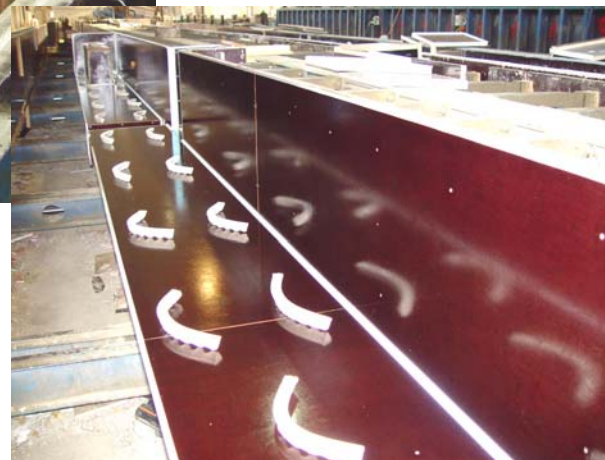


Rheofinish® Trennmittel

 **BASF**
The Chemical Company



Trennmitteltypen generell

Mineralöle

unformulierte Mineralöle werden nur mehr selten eingesetzt

Mineralöle mit Additiven

stellen den Hauptanteil am Markt dar

Mineralöle mit Additiven und Lösemitteln

werden hauptsächlich im Bereich Fertigteilproduktion eingesetzt

Wässrige Emulsionen

gewinnen steigende Bedeutung

Pflanzliche Trennmittel

haben eher begrenzte Einsatzmöglichkeiten

Schalwachse

sind Ergänzungsprodukte für Sonderanwendungen



Einfluss der Kettenlänge

Mineralöl

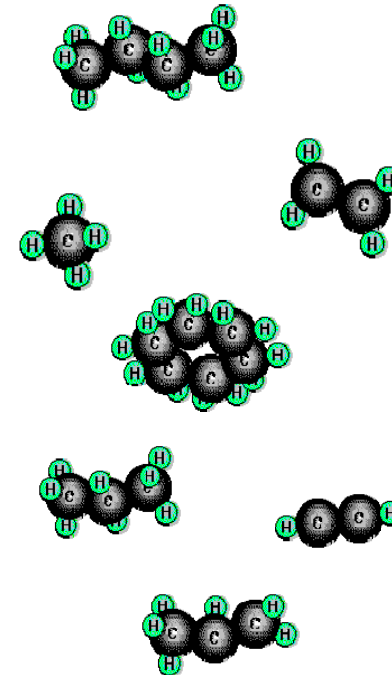
- Siedepunkt ~ 250° C
- Flammpunkt > 100° C
 - Kettenlänge ~ C₁₂ bis C₂₅

