

Anwendung von pflanzenölbasierten Trennmitteln auf **BAUSTELLEN**

Tips für die Praxis



Dieser Leitfaden wurde entwickelt und herausgegeben durch eine unabhängige Expertengruppe, die in dem EU- finanzierten Technologie-Transfer Projekt SUMOVERA zusammengeschlossen ist.

Wieso pflanzenölbasierte Trennmittel?

Normalerweise sind Betontrennmittel aus Mineralöl hergestellt. Mineralöle sind schwer biologisch abbaubar und können gesundheits- oder umweltschädliche Komponenten enthalten. Typische Gefahren sind Lungen- und Hautschäden. Pflanzenölbasierte Trennmittel („VERA“) enthalten weder Mineralöl, noch aromatische Kohlenwasserstoffe oder organische Lösemittel. Sie sind leicht abbaubar und unschädlich für Mensch und Umwelt.

Was sind VERA ?

VERA werden aus Pflanzenölen hergestellt. Sie sind nicht flüchtig. Es gibt zwei Typen von VERA: Ölige Produkte (Pflanzenöle oder chemisch leicht veränderte „Ester“) und wassergemischte Produkte (Emulsionen), die wie Milch aussehen. VERA haben bei richtiger Anwendung auch technische Vorteile: hervorragende Trennleistung und sehr guten Korrosionsschutz. Besonders mit modernen Emulsionen lassen sich auch Lunken und Poren reduzieren.

Viele Hersteller bieten heutzutage VERA an: Eine Herstellerliste ist erhältlich bei der Adresse S. 8.

 *Vorsicht: Auf dem Markt angeboten werden auch Gemische mit Mineralöl oder organischen Lösemitteln.*



VERA steht für das englische „**VE**getable oil based **Release Agent**“ (pflanzenölbasierte Trennmittel).

Wie werden VERA angewendet?

Es sollte ein gleichmäßiger, hauchdünner Film aufgetragen werden. Die richtige Sprühtechnik und Ausrüstung ist wichtig. Der Hersteller ist dafür immer ein guter Ansprechpartner!

Mögliche Sprühgeräte	<ul style="list-style-type: none">• Normale Handspritze mit Rückschlagventil• Für sehr dickflüssige Produkte ist spezielles Auftragsgerät notwendig (z. B. Niederdrucksprühgerät mit Lackierdüsen, Roller oder Bürsten)
Sprühdüsen für Handsprühgeräte	Unbedingt Edelstahldüsen mit Filter einsetzen! Emulsionen: Vollkegeldüsen mit Spühwinkel 60-90° (z. B. conejet TX10, 1/4TD2-31) Öle: Flachstrahldüsen mit Sprühwinkel 80° (z. B. 8002 oder 8003)
Sprühvorgang:	Abstand zur Schalung (30cm bis zu 1m). Sorgfältig alle Ecken einsprühen. Emulsionen: Druck 4-6 bar, ca. 20-30 min Wartezeit einhalten bis Wasser verdampft ist Öle: Druck 2-4 bar bei den üblichen Handspritzen.

Technische Hinweise zum Einsatz von VERA



Was sind VERA?	VERA sind pflanzenölbasierte Trennmittel ohne Mineralöl und Lösemittel.
Wie sehen VERA aus?	Sie sind <ul style="list-style-type: none">• ölig - aus natürlichen oder chemisch veränderten Pflanzenölen (Ester) oder• milchige Emulsionen - also Öle mit Wasser verdünnt
Wie setzt man VERA richtig ein?	VERA haben die besten Trenneigenschaften wenn sie hauchdünn aufgetragen werden. Ein zu dicker Auftrag kann zu Abmehlungen oder Hydrophobierung der Betonoberfläche führen. Und: VERA „kriechen“ nicht wie Mineralöle. Das heißt, man muß sie etwas sorgfältiger auftragen als normale Öle.

1. Allgemeines zur Ausrüstung

- ✓ Die Ausrüstung sollte aus Edelstahl sein. Düsen aus Edelstahl verstopfen weniger und sind haltbarer als Messingdüsen. Möglichst feine Düsen verwenden.
- ✓ Die Handspritzen sollten mit Rückschlagventil, Filter und einer sauberen Düse ausgestattet sein.
- ✓ Bei dickflüssigen Produkten: verwenden Sie ein Niederdrucksprühsystem oder tragen Sie mit Rollern, weichen breiten Bürsten oder Lappen auf.

2. Vorbereitung

- ✓ Vor der Umstellung auf ein VERA muß das Sprüherät gereinigt werden. VERA nicht mit anderen Trennmitteln vermischen.
- ✓ Vor der Verwendung eines pflanzenölbasierten Produktes muß die Schalung gründlich gereinigt werden (Zementschleier entfernen!).
 - Um Rost vorzubeugen, reinigt man die Stahlschalung direkt nach dem Entschalen und ölt sie vor der Lagerung mit einem VERA ein.*
- ✓ Fertig-Emulsionen, die länger gestanden haben, vor Gebrauch rühren oder schütteln.
- ✓ Konzentrate entsprechend der Anweisung des Herstellers verdünnen! Gut schütteln oder rühren. Kein unverdünntes Konzentrat verwenden.

3. Sprühvorgang (Handspritze)

- Möglichst dünn und gleichmäßig einsprühen! Im Idealfall können 20-30 m²/l und mehr Schalfläche eingesprüht werden. Überschüssiges Öl entfernen.
- Am besten im rechten Winkel zur Schalungen sprühen, Düse mit ausreichend Abstand zur Schalung halten.
- Nicht gegen den Wind sprühen.

Weniger ist mehr



3.1 Versprühen von Emulsionen

- ✓ Emulsionen mit einem Druck von wenigstens 4 bar versprühen.
- ✓ Vollkegel-Düsen verwenden, sie reduzieren den Rückprall von der Schalung. Empfehlenswert sind Düsen mit Öffnungswinkel zwischen 60 und 90° (conejet TX10 oder 1/4TD2-31).
- ✓ Emulsionen sind milchig-weiße Flüssigkeiten. Daher kann man gut sehen, wo schon eingesprüht wurde. Achten Sie darauf, daß auch alle Ecken und Winkel eingesprüht sind. Am besten man sprüht in regelmäßigen Bahnen.

Emulsionen brauchen eine Trocknungszeit

- ✓ Wenn sorgfältig gesprüht wird, ist kein Nachwischen nötig. Bei senkrechten Schalungen Pfützen am unteren Rand entfernen.
- ✓ Das Wasser aus der Emulsion sollte vor dem Betonieren verdunsten. Dabei verschwinden die weißen Tröpfchen und ein feiner fast unsichtbarer Ölfilm bleibt zurück. Das dauert ca. 20 Minuten, je nach Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

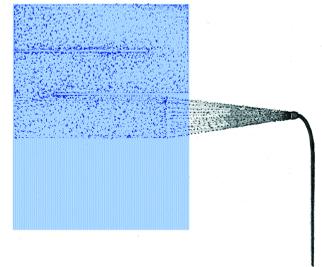
3.2 Versprühen von öligen Trennmitteln

- ✓ Flachstrahldüsen mit einem Sprühwinkel von ca. 80° (z.B. 8003 oder 8002) sind empfehlenswert.
- ✓ Mit herkömmlichen Handsprühgeräten bei 2-4 bar sprühen.
- ✓ Das überschüssige Öl mit einer Gummilippe oder einem Tuch entfernen.

Bei hochviskosen Ölen lohnt sich der Test von Niederdrucksprühsystemen um den Overspray zu reduzieren. Alternativ: wenig Trennmittel auftragen und mit einem Tuch oder Gummilippe verteilen.

4. Wie ein dünner Auftrag erreicht werden kann

- ✓ Sprühgerät und Düse müssen sauber und in gutem Zustand sein.
- ✓ Der Druckbehälter hält den Druck länger wenn er nicht ganz voll ist.
- ✓ In regelmäßigen Bahnen sprühen. So vermeidet man, daß ein Bereich zweimal besprüht wird.
- ✓ Ausreichend Abstand zur Schalung einhalten (etwa 30-50cm oder mehr).



4.1 Daumenregel zur Prüfung des richtigen Auftrags

Der richtige Auftrag läßt sich einfach prüfen: Mit dem Daumen oder Gummilippe kräftig über die eingesprühte Fläche fahren. Wenn seitlich der Spur sichtbare Trennmittelansammlungen entstehen, ist der Auftrag zu dick. Das überschüssige Trennmittel muß entfernt werden!



Das ist zu viel!

