

Der wasserlose Offsetdruck

Inhalt

	Seite
1. Geschichte	2
2. Druckprinzip und Plattenaufbau	3
3. Druckmaschinen	5
4. Druckfarben	5
5. typische Anwendungen	6
6. Vergleich Nassoffset gegen WL	7
7. Missverständnisse	8

1. Geschichte

Die zweite Verbrauchskomponente im Offsetdruck, das Feuchtmittel, hat offensichtlich in der technischen Anwendung schon immer Kosten und Probleme gebracht. So gibt es schon lange Versuche, das Flachdruckverfahren nur mit Farbe zu betreiben. Gut ein Jahrhundert nach der Erfindung des Flachdruckes (München 1798, A. Senefelder) experimentierte der große Pionier Caspar Hermann zwischen 1926 und 1931 in Wien und Leipzig damit, ein Flachdruckverfahren ohne Feuchtmittel zu entwickeln. Er versuchte es durch komplizierte Modifikationen an der Farbe. Anders ging Heinrich Renck vor: Er entwickelte 1930 in Hamburg eine erste spezielle Druckplatte für den Druck ohne Feuchtmittel.

Kommerziell begann der wasserlose Offsetdruck in den 1970er Jahren. Die Firma 3M entwickelte, patentierte und verkaufte eine Platte, verließ den Pfad aber bald wieder nach großen technischen Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung des Verfahrens. Die japanische Firma Toray kaufte die Rechte, lieferte Druckplatten und unterstützte jahrzehntelang weltweit die kommerzielle Verbreitung und technische Weiterentwicklung dieser Flachdruckvariante. Die Patente schützten Toray und hinderten Wettbewerber viele Jahre, hielten also das Verfahren auf. Immerhin eroberte der wasserlose Offset große Anteile des Flachdrucks in Japan. In Deutschland unterstützte die Firma Marks-3zet als Anbieter von Toray - Platten mit großem Einsatz eine mühsame und langsame Verbreitung. Mit Positiv- und Negativplatten wurde versucht, den Nassoffset praktisch 1:1 abzulösen. Einige Drucker übernahmen die Technik und leisteten beispielhafte Pionierarbeit.

Seit dem Auslaufen des Toray - Patents vor einigen Jahren kommen andere Plattenhersteller auf den Markt, die eigene Entwicklungen für besondere Marktnischen anbieten, z. B. Presstek mit Wasserlos - Platten auf Kunststoffolie für DI - Maschinen („direct imaging“ als Begriff der Heidelberger Druckmaschinen: Offset - Druckmaschinen, die die Platten innerhalb der Maschine durch Funkenerosion oder thermische Ablation bebildern). Parallel dazu begann KBA in Deutschland damit, ganz neue Maschinenkonzepte zu entwickeln und anzubieten. Damit aktivierte sie Lieferanten von Druckplatten und Farben, die Entwicklung ihrer Wasserlos - Produkte ebenfalls voranzutreiben.

Anfang des 21. Jahrhunderts ist der wasserlose Offset jetzt in einigen Nischen fest etabliert (Plastikkarten und -etiketten, Kleinauflagen von Akzidenzen) und mit noch niedrigem Prozentanteil im Bogenoffset und im Rollenoffset Zeitungsdruck. Speziell durch die Entwicklungen im Maschinenbau kann man allerdings eine stürmische Weiterentwicklung erwarten.

[↑ zum Inhaltsverzeichnis](#)

2. Druckprinzip und Plattenaufbau

Beim wasserlosen Offsetdruck handelt es sich um ein Flachdruckverfahren mit indirektem Farbauftrag. Im Flachdruck lassen sich die druckenden (farbführenden) Stellen der Druckplatte mit Farbe benetzen, die bildfreien (nichtdruckenden) dagegen nicht. Benetzungsvorgänge werden mit Oberflächen- und Grenzflächenspannungen beschrieben. Das bedeutet in etwas vereinfachter Darstellung, dass die druckenden Stellen auf der Platte (Oberflächenspannung etwa 35 mN/m) sich wegen ihrer hohen Oberflächenspannung mit Farbe (Oberflächenspannung etwa 30 mN/m) bedecken lassen. Die nichtdruckenden Flächen sind mit Silikon beschichtet und lassen sich wegen ihrer geringen Oberflächenspannung (etwa 20 mN/m) nicht mit Farbe benetzen.

Es ist für diesen Vorgang zweitrangig, ob die druckenden oder die bildfreien Stellen geringfügig tiefer oder höher als die jeweils anderen liegen, weil es sich nicht um eine Farbtrennung aus mechanischen Gründen handelt. Bei den aktuell auf dem Markt anzutreffenden Fabrikaten liegen die farbführenden Stellen (meist eine Polymerschicht) direkt auf dem Trägermaterial (Aluminium oder Polyester) und die bildfreien auf einer darauf aufgebracht, ca. 2 µm dünnen Silikonschicht. Je nach Marktprodukt unterscheiden sich die Trägermaterialien und eventuelle weitere Schichten zum Oberflächenschutz oder zur Aktivierung von Bebilderungsvorgängen.