Paraffinwachs

- Erweichungspunkt ~ 50° C
 - Kettenlänge ~ C₂₅ bis C₃₀

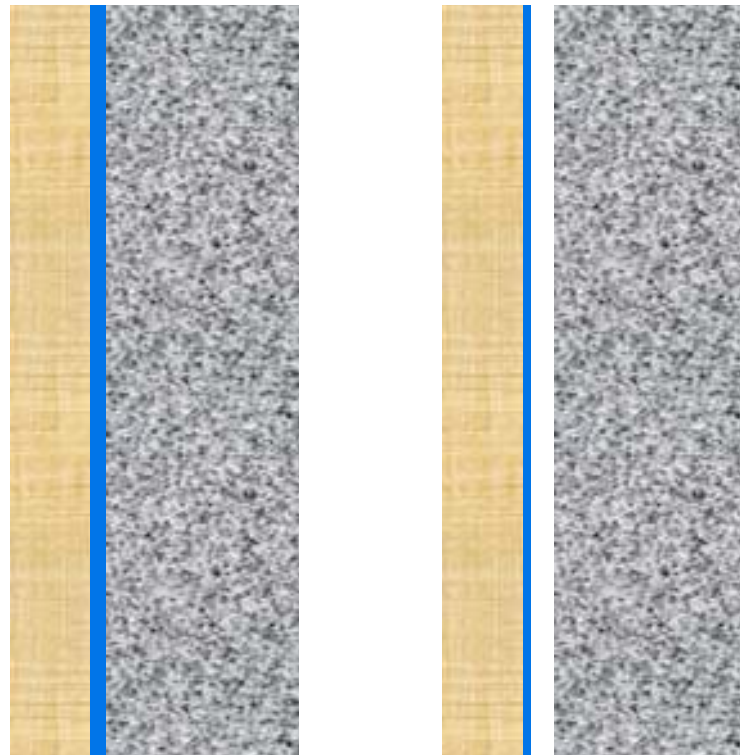
Lösemittel

- Siedepunkt ~ 150° C
- Flammpunkt < 100° C
 - Kettenlänge ~ C₅ bis C₁₂



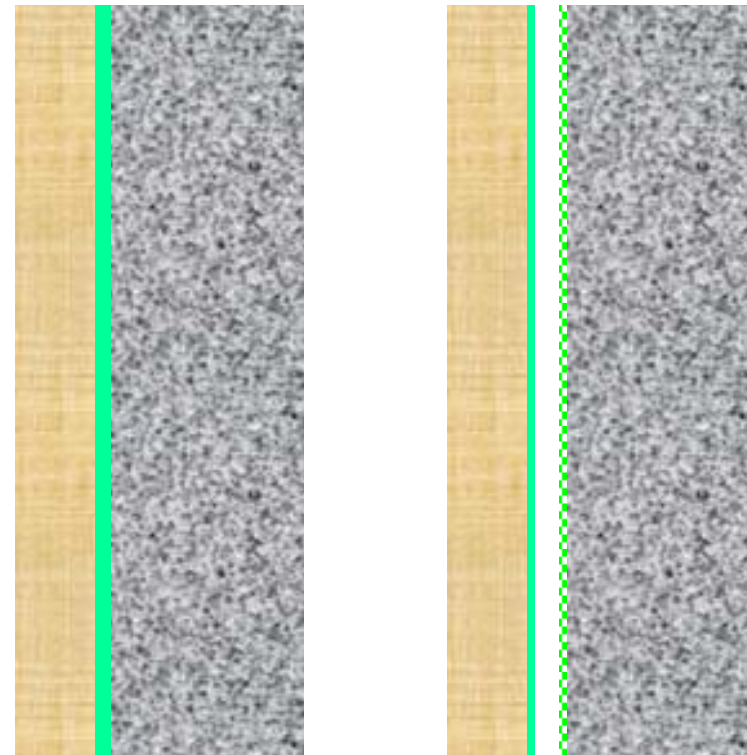
Chemische Trennwirkung - Prinzip


Trennmittel auf Mineralölbasis
ohne chemische Additive 



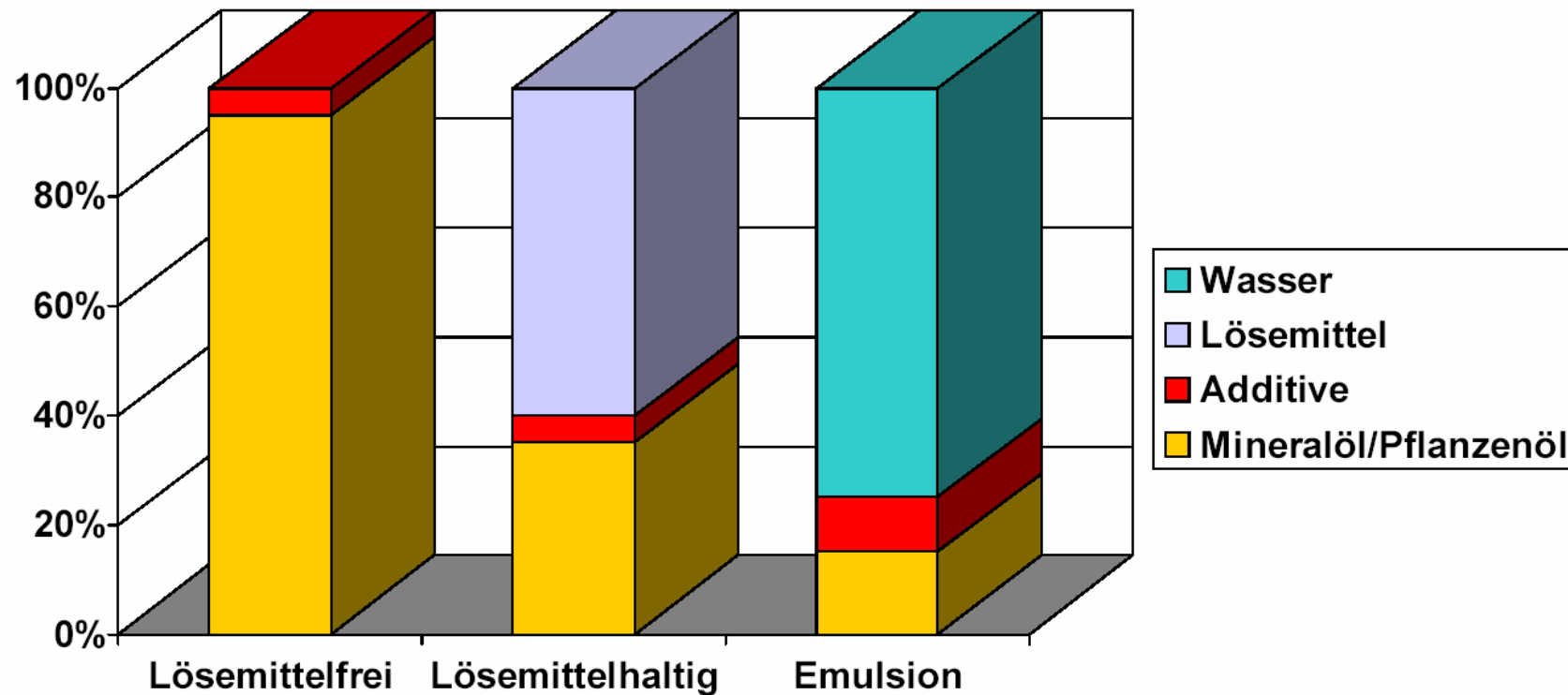
ausschließlich physikalische
Trennwirkung

Trennmittel auf Mineralölbasis
mit chemischen Additiven 



zusätzliche chemische
Trennwirkung durch Bildung von
„Kalkseife“ 

Übersicht über die Zusammensetzung von Trennmitteln



3 Stufen für die biologische Abbaubarkeit



- **Leichte biologische Abbaubarkeit** (CEC- und OECD 301-Test)
 - > 60 - 70 % in 10 Tagen nach Adaption
- **Potentielle biologische Abbaubarkeit** (OECD 302)
 - > 70 % nach 28 Tagen
- **Prinzipielle biologische Abbaubarkeit** (OECD 303)
 - messbarer Abbau nach 60 Tagen

Pflanzliche Öle sind i. d. R. **leicht** (> 90 % / 10 d) abbaubar

Mineralöle sind i. d. R. **potentiell** biologisch abbaubar (> 70 % / 28 d)

Wassergefährdungsklassen

- Chemikalien (Stoffe und Stoffgruppen), die bei ihrer Herstellung, während oder nach ihrer Anwendung in die Umwelt gelangen, können Lebewesen, insbesondere den Menschen, gefährden oder schädigen
- Zum Schutz von Umwelt und Gesundheit werden Chemikalien auf ihre Gefährlichkeit hin untersucht und eingestuft. Ein wichtiges Kriterium ist die Einstufung nach ihrer Wassergefährdung; unterschieden werden drei Wassergefährdungsklassen (WGK)

- schwach wassergefährdend
- wassergefährdend
- stark wassergefährdend



Wassergefährdungsklassen

- Mineralöle haben seit April 1996 mindestens WGK 1
- Pflanzenöle, einige pflanzliche Ester und Fettalkohole sind nicht wassergefährdende Stoffe (n. w. g.)
- Kriterien für die WGK eines Trennmittels
 - Einstufung der Rohstoffe
 - Zusammensetzung
- Betontrennmittel sind i. d. R. in WGK 1 eingestuft.

Generelle Anforderungen an Trennmittel

- Leichter, störungsfreier Ausschalvorgang
- Keine Störung der Betonrandzone
 - Betonerhärtung
 - Absanden, Abmehlen
 - Poren-, Lunker-, Wolkenbildung
- Schutz der Schalung vor
 - übermäßigen Rückständen und Aufbau
 - Witterung und Korrosion
- Umweltverträglichkeit



Schalungsarten

- **Holzschalungen** (saugend)
 - ungehobelte, gehobelte, Spanplatten
- **glatte Schalungen** (nicht saugend)
 - Stahlbleche
 - kunststoffbeschichtete und befilmte Sperrholztafeln
- **Strukturschalungen** (nicht saugend)
 - Gummi, Siliconkautschuk, Polysulfid
 - glasfaserverstärkter Polyester, PVC
 - geschäumtes Polystyrol



Schalungsarten - Trennmittelauswahl

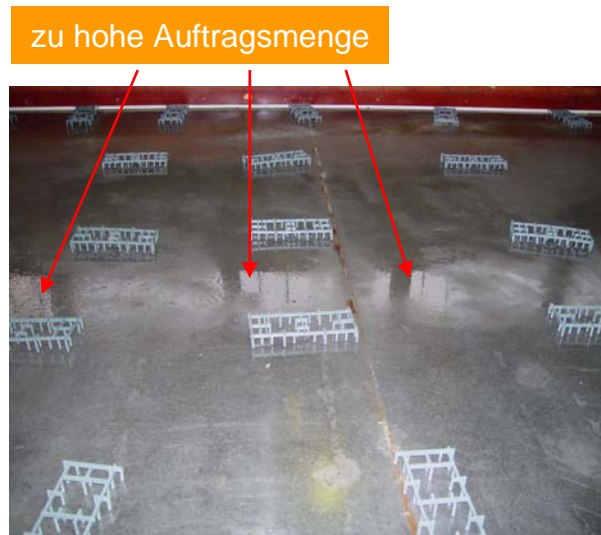
- Grundsätzlich sind Trennmittel für alle Schalungsarten geeignet
- Bei saugender Schalung muss der Grad der Saugfähigkeit einheitlich sein
 - Bei neuer, saugender Schalung Austritt von Holzzucker vermeiden
 - Hierzu sind Schalwachse gut geeignet
- Bei Strukturschalung Verträglichkeit mit dem Elastomer prüfen



