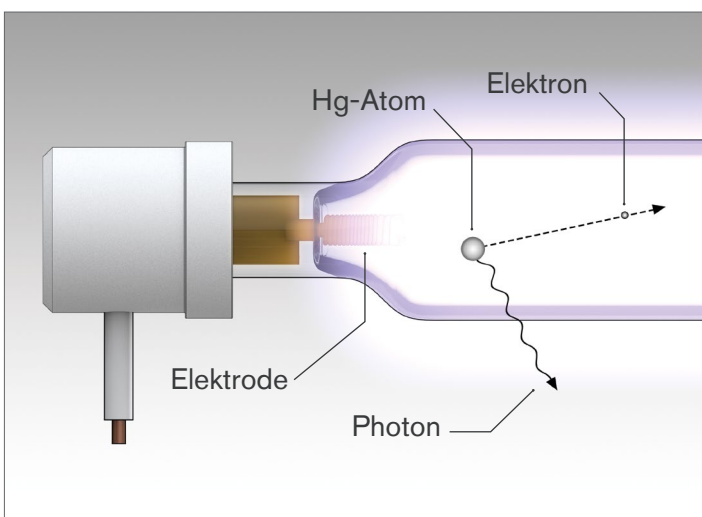


Abb. SMD-LED: Der Chip, mit 2 Bonddrähten auf einem Substrat, darunter ein Kühlkörper; die Linse ist zur besseren Darstellung aufgeschnitten.

## UV-Erzeugung mit Hg-Lampen

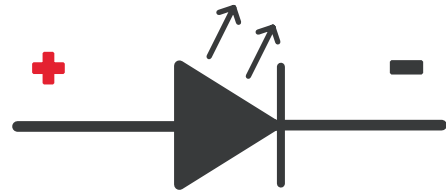
In einem hitzebeständigen Quarzglaskolben befindet sich eine kleine Menge Quecksilber und zusätzlich Argon, das den Zündvorgang unterstützt. An die in den Lampensockeln befindlichen Elektroden wird eine hohe Spannung angelegt. Das elektrische Feld beschleunigt dabei freie Elektronen, die durch Stossionisation mit den Gasatomen

weitere Elektronen und Ionen freisetzen. Die Temperatur im Inneren des Glaskolbens steigt, das Quecksilber verdampft, bildet ein Plasma und sendet ein charakteristisches Linienspektrum aus. Radial abgestrahltes Licht wird durch Reflektoren in Richtung Substrat gebündelt. Aktive Kühlung führt die unerwünschte Wärme ab.

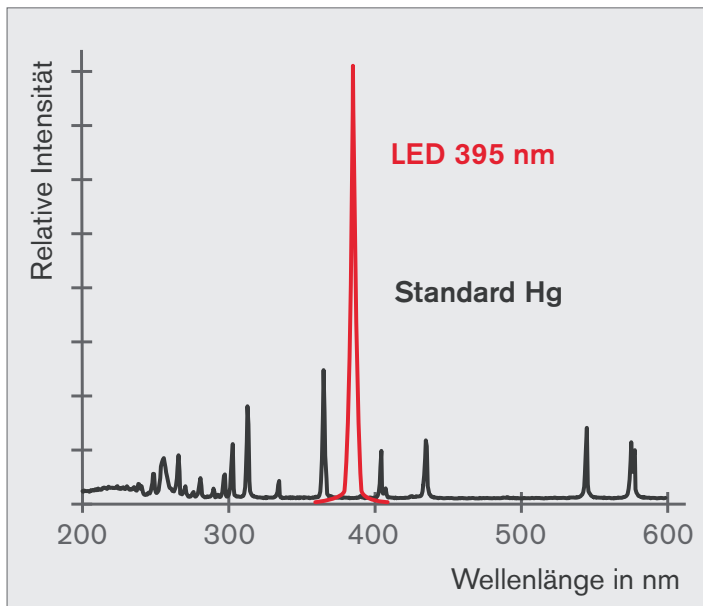


## Der Halbleiterbaustein

Weil UV-LEDs aus Halbleiterbausteinen bestehen, lassen sie sich mit elektronischen Schaltungen in sehr kurzen Intervallen ein- und ausschalten. Dadurch ist sowohl das Dimmen möglich, als auch beliebige Schaltvorgänge je nach gewünschter Anwendung. Gleichzeitig beträgt die Lebensdauer von UV-LEDs weit mehr als 10.000 Betriebsstunden, ohne dass ein merklicher Verschleiss durch die vielen Schaltzyklen stattfindet. Wie andere Halbleiterbausteine, emittieren auch UV-LEDs keine toxischen Stoffe.



- + **instant on/off möglich**
- + **nahezu kein Verschleiss**
- + **Betrieb ohne Giftstoffe**



## Diskretes Spektrum im UV-A

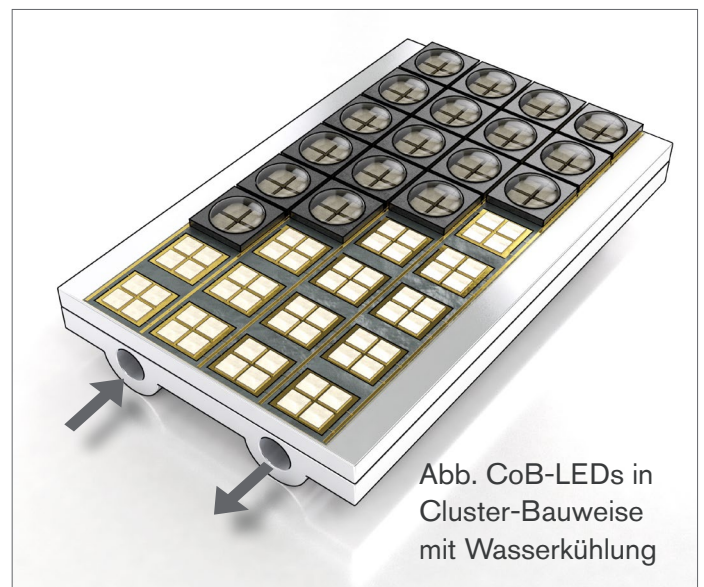
Das Spektrum von UV-LEDs hängt von der Auswahl der Halbleitermaterialien ab. Im Unterschied zur Hg-Lampe, emittiert die UV-LED jeweils nur eine Hauptlinie, diese dafür aber sehr intensiv. Je nach Auswahl des Halbleiters sind derzeit 365nm, 385nm, 395nm oder 405nm möglich. Im Infrarotbereich findet keine Emission statt, was das Substrat schont. Ebenso wird im extrem kurzwelligem Bereich unterhalb 240nm nichts abgestrahlt, was eine Ozon-Bildung verhindert.

- + **keine Ozon-Entwicklung**
- + **kein IR-Anteil im Spektrum**
- + **hoher Wirkungsgrad in der Zentrallinie**

## Die mechanische Bauweise

Bei UV-LED-Systemen werden viele einzelne LEDs zu Clustern zusammengeschlossen. Jeder Cluster wird durch seine eigene Leistungselektronik versorgt. So lassen sich Module in fast beliebigen Arbeitslängen anbieten. Weil beim Betrieb oberhalb 240nm kein giftiges Ozon entsteht, wird auch keine Absaugung benötigt. UV-LEDs benötigen keine Shutter, was die Konstruktion sehr kompakter und vielseitiger Aggregate ermöglicht.

- + **kompakte Maschinen möglich**
- + **flexible Einbaumöglichkeiten**





## Neue Anwendungen

Als Pionier der UV-Technologie bietet **uviterno** heute ausgereifte und modulare UV-LED-Systeme an. Leistung, Haltbarkeit und Flexibilität stehen bei uns im Fokus. LED-Systeme von **uviterno** sind klar im Vorteil, wenn der Aushärtungsprozess diskontinuierlich oder getaktet ist. Unsere Systeme lassen sich innerhalb von Millisekunden ein- oder ausschalten und benötigen keine Aufwärmzeit im Vergleich zu Hg-Systemen. Da von unseren UV-LEDs keine Wärme in Richtung Bedruckstoff abgestrahlt wird, kann nach dem Ausschalten selbst sehr empfindliches Substrat, wie z.B. dünne Folien, nahe am UV-Kopf verbleiben, ohne Hitzeschäden zu erleiden! Weil auch ständiges Ein- und Ausschalten die Lebensdauer nicht verringert, kann während der Auszeit mit unseren Systemen maximal Energie gespart werden.

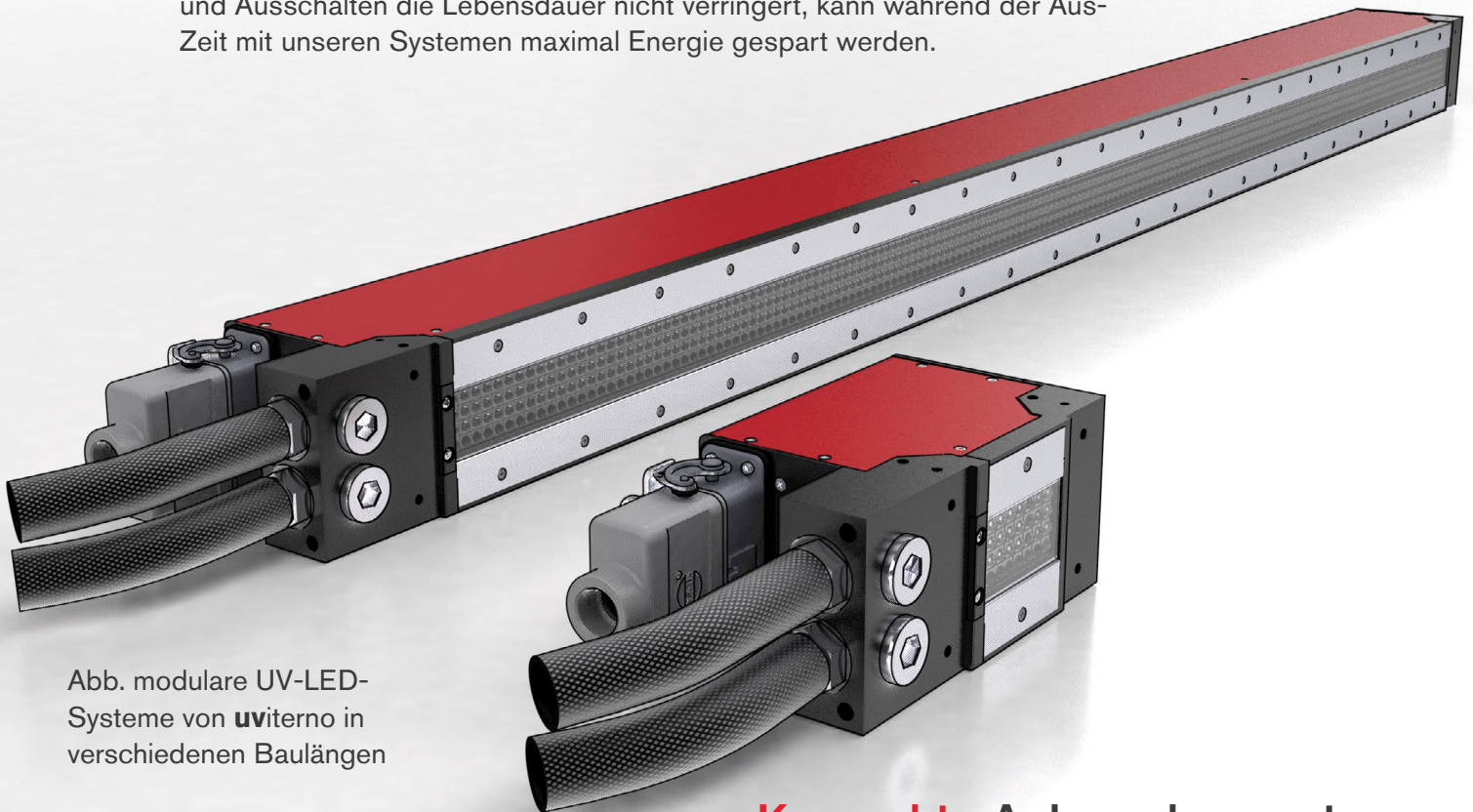


Abb. modulare UV-LED-Systeme von **uviterno** in verschiedenen Baulängen

## Kompakte Anlagenkonzepte

### Plus bei Umwelt & Sicherheit

UV-LEDs von **uviterno** beinhalten keine freien Giftstoffe und erzeugen im Betrieb auch keine giftigen Gase. Das reduziert nicht nur den ökologischen Fussabdruck, sondern vereinfacht für das Personal auch die Wartung und den Betrieb der Anlage.

Wo kein Ozon entsteht, muss auch keines abgesaugt werden! Da von unseren UV-LEDs keine Hitze in Richtung Substrat abgestrahlt wird, benötigt die Maschine keine aufwendigen Abluft- und Kühlluftkreisläufe, um das Substrat vor thermischer Beschädigung zu schützen. Die **uviterno** UV-LED-Systeme sind mit einer hocheffizienten Wasserkühlung ausgestattet, was höchste Leistung bei langer Lebensdauer ermöglicht. Ebenso benötigen unsere Systeme keine Shutter und keine Reflektoren. Unsere Systeme lassen sich modular in verschiedenen Längen kaskadieren. In der Folge können innovative Anlagenkonzepte umgesetzt werden, bei denen die UV-Komponenten nur einen minimalen Platzbedarf einnehmen.

## Pioniere der UV-Technologie

Dr. Karl Przybilla, Physiker und Experte für Entladungslampen, machte sich Anfang der 1970er Jahre selbstständig, um in Europa die ersten UV-Speziallampen für technische Anwendungen zu liefern. Zu diesem Zeitpunkt machte die UV-Technologie rasante Fortschritte und es ergaben sich neue Anwendungsfelder für die leistungsstarken UV-Lampen, die Dr. Przybilla in der inzwischen von ihm gegründeten Firma Ultralight AG in Liechtenstein entwickelte und produzierte.

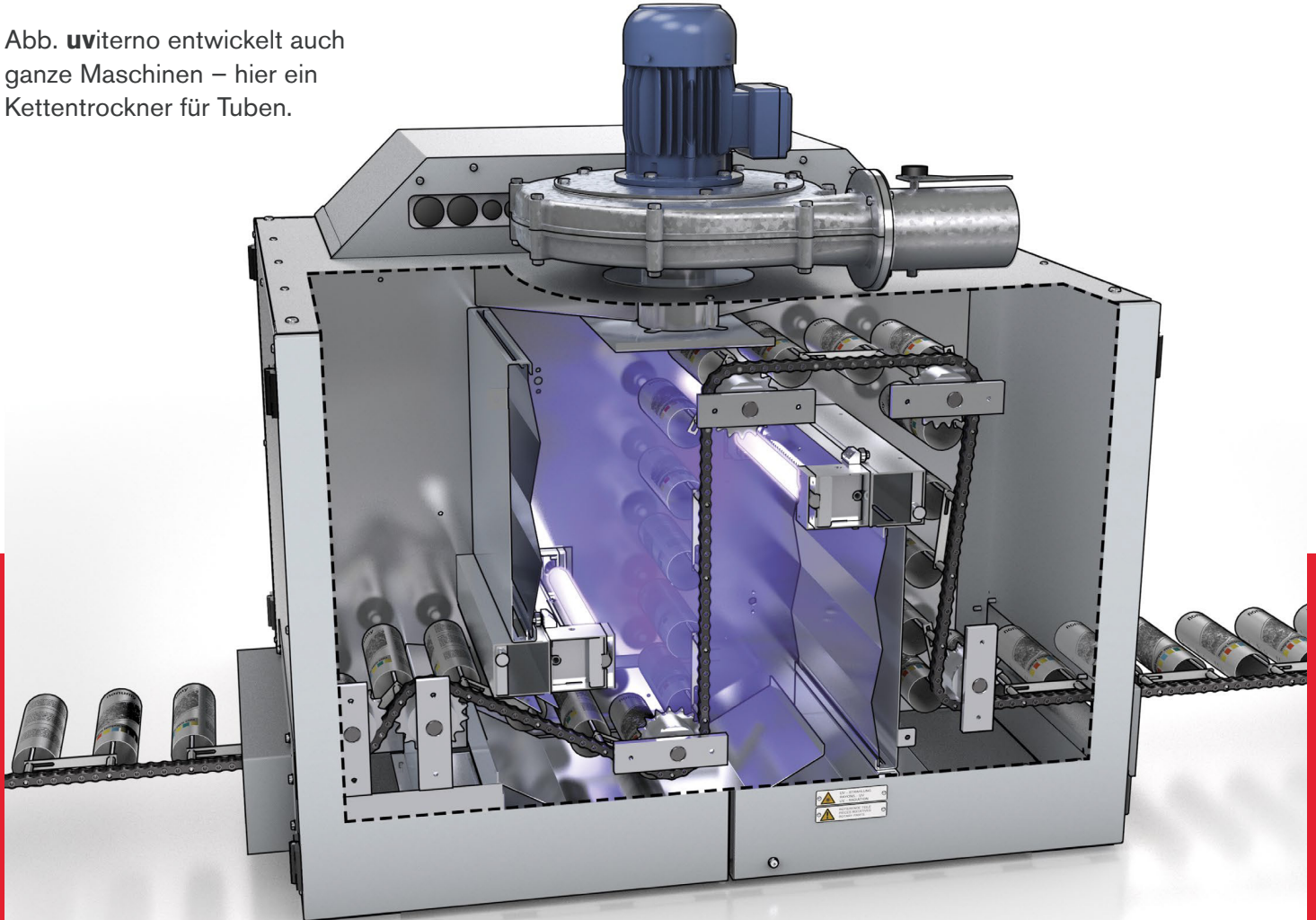
Die heutige Firma **uviterno** wurde 1986 gegründet. Zu den drei Gründern unterhielt Dr. Przybilla mit seiner Ultralight AG ein freundschaftliches und geschäftliches Verhältnis. Im Laufe der Jahre erwarb Dr. Przybilla alle Aktien von den ursprünglichen Gesellschaftern. Als dann 2006 sein Sohn Dr. Karl Przybilla jun., ebenfalls ein promovierter Physiker, die Geschäftsführung übernahm, schloss sich der Kreis.

## Spezialisten der UV-Polymerisation

Mit mehr als 30 Jahren Erfahrung ist **uviterno** heute ein etablierter Anbieter. Ob klassische UV-Systeme basierend auf Hg-Lampen, ganze Maschinen oder massgeschneiderte Lösungen – die führenden Druckmaschinenhersteller weltweit vertrauen auf die Erfahrung von **uviterno** und die Qualität ihrer Produkte.

Von den neuen, zur Marktreife entwickelten UV-LEDs, profitieren **uviterno**-Kunden durch ein deutlich erweitertes Einsatzspektrum. Auch wenn UV-LEDs die Hg-Lampen in Kürze noch nicht ersetzen werden, ermöglichen sie dennoch ganz neue Anwendungen.

Abb. **uviterno** entwickelt auch ganze Maschinen – hier ein Kettentrockner für Tuben.



## Wir sind Schweizer

Unser Unternehmen - die **uviterno AG** - hat ihren Standort in der östlichen Schweiz, strategisch günstig gelegen nahe dem Dreiländereck zur Grenze von Deutschland und Österreich. Vermutlich sind wir ein typisches, mittelständisches Schweizer Unternehmen.

Den Schweizern wird ja nachgesagt, dass sie etwas zurückhaltend seien. Ob das auch auf uns zutrifft, können wir zwar nicht beurteilen. Was wir aber wissen ist:

Bei uns zählt noch ein Wort und ein Handschlag. Wir investieren lieber in die Entwicklung neuer Produkte als in Marketing. Immer auf der Suche nach den besten Lösungen, sind wir stets bestrebt, auch die schwierigsten Wünsche unserer Kunden in die Realität zu bringen.

Also wer weiss, vielleicht treffen wir uns ja demnächst?



## Kontakt

**uviterno ag**

Musterplatzstrasse 3 Tel. +41 71 747 41 51  
CH-9442 Berneck Fax +41 71 747 41 61

[uviterno@uviterno.com](mailto:uviterno@uviterno.com)  
[www.uviterno.com](http://www.uviterno.com)