5. Wetterabhängigkeit

- ✓ VERA können bei großer Hitze schneller verderben. Daher in heißen Sommern keine großen Mengen lagern.
- ✓ Die meisten VERA sind regenfest. Bei Mikro-Emulsionen ist der zurückbleibende Ölfilm regenfest, nachdem das Wasser vollständig verdunstet ist. Das gilt allerdings nicht für alle Produkte. Schalungen, die längere Zeit nach dem Aufsprühen offen bleiben, zweimal einsprühen.
- ✎ *Fertige Mikro-Emulsionen enthalten meist nur wenig und schwache Emulgatoren. Deshalb wird die Ölschicht durch Regen nicht wieder aufemulgiert.*
- ✓ Die meisten Produkte können bei leichtem Nieselregen versprüht werden. Wenn Emulsionen verwendet werden, darf die Schalhaut feucht aber nicht naß sein.
- ✓ Die meisten VERA können nicht bei Frost eingesetzt werden. Emulsionen werden z.T. auch als Winterversionen angeboten. Sie können bis ca. -5°C versprüht werden. Diese Versionen sollten aber nicht im Sommer verwendet werden.

Vorsicht: Beim Aufsprühen von Emulsionen auf kalte Stahlschalungen kann es zu Eisbildung kommen!

6. Lagerung

- ✓ VERA, insbesondere Emulsionen haben eine begrenzte Haltbarkeit (ca. 6-12 Monate). Die Lagermenge sollte der Haltbarkeit entsprechen.
- ✓ VERA geschützt von Witterungseinflüssen und Sonneneinstrahlung lagern. Verschmutzung vermeiden.
- ✓ Um Wasserverdunstung und Verunreinigung zu vermeiden, die Verschraubungen der Lagergebinde nicht öffnen sondern nur lockern.
- ✓ Bei Lagerungsmengen unter 1.000 l bestehen keine besonderen Vorschriften.
- ✓ VERA Emulsionen frostfrei lagern. Nach längeren Standzeiten vor Gebrauch gut aufrühren.
- ✎ *Leere Lagertanks sollten vor dem Wiederbefüllen gereinigt werden.*

7. Arbeitsschutz

VERA sind weniger problematisch als mineralölbasierte Trennmittel. Es ist aber nie gesund Ölnebel einzuatmen, auch wenn dieser pflanzlich ist. Deshalb: Nicht im Ölnebel stehen und nicht in Richtung eines Kollegen sprühen.

Die Haut sollte grundsätzlich geschützt werden. Auch VERA können die Haut austrocknen.

Lederhandschuhe sind nicht geeignet!
Empfohlen werden nitrilbeschichtete Handschuhe

Also: Handschutzcreme verwenden oder die richtigen Handschuhe tragen.



8. Noch Probleme?

8.1 Verstopfte Düsen

- ✓ Die Ursache ist meistens Dreck! Achten Sie beim Füllen der Kübelspritze darauf, daß kein Dreck hineingespült wird: Wischen Sie vor dem Öffnen den Bereich um den Deckel sauber oder verwenden Sie zum Befüllen einen Schlauch oder Trichter.
- ✓ Düse und Düsenhalter sauberhalten! Düse nicht direkt auf dem Boden ablegen.

8.2 Schlechte Trennung / Abmehlen

- ✓ Wahrscheinlich wurde zu dick aufgetragen. Mit Übung und den Tips unter Punkt 5, läßt sich ein dünnerer Auftrag erreichen.
- ✓ Bei nicht-saugender Schalung kann sich die Staubbildung erhöhen, wenn VERA länger als 24 Stunden vor dem Betonieren aufgetragen wurde. Trennmittel erst kurz vor dem Betonieren auftragen.

8.3 Fleckiger / verfärbter Beton

- ✓ Möglicherweise wurde zu dick aufgetragen.
- ✓ Bei Frost oder Feuchtigkeit kann es zu Verfärbung des frischen Betons kommen. Diese Flecken verschwinden meist während der Aushärtungszeit.



Ein typischer Fehler:
Es wird zu dick aufgetragen

8.4 Lunker und Poren

- ✓ Lunker entstehen mit jedem Öl wenn es überdosiert wird. Der dünnste Auftrag und die lunkerärmsten Flächen lassen sich mit VERA-Emulsionen erzielen.
- ✓ Auch das Verdichten hat einen starken Einfluß auf die Lunker-und Porenbildung!

8.5 Rost

- ✓ Bei Rostproblemen am besten die Stahlform direkt nach dem Entschalen reinigen und mit VERA einölen. Der Rostschutz bleibt mehrere Tage bestehen.

8.6 Verharzen, Kleben des Öls

- ✓ Dies wurde bei einigen öligen VERA im Sommer beobachtet. Trennmittel möglichst kurz vor dem Betonieren auftragen.
- ✓ Versuchsweise VERA-Emulsionen einsetzen.