Trennmittelauftrag

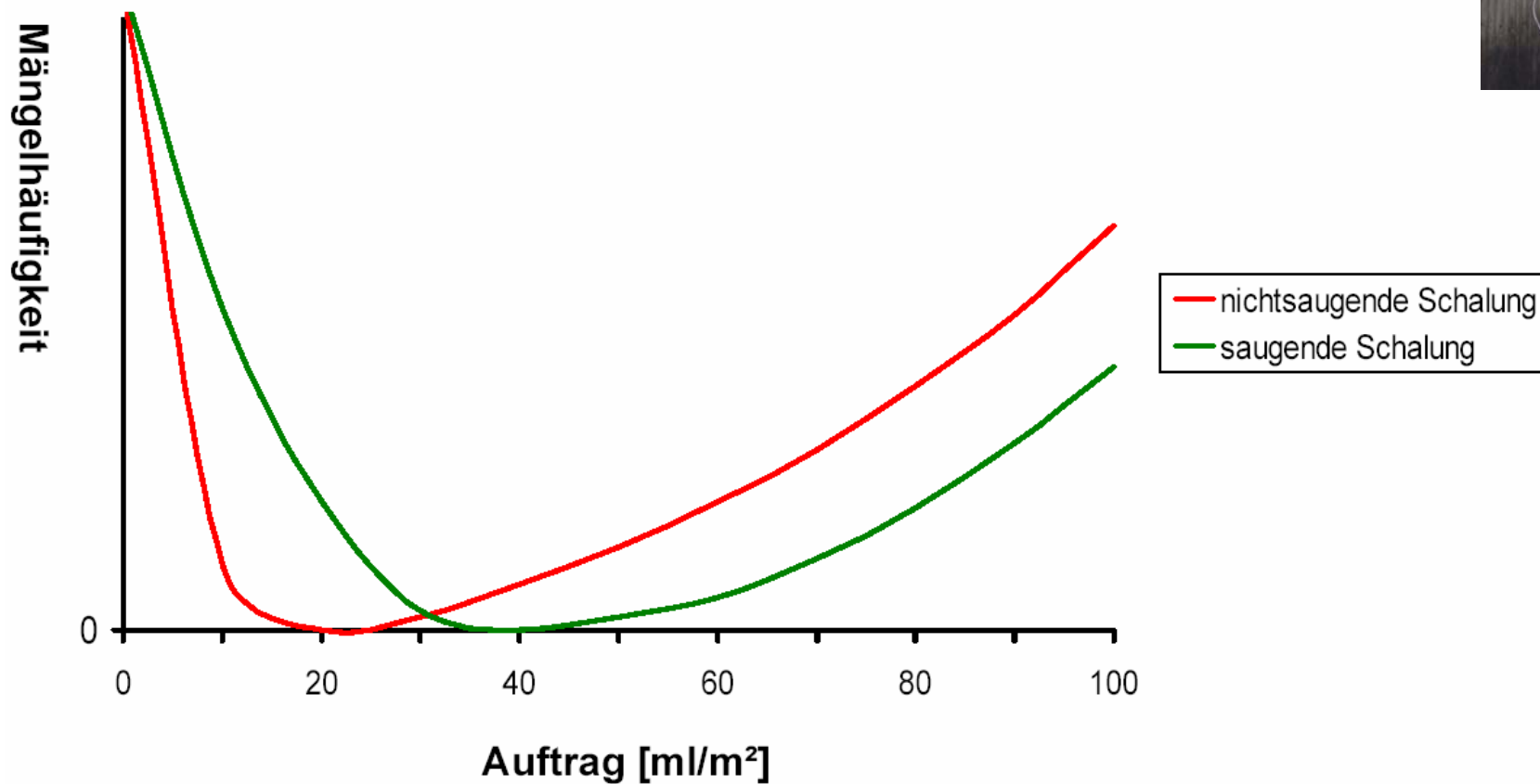
Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass eine geringere Auftragsmenge zu besseren Ergebnissen in Hinsicht „Qualität der Betonoberfläche“ führt

Der überwiegende Teil von Unzulänglichkeiten an Schalflächen von Betonbauteilen ist auf zu hohe Auftragsmengen an Trennmittel zurückzuführen



Auftragsmenge

schematischer Zusammenhang zw. Mängelhäufigkeit und Auftragsmenge



Auftragsmenge und Düsentyp

Drucksprühgerät; Druck: 4 bar; Sprühdauer: 20 s; Medium: Wasser

Düsentyp	Auftrag [g]
Mesto 3 (rund)	255
Mesto 2 (rund)	359
Spraying Systems TP 11001 (flach)	150
Spraying Systems TP 650050 (flach)	77
Spraying Systems TP 650033 (flach)	51
Spraying Systems TP 650017 (flach)	29
Mesto 1411 (flach)	158



Trennmittel-Filmdicke

- Lösemittelfreies Trennmittel mit einer Viskosität von 10 mm²/s
 - Auftrag ~ 20 ml/m² bedeutet
 - 20 µm Filmdicke
- Lösemittelhaltiges Trennmittel oder wässrige Emulsion mit einer Viskosität von 2 mm²/s
 - Auftrag ~ 12 ml/m² bedeutet
 - 12 µm Filmdicke
 - Nach dem Ablüften des Lösemittel bleiben
 - 4 µm Filmdicke



Prüfung der Auftragsmenge



Mit freundlicher Genehmigung der Sika Additive GmbH

RSG-ULV-Trennmittel-Sprühgerät

- Herkömmliche Trennmittel-Sprühgeräte weisen stets einen Trennmittelüberschuss aus. Bei sachgemäßer Anwendung des RSG-ULV-TRENNMITTEL-SPÜHGERÄTES gehört, dank der Ultra Low Volume-Technologie, Trennmittelüberschuss der Vergangenheit an.
- Da herkömmliche Druckbehälter immer Probleme mit dem richtigen Druck haben und somit ein ständiges Nachpumpen erforderlich wird, wurde beim RSG-TRENNMITTEL-SPRÜHGERÄT auf Druckbehälter vollständig verzichtet. Ein 12 V-Akku ohne Memory-Effekt ersetzt den herkömmlichen Druckbehälter und sorgt bei 8- bis 10-stündigem Dauersprühen für die gleichmäßige Verteilung des Trennmittels.
- Eine patentierte Rotationsdüse verhindert das Verstopfen oder Nachtropfen der Düse durch das Trennmittel. Die Rotationsdüse ist für jedes Trennmittel geeignet und ermöglicht feinste Trennmittel-Vernebelungen sowie stufenlose Einstellungen. Trotz feinsten Nebel sind die Partikel jedoch nicht lungengängig.
- Durch geringe Austragsmengen sind, je nach Trennmittel-Typ, Einsparungen von 50 bis 80 % möglich. Zudem entfällt das teure und zeitaufwendige Entfernen der Überschüsse sowie die Entsorgung der dafür verwendeten Lappen.
- Mit dem RSG-ULV-TRENNMITTEL-SPRÜHGERÄT wird eine deutliche Qualitätssteigerung der Sichtbetonflächen erreicht, die natürliche Folge der stark reduzierten Trennmittelmenge. Daraus resultieren weniger Fleckenbildung, weniger Haftungsprobleme und somit weniger Reklamationen.

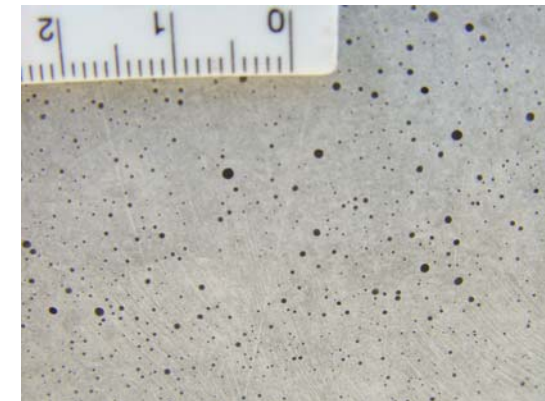


Schadensbild - Wasserlinsen

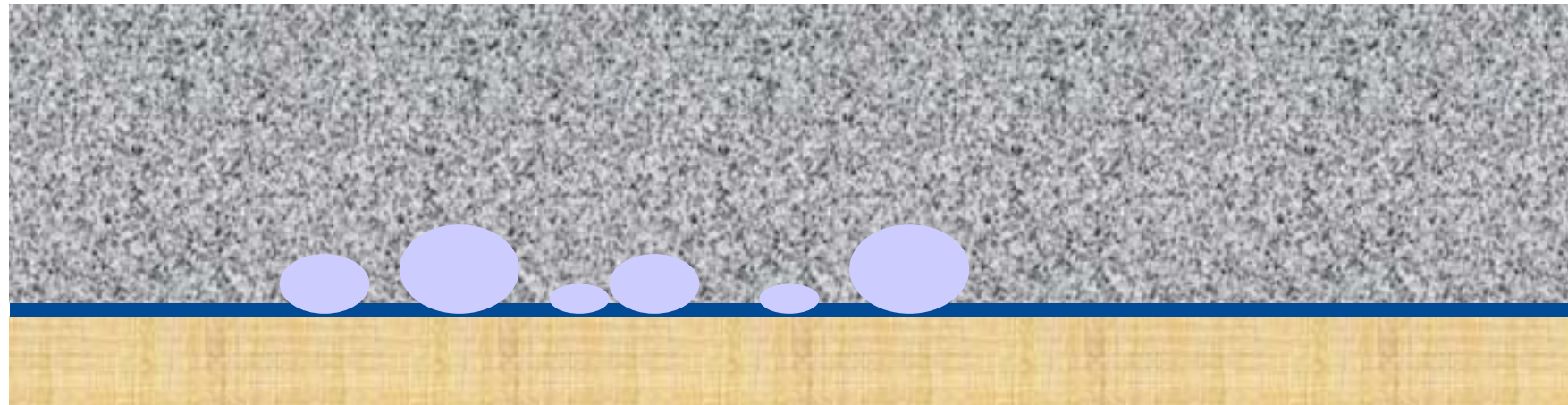
Ein typisches Schadensbild an den Schalungsflächen von Betonbauteilen sind sog. „**Wasserlinsen**“

Diese kugelrunden Poren ($\varnothing \sim 0,1-1 \text{ mm}$) unterscheiden sich deutlich von sog. Lunkern (Verdichtungsporen)

Die Ursache ist i.d.R. in einer zu hohen Auftragsmenge an Trennmittel zu suchen



Phänomen „Wasserlinsen“



-  Schalung
-  Trennmittelfilm
-  Beton
-  Wasserlinsen



Schadensbild - Lunker

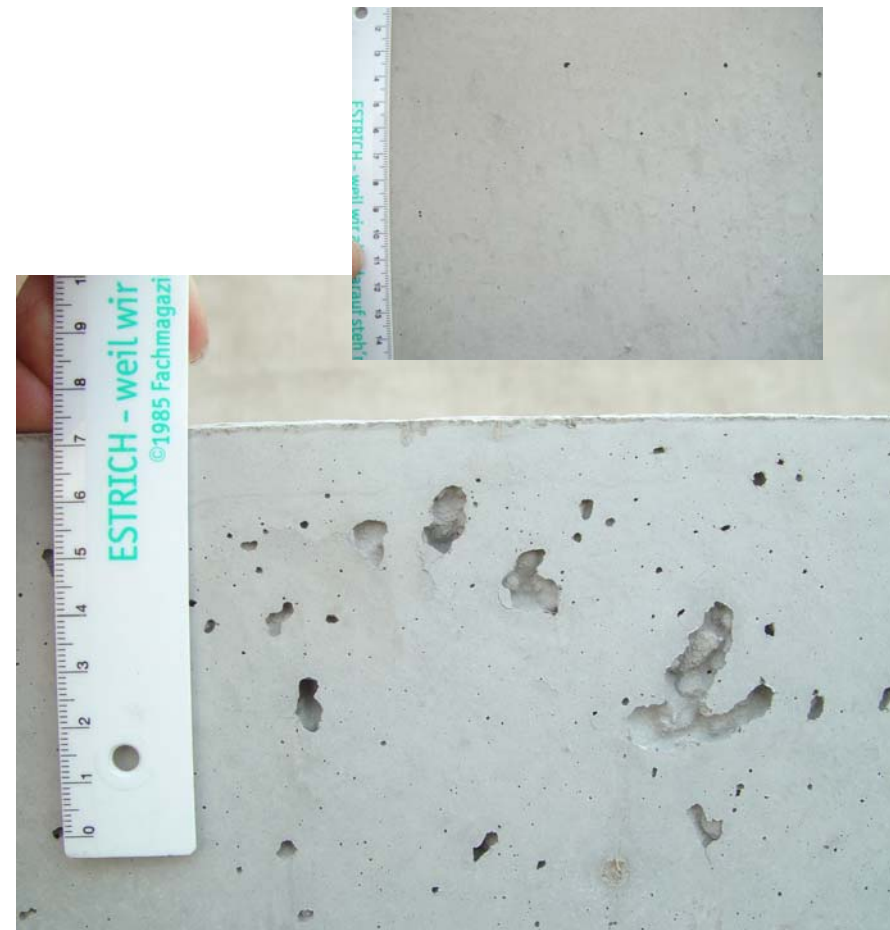
Verdichtungsporen, sog. „Lunker“ sind Luftschlüsse in der Betonmatrix