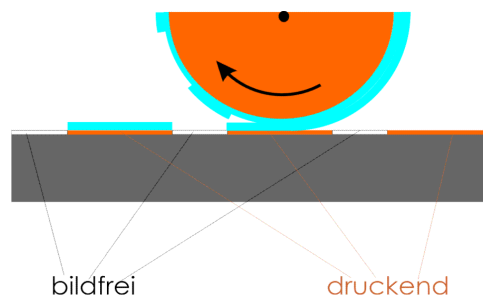


Abb. 1, Beim wasserlosen Offset bestehen die farbannehmenden Flächen aus einem Polymer, die bildfreien aus einem speziellen Silikon.

Die Bebilderung der Platten kann fotomechanisch erfolgen durch Verfestigen (negativ) der Silikonschicht oder durch Ablösen (positiv). Sie kann auch durch Funkenerosion (veraltet, frühere DI - Technik) oder thermische Ablation (Abtragung) über Laserstrahlen (IR - Laser) ausgeführt werden (beide negativ) und gehört dann in die modernen CtP - Arbeitsabläufe (Computer to Plate, Direktbelichtung aus Daten). Dabei gehört die thermische Ablation zu den zurzeit am schärfsten zeichnenden Bebilderungstechniken, was sie besonders für die modernen Feinrastrer prädestiniert, sei es als periodisch (AM, amplitudenmoduliert) oder nichtperiodisch (FM, frequenzmoduliert) aufgebaute. Eine Offsetfarbe, die pur verdruckt wird, lässt sich deutlich leichter von einer Walze zur nächsten usw. übertragen als ein Emulgat, das sehr viel niedriger zügig ist. Das bedeutet, dass im Wasserlosen wieder so starke Schichten gedruckt werden können wie damals im Buchdruck. Dies kann sehr nützlich sein, z. B. für die modernen HiFi - Skalen. Es kann auch ein Vorteil beim Druck von

Sonderfarben sein, wenn z. B. im PANTONE® - Fächer einige Farbtöne so hoch eingefärbt sind, dass der Nassoffset in die Enge gerät.

Im typischen Fall walzen die Auftragwalzen eine 6 - 8 µm dicke Farbschicht über die Plattenoberfläche. Dabei müssen die druckenden Stellen Farbe festhalten und die bildfreien nicht. Eine Farbschicht von ca. 3 - 4 µm Dicke bleibt auf den Bildstellen haften und wird klassischerweise weiter auf einen Gummituchzylinder gespalten und dann an den Bedruckstoff weitergegeben, typische Farbschichtdicke ebenfalls um 1 µm. Dabei werden die Druckflächen sehr randscharf und präzise eingefärbt, eine der großen Stärken des wasserlosen Offsetdruckes. Eine verfahrenstypische Tonwertzunahme (Überfärbung der druckenden Flächen in die bildfreien hinein) ist nicht bekannt, also nicht vorhanden oder ganz gering. Damit kann sie auch nicht schwanken, und im Vergleich zum Nassoffset steigt damit auch die Auflagenkonstanz der Rasterpunkte, ebenfalls ein Vorteil. Nur die Farbe wird auf die Platte aufgebracht: Innerhalb weniger Umrollungen ist das Druckbild stabilisiert. Es tritt also wenig Anfahrmakulatur auf.

Der wasserlose Flachdruckprozess funktioniert nach aktuellem Verständnis dadurch, dass Silikon mit einer niedrigen Oberflächenspannung die Benetzung durch Farbe abwehrt, Differenz zwischen dem Silikon und der druckenden Fläche etwa bei 15 mN/m. Allgemein (analog Zisman) sollte eine benetzende Flüssigkeit (hier die Farbe) eine niedrigere Oberflächenspannung aufweisen als der benetzbare Feststoff (hier die Platte).

Die Grenzflächenspannungen (zwischen der Farbe und den jeweiligen Flächen, druckend oder bildfrei) sind sehr schwer bestimmbar, werden im Alltag vereinfachend als Einflussgrößen vernachlässigt.

Die Oberflächenspannung der Farbe (d. h. Oberfläche gegen Luft) sinkt mit der Erwärmung stärker als die des verwendeten Silikons. Schon bei recht milden Temperaturen, z. B. schon etwas über 32°C, kann schon stellenweise Farbe über das Silikon weitergegeben werden. Dann tont die Platte punktförmig oder gar flächig. Aus diesem Grunde muss im wasserlosen Offsetdruck die Druckplatte (meist mindestens sie, wenn nicht auch noch Farbwalzen) gekühlt werden. Je mehr Energie in die Maschine eingetragen wird (Laufgeschwindigkeit, Laufdauer), desto häufiger treten Tonprobleme auf und desto wirkungsvoller müssen Platte und sogar Walzen gekühlt werden. Das hat teilweise zu skurrilen technischen Begriffen geführt. So wird von manchen Autoren z.B. ein CTI, ein critical temperature index, formuliert, also die Temperatur, von der an die Platte tont. Diese Temperatur ist im konkreten Fall von jeder der beteiligten Komponenten einzeln abhängig, also kein gegebener Verfahrensparameter.

Grundsätzlich ist denkbar, dass auf der Wasserlos - Platte Farben verdruckt werden, die flüssige Trennmittel enthalten, also wieder Emulsionen sind. Das Trennmittel wird bei den ersten Überrollungen an die Silikonfläche abgegeben und begünstigt die „Abweisