

„Wir erforschen technische Probleme nicht. Wir lösen sie!“
UMTEC

Alternative Lösungsmittel

Unsere Leistungen:

- Recherchen
- Evaluierung
- Laborversuche
- Technische / wirtschaftliche Bewertung
- Entwicklung von Prototypen

Unser Fachgebiet:

- Chemie
- Umwelttechnik
- Maschinenbau
- Verfahrenstechnik

Unsere Zielgruppe:

- Industrie und Gewerbe



Thema Luftreinhaltung

Regelmässig steigen die Ozon-Werte in den Sommermonaten über die Grenzwerte der Luftreinhaltungsverordnung und bewirken bei vielen Menschen Gesundheitsbeschwerden. Mitverantwortlich für diese Umweltbelastung sind die flüchtigen organischen Verbindungen (volatile organic compounds, VOC), die zu den Vorläufersubstanzen bei der Bildung von bodennahem Ozon gehören.

In der Schweiz stammen 80 Prozent der VOC-Emissionen aus Lösungsmitteln, die in der Industrie und im Gewerbe eingesetzt werden [Quelle BAFU]. Es ist daher naheliegend nach Möglichkeiten zu suchen, die VOC-haltigen Lösungsmittel durch andere, umweltschonendere Lösungsmittel zu ersetzen. Das UMTEC hat sich auf diese Aufgabe spezialisiert und in den vergangenen Jahren verschiedene Projekte im Bereich „Ersetzen von VOC-haltigen Lösungsmitteln“ durchgeführt.

Anlass für die Suche nach VOC-freien Lösungsmittel-Alternativen ist neben dem Umwelt-Aspekt vor allem die VOC-Lenkungsabgabe (sFr 3.- pro kg Lösungsmittel), die Sicherheit im Betrieb (VOC-haltige Lösungsmittel sind feuergefährlich), sowie die Gesundheit der Mitarbeitenden (VOC-haltige Lösungsmittel sind oft gesundheitsgefährdend).



Reinigungsprozess

VOC-haltige Lösungsmittel werden oft als Reinigungsmittel in industriellen Prozessen eingesetzt. Dabei nützt man die hervorragenden Eigenschaften dieser Lösungsmittel beim Lösen von Verunreinigungen wie z.B. Schmierfett. Nach der Reinigung verdampfen VOC-haltige Lösungsmittel von selbst, so dass eine anschliessende Trocknung der behandelten Werkstücke in der Regel nicht nötig ist. Dabei wurden in der Vergangenheit die Reinigungsprozesse nur bezüglich dem Faktor „Chemie“ optimiert. Andere Faktoren, die den Reinigungsprozess verbessern können (Mechanik, Temperatur und Zeit, s. Abb. 1), wurden häufig nicht beachtet. Weil Nachteile wie Umweltbelastung, Brennbarkeit und Gesundheitsgefährdung früher keine Rolle spielten, war dies auch gar nicht nötig. Heute aber, wo industrielle Prozesse ganzheitlich betrachtet werden, kann zum Beispiel durch die Wahl einer höheren Temperatur der Nachteil von schlechteren Löse-Eigenschaften wettgemacht werden. Damit wird die gleiche Reinigungsleistung bei einer kleineren Belastung von Umwelt, Sicherheit und Gesundheit erreicht.

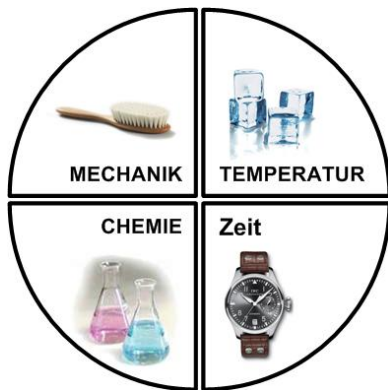


Abb. 1: „Sinner’scher Kreis“

Projekte am UMTEC

Das UMTEC hat sich auf das Thema „Ersetzen von VOC-haltigen Lösungsmitteln“ spezialisiert. Je nach Problemstellung wird dabei das Vorgehen angepasst. In der Regel werden zunächst aus einer Lösungsmittel-Datenbank diejenigen Lösungsmittel ermittelt, die bezüglich Entzündlichkeit, Gesundheitsgefährdung und Umweltverträglichkeit besser abschneiden als das bisher verwendete.

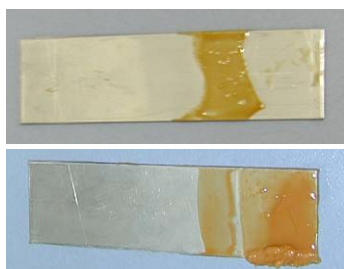


Abb. 2: Visuelle Beurteilung der Reinigungsleistung

Anhand von Laborversuchen wird dann in einem zweiten Schritt ermittelt, wie gut die Löse-Eigenschaften der ausgewählten Alternativen sind. Die Beurteilung erfolgt nach Möglichkeit optisch, wie zum Beispiel im Projekt „Ersetzen von Aceton zur Entfernung von Klebstoffresten“ einer Produktionsfirma im Raum Rapperswil.

Wo eine optische Beurteilung nicht möglich ist, zum Beispiel weil die untersuchten Teile zu klein sind (siehe Abb. 3), wird die Beurteilung wie im Projekt „Ersetzen von Benzin zur Entfernung von Schmierölen bei den Décolleteuren im Berner Jura“ mittels Gas-Chromatographie durchgeführt. In den Chromatogrammen der Abbildungen 4 bis 7 erkennt man, wie die Rest-Öl-Menge quantifiziert werden kann: Die rot begrenzte Fläche unter der Kurve ist proportional zur Rest-Öl-Menge.



Abb. 3: Drehteil Décolleteure

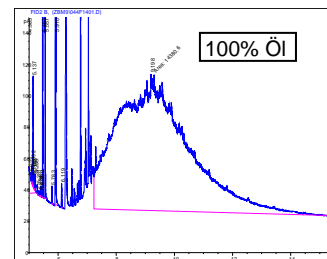


Abb. 4: Chromatogramm eines ungereinigten Teilchens.

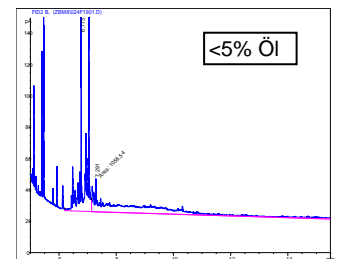


Abb. 5: Chromatogramm eines mit Benzin gereinigten Teilchens.

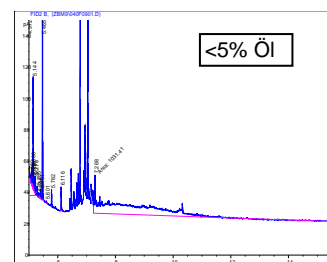


Abb. 6: Chromatogramm eines mit einem alternativen Lösungsmittel gereinigten Teilchens.

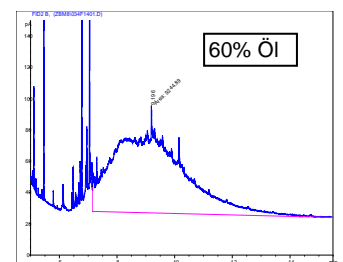


Abb. 7: Chromatogramm einer ungenügenden Reinigung eines Lösungsmittels.

Unter Umständen reicht es aber nicht aus, das zu reinigende Teil einfach ins Lösungsmittel zu tauchen. In einem St. Galler Betrieb, der in einer Grundwasserschutzzone steht, werden deutlich grössere Teile hergestellt als bei den Jurassischen Décolleteuren. Während das zurzeit verwendete Perchloräthylen zwischen die Scheiben „hineinkriechen“ kann, muss die Reinigung mit einem allfälligen alternativen Lösungsmittel voraussichtlich mechanisch unterstützt werden. Bei diesem Projekt, das sich in der Startphase befindet, ergänzen sich die Fachleute des UMTEC aus den Sparten Chemie und Maschinenbau in idealer Weise.