Der Grund für einen zu hohen Anteil an Verdichtungsporen ist im Zusammenspiel aus

- Frischbetonkonsistenz
- Betonzusammensetzung
- Verdichtungsenergie zu suchen

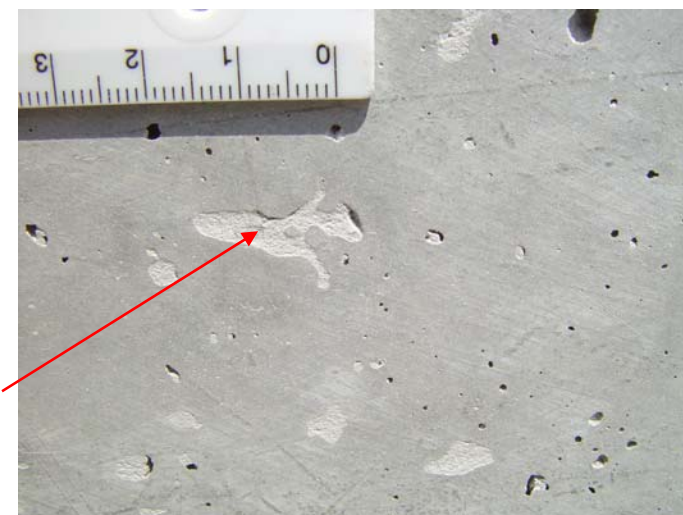
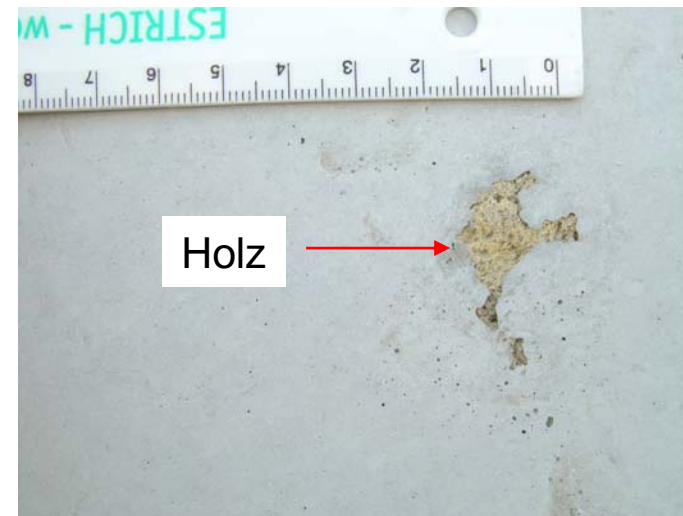
Trennmittel spielen dabei eine eher untergeordnete Rolle

Vertretbare Lunkeranzahl



Schadensbild - Fremdeinschlüsse

- Nicht erkannte Verschmutzungen oder Fremdkörper auf der Schalungsoberfläche, bzw. Fremdkörper im Beton selbst, können die Sichtbetonoberflächenqualität stark beeinträchtigen



auf der Schalung eingetrockneter Feinschlamm

Schadensbild - hell/dunkel-Bereiche

- Klar abgegrenzte hell/dunkel-Bereiche auf Schalungsflächen von Betonbauteilen haben ihre Ursache in den meisten Fällen in einer unterschiedlichen Saugfähigkeit des Schalungsmaterials
- Für unregelmäßige hell/dunkel-Bereiche ist meist eine stark unterschiedliche Trennmittelmenge verantwortlich



Schadensbild - Schlieren

- Ein unregelmäßiger Auftrag des Trennmittels, mit der damit verbundene unregelmäßigen Filmdicke, führt dazu, dass auf der Schalungsfläche von Betonbauteilen eine „Schlierenbildung“ auftritt