8.7 Schmierer von beweglichen Stahlteilen

- ✓ Emulsionen haben kein Schmiervermögen. Bei Bedarf ein spezielles Schmiermittel einsetzen.

Welches VERA für welche Anwendung?



Im Prinzip kann für jede Anwendung ein VERA eingesetzt werden. Allerdings ist nicht jedes Produkt überall gleich gut einsetzbar. Auch Produkte mit z.B. gleicher Viskosität können sich in ihrer Eignung deutlich unterscheiden. Deshalb ist es wichtig, das passende Produkt zu wählen. Die Tabelle bietet eine grobe Hilfestellung.

VERA Typ	Emulsionen	Ester-Öle ¹ Viskosität < 15 mm ² /s	Ester- oder Pflanzenöle ² Viskosität > 15 mm ² /s
Schalungsmaterial			
Stahl	+	+	+ bis o
Stahl, beheizt	++ bis +	+ bis o	o to -
Filmbeschichtetes Holz	++	++	+
Unbeschichtetes Holz	+	+	+ bis o
Strukturiertes Holz	+ bis o	+ bis o	+ bis o
Anwendungen			
Wände / Großflächenschalung	++ bis +	++ bis +	+ bis o
Decken	++	++	+
Sichtbeton	++ bis +	o	-
Säulen	++ bis +	+	o
Träger	++	+	o
Fundamente	++	+	+
Spezialanwendungen			
Pflege/Schutz von Stahlschalung	+	+	+
Mischerschutz	-	+	+
Schmierung	-	+	+
Besondere Eigenschaften			
Regenfestigkeit	+	+	++ bis +
Anwendbarkeit bei Frost	+ bis -	+ bis o	o bis -
Korrosionsschutz	++	++	++

++ empfehlenswert
 + gut (wie Mineralöl-Produkte)
 o befriedigend (einzelne Nachteile)
 - nicht üblich / nicht empfehlenswert

* Viskosität: bei 40°C gemessen
 1 Chemisch veränderte Pflanzenöle (Fettsäureester)
 2 Meist Pflanzenöl oder Mischung zwischen Ester und Öl

Emulsionen: Für besonders gleichmäßige, porenarme Flächen.
 Ester-Öle: Für Standardanwendungen.
 hochviskose Produkte: Einfache Standardanwendungen. Nicht für hohe Temperaturen!

Die Daten stammen aus Routineanwendungen und Pilotversuchen, die von SUMOVERA begleitet wurden.

Anwendungseigenschaften von VERA und herkömmlichen Ölen



Vorteil	VERA		Mineralölbasierte TM	
	moderne Mikro-emulsionen	einfache (i.d.R. hochviskose) Öle	hochwertige (u.a. mit Fettsäuren)	billigste TM (Dieselöl)
Technische Eignung				
Geringe Abmehlungstendenz	++ bis +	o	++	+
Gleichmäßige Farbe	++ bis +	o (-)	+	-
Unterdrückung von Poren	++	+	+	-
Korrosionsschutz	++	++	+	o bis -
Verträglichkeit mit Betonzusatzstoffen	+	+	++	+ bis o
Keine Hydrophobierung	+	o bis -	+	+
Geringer Verbrauch	++	++	+	o
Anwendungseigenschaften				
Keine Temperaturempfindlichkeit	+	o	+	o
Sprühbar bei Temperaturen unter -7°C	-	o	+	+
Kein Verdunsten bei hoher Temperatur (Ölphase)	++	++	+	-
Lange Pause möglich zwischen Sprühen und Betonieren	++ bis +	+ bis o	++	-
Keine Neigung zu Düsen-Verstopfen	+	+	++	+
Arbeits- und Umweltschutz				
Keine VOC Entstehung	++	++	o	-
Geringes Austrocknung der Haut	+	+	o	-
Keine Hautirritationen	+	+	+ bis o	-
Geruchsneutral	++	+	+ bis o	-
Nicht entflammbar	++	++	+	-
Leicht abbaubar in der Umwelt	++	++	+ bis o	-

Legende: Vorteil ist ... vollständig gegeben ++
eingeschränkt +
nicht gegeben o
gegenteilige Eigenschaft -

Detaillierte Informationen erhalten Sie im technischen Report des Projekts SUMOVERA.

Alle Materialien erhältlich bei:

Kooperationsstelle Hamburg • Besenbinderhof 60 • D-20097 Hamburg

Tel: 040-2858-640 • Fax: 040-2858-641 • E-mail: koopph@uni-hamburg.de

Homepage: <http://www.uni-hamburg.de/kooperationsstelle-hh/sumovera/welcome.html>