

# Einfluss der Hansen-Löslichkeitsparameter auf die Verträglichkeit der Komponenten einer Lackrezeptur

*R.Nojomi<sup>1</sup>, D.Zhou<sup>1</sup>, Y.Schuchmann<sup>1</sup>, C.Schmitz<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Institut für Lacke und Oberflächenchemie (ILOC),  
 Hochschule Niederrhein, Adlerstr. 1, 47798 Krefeld, Deutschland

## Einführung

Die Hansen-Löslichkeitsparameter (HSP: Hasen Solubility Parameters) können zur Vorhersage der Verträglichkeit zwischen den Komponenten eines Lackes herangezogen werden. Sie werden in drei Beträge zerlegt: einen dispersen Anteil  $\delta_D$ , einen Anteil  $\delta_P$ , der aus dipolaren Wechselwirkungen stammt, und einen Anteil  $\delta_H$  für die H-Brücken.<sup>[1]</sup>

## Mathematische Beschreibung

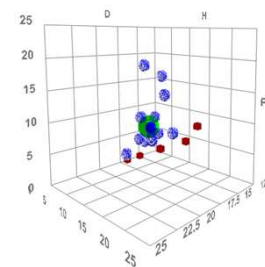
Dreidimensionaler Raum der HSP [2]:  

$$\delta^2 = \delta_D^2 + \delta_P^2 + \delta_H^2$$

Berechnung der Distanz  $R_{AB}$  zwischen Löslichkeitsparametern<sup>[2]</sup>:  

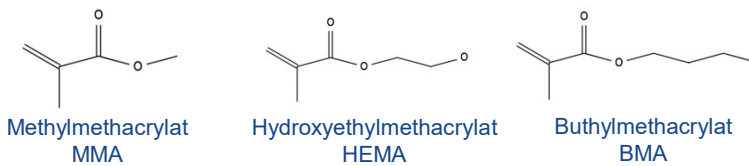
$$R_{AB} = [4 \cdot (\delta_D^A - \delta_D^B)^2 + (\delta_P^A - \delta_P^B)^2 + (\delta_H^A - \delta_H^B)^2]^{1/2}$$

## HSPiP-Darstellung



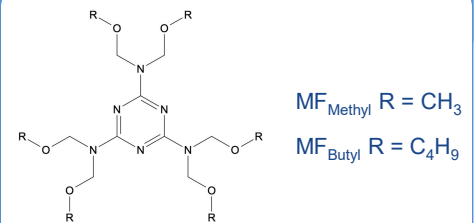
3D-Darstellung der HSP von einem Acrylat-harz(grün), verträgliche (blau) und unverträgliche (rot) Lösemittel.

## Acrylatharze



	MMA	HEMA	BMA
Copolymer 1	33,6%	24,2%	42,3%
Copolymer 2	42,7%	42,0%	11,3%
Copolymer 3	63,1%	7,0%	29,9%

## Melamin-Formaldehyd-Harz (MF)



## In- und kompatible Proben



Inkompatibler, milchiger Lack aus MMA und MF<sub>Butyl</sub> (links)

Kompatibler Klarlack aus MMA und MF<sub>Methyl</sub> (rechts)

## Filmbildung

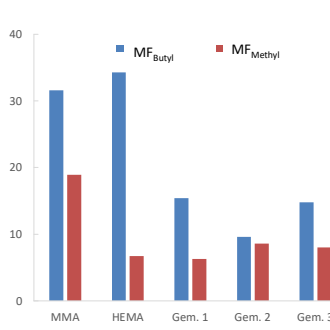


- Applikation der Lacke auf Glasplatten
- Milchiger Film des inkompatiblen Lackes aus MMA und MF<sub>Butyl</sub> (links) mit Rissbildung und lokalen Filmdefekten
- Homogener, durchsichtiger Film des verträglichen Lackes aus MMA und MF<sub>Methyl</sub> (rechts)

## HSP der Lackkomponenten und Vergleich der Haze-Messung

Stoff	$\delta_D$	$\delta_P$	$\delta_H$	$R_{A^*} - MF_{Butyl}$	$R_{A^*} - MF_{Methyl}$
MMA	16,5	7,1	7,4	1,33	1,17
HEMA	16,5	10,4	12,1	6,81	4,62
CP** 1	16,3	7,3	8,5	2,20	0,45
CP** 2	16,6	9,3	9,8	4,41	2,23
CP** 3	16,6	7,9	8,3	2,39	0,49
MF <sub>Methyl</sub>	16,7	5,9	7,0	-	-
MF <sub>Butyl</sub>	16,5	7,5	8,5	-	-
NMP	18,0	12,3	7,2	-	-

\*: Acrylatharze; \*\*: Copolymer



Hazemessungen aller Proben

### R-Werten und Haze-Messung

**Größere R-Werte ( $R_{A^*} - MF_{Butyl}$ ):**  
 milchige, rissige Lackfilme mit lokaler höherer Haze-Werten

**Niedrigere R-Werte ( $R_{A^*} - MF_{Methyl}$ ):**  
 klare Lackfilme mit geringerer Defektbildung und niedrigeren Haze-Werten

**Mäßiger Einfluss des gewählten Lösemittels** auf die Verträglichkeit des Lacksystems

**Trend zwischen MF<sub>Methyl</sub> und MF<sub>Butyl</sub> erklärbar**, aber keine allgemeine Korrelation  $R_a$  zu Haze

## Fazit

- Zuverlässiger Ansatz zur Vorhersage der Verträglichkeit der Komponenten
- Besseres Mischen und ineinander Lösen hinsichtlich der ähnlichen HSP-Werte
- Unverträglichkeit der Komponenten bei hoher Abweichung der HSP-Werte
- Höhere Glanzschleier des Lackfilms bei unverträglichen Lacken
- Ersparnis von Zeit und Ressourcen beim Rohstoffauswahl
- jedoch keine universellen Aussagen zum Grad der Verträglichkeit zwischen Komponenten

## Referenz

[1] S. Abbott, C. Hansen and Y. Hiroshi, „Hansen Solubility Parameters in Practice – Complete with e-Book, software and data“, 5. Auflage

[2] Meichner, Mezger, Schröder, „Lackeigenschaften messen und steuern“, Vincentz, 2003