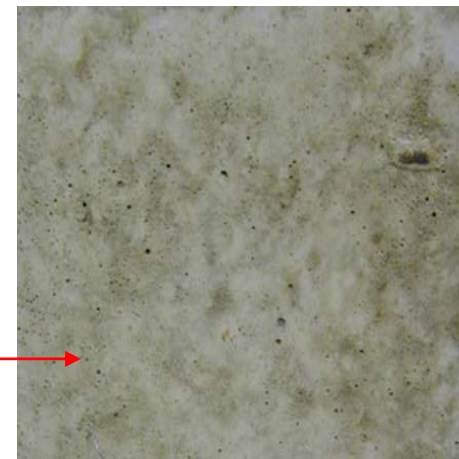
Schadensbild - braune Verfärbungen

- Schalungstafeln können mit einer Beschichtung auf Phenol-Harz-Basis versehen sein
- Bei unzureichender Vernetzung (Härtungsstörungen) der Beschichtung kann es durch den Kontakt mit dem Zementleim und darin enthaltener Bestandteile zu einer chemischen Reaktion kommen
- Die Folge sind intensive bräunliche (ev. auch gelbliche oder rötliche) Verfärbungen an der entschalteten Betonoberfläche



Schadensbild – Fleckenbildung

- Fleckenbildungen an den Schalflächen von Beton haben ihre Ursache in den meisten Fällen in einer zu hohen Auftragsmenge an Trennmittel
- Die beiden Bilder zeigen die Schalflächen von Betonfertigteilen mit gleicher Betonzusammensetzung und gleicher Herstelltechnologie
- Beim unteren Bild wurde die doppelte Menge an Trennmittel verwendet



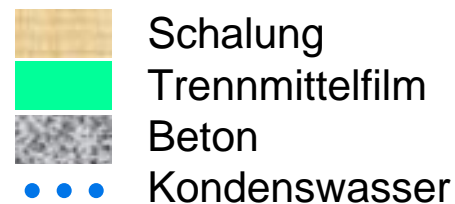
Schadensbild – Rostflecken in der Fertigteilproduktion

- Während der Erhärtungsphase des Betonfertigteils kommt es durch die Schwindverkürzung zu einem „Aufschüsseln“ des Betonelementes. Es entsteht (speziell im Randbereich) ein „Spalt“ zw. Betonelement und Schalung
- In diesem Spalt kann es durch eine Kondenswasserbildung zur Bildung von Rost kommen
- Die frischen „Rostblumen“ wachsen zur Betonoberfläche und zeichnen sich dort ab



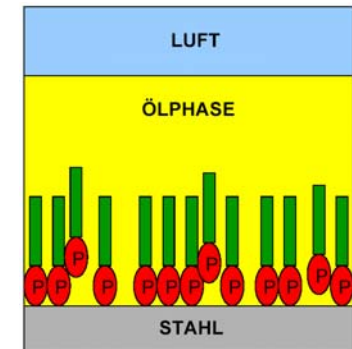
Phänomen „Rostflecken“

- An sich hat jedes Trennmittel eine rostschützende Wirkung auf Stahloberflächen
- Durch die (bewusst) niedrige Auftragsmenge und durch den Umstand, dass nach dem Abheben des Betonelements der extrem dünne Trennmittelfilm gestört ist, ist die Schalungsoberfläche (speziell wenn ungünstige Verhältnisse vorliegen) nicht mehr vor Rosterscheinungen geschützt
- Es gibt spezielle „Rostschutztrennmittel“ mit einer sehr hohen Konzentration an Rostinhibitoren. Derartige Produkte können i.d.R. dann Abhilfe schaffen



Spezielle „Rostschutztrennmittel“

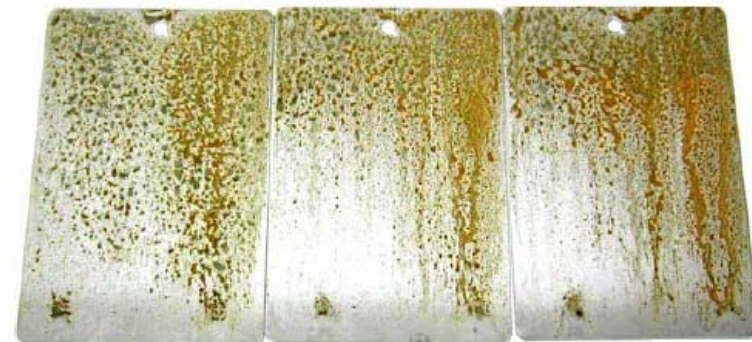
Korrosionsschutzadditive lagern sich an der Stahloberfläche an, und bilden einen Schutzwall gegen Wasser, und damit gegen Korrosion



Korrosionsschutzwirkung nach 15 Minuten
Salzsprühnebelprüfung gem. DIN 50021-SS



spezielles „Rostschutztrennmittel“
Rheofinish® 230



„normales“ Trennmittel

Schadensbild – unzureichende Trennwirkung

- Eine unzureichende Trennwirkung des Trennmittelfilms führt dazu, dass eine mehr oder weniger dicke Zementleimschicht auf der Schalhautoberfläche verbleibt
- Mehrere Gründe können dafür verantwortlich sein
 - Generell ungeeignete Trennmitteltype
 - Zu geringe Auftragsmenge
 - Ungenügende Ablüftzeit
 - Zu niedrige Betonfestigkeit zum Zeitpunkt des Abhebens
 - Unzureichend gesäuberte Schalungsoberfläche vor dem Auftrag des Trennmittels



Schadensbild - Wolkenbildung

- Eine „Wolkenbildung“ entsteht i.d.R., wenn der Frischbeton eine erhöhte Neigung zum „Wasserabsondern“ (sog. Bluten) aufweist.
- Das „Blutwasser“ steigt dann an der vertikalen Schalungsfläche noch oben, und verursacht die „Wasserwolken“ (der Zementleimanteil wird ausgewaschen)
- Eine sehr ausgeprägte Neigung zum „Bluten“ kann sogar an der horizontalen Schalungsfläche zur Bildung von Wasserblasen führen



Schadensbild - Abstandhalter

- Durch ungünstige Bedingungen in Hinsicht „zu hohe Auftragsmenge an Trennmittel“ und „zu intensive Rüttelenergie“ können sich die Kontaktpunkte von Abstandhaltern auf der Schalfläche von Betonfertigteilelementen deutlich abzeichnen



Lösemittelfreie Trennmittel

■ Vorteile

- auf allen Schalungsoberflächen anwendbar
- gute Sauberhaltung der Schalung
- keine Gefahrstoffe
- Verarbeitung und Lagerung ohne besondere Auflagen
- geruchsarm

■ Nachteile

- bei Sichtbetonanforderungen sehr sorgfältiger Auftrag und Abziehen der Schalung erforderlich



Lösemittelhaltige Trennmittel

■ Vorteile

- sehr dünnflüssig, daher fein versprühbar
- dünner Trennmittelfilm durch Verdunstung des Lösemittels
 - die Folge: gute Betonoberflächen
- gute Sauberhaltung der Schalung
- sparsam im Verbrauch

■ Nachteile

- Entzündbarkeit, Geruch
- aufwendige Lagerung
- Ablüftzeit vor dem Betonieren



Wässrige Trennmittelemlusionen

- **Vorteile**
 - hautfreundliche Rohstoffbasis (Esteröle und Fettalkohole)
 - Wasser statt organisches Lösemittel
 - dünnflüssige, weiße Emulsion, daher fein versprühbar
 - dünner Trennmittelfilm durch Verdunstung des Wassers
 - weniger dunkle Verfärbungen bei unbeabsichtigter Überdosierung
 - helle, lunkerfreie und porenarme Sichtbetonoberflächen
 - keine Brennbarkeit, kein unangenehmer Geruch
 - keine besonderen Auflagen bei der Lagerung
 - leichte biologische Abbaubarkeit



Anwendungsbeispiel

LH-Verwaltungsgebäude
Rhein-Main-Airport

„Baustellentrennmittel“

hochwertige wässrige
Trennmittlemulsion




Erzielbare Ergebnisse

Rheofinish® Trennmittel




Rheofinish® Trennmittel - Übersicht - Baustellen



Produkt	Basis					Eigenschaften			Temperatureinsatzbereich		
	Mineralöl	+chem. Wirksubstanzen	Pflanzenölbasis	wässrige Emulsion	lösemittelfrei	biologisch leicht abbaubar	speziell hoher Korrosionsschutz	besonders gute Regenbeständigkeit	+5° C bis +60° C	0° C bis +60° C	0° C bis +80° C
 Rheofinish 284	X								X		
Rheofinish 310 J	X	X			X						X
Rheofinish 314 J	X	X			X			X		X	

Rheofinish® Trennmittel - Übersicht - Fertigteilwerke

Produkt	Basis					Eigenschaften			Temperatureinsatzbereich		
	Mineralöl	+chem. Wirksubstanzen	Pflanzenölbasis	wässrige Emulsion	lösemittelfrei	biologisch leicht abbaubar	speziell hoher Korrosionsschutz	besonders gute Regenbeständigkeit	bis +60° C	bis +80° C	bis +100° C
 Rheofinish 211			X	X	X	X			X		
Rheofinish 218	X	X							X		
Rheofinish 230	X	X					X		X		
Rheofinish 270	X	X							X		
Rheofinish 309 P	X	X			X					X	
Rheofinish 312 P			X			X				X	
Rheofinish 316 P	X	X									X
Rheofinish 318 P	X	X					X		X		

Rheofinish® Trennmittel - Übersicht - Betonwarenerzeugung



Produkt	Basis					Eigenschaften			Temperatureinsatzbereich		
	Mineralöl	+chem. Wirksubstanzen	Pflanzenölbasis	wässrige Emulsion	lösemittelfrei	biologisch leicht abbaubar	speziell hoher Korrosionsschutz	besonders gute Regenbeständigkeit	bis +60° C	bis +80° C	bis +100° C
 Rheofinish 340	X	X							X		
Rheofinish 345	X	X			X					X	

Mischer- und Geräteschutz

- **Rheofinish® 299 C**
Biologisch abbaubarer Mischer- und Maschinenschutz auch für sofortige Einsätze nach Nassreinigung

- Anwendungsgebiete



- In der betonverarbeitenden Industrie für Betonmischer, Beschicker, Baustellenfahrzeuge und -geräte sowie Betonpumpen
 - In der asphaltverarbeitenden Industrie als Gleithilfe für die Mulden der Transportfahrzeuge, sowie als Pflegemittel für Asphaltstraßenfertiger und Arbeitsgeräte
- Vorteil
 - ist auf trockenen und nassen Flächen funktionell

Kontakt



BASF
Construction Chemicals
Austria GmbH

A-8670 Krieglach
Roseggerstraße 101

Tel +43 3855 23 71 0
Fax +43 3855 23 71 23

office.austria@degussa.com
www.basf-cc.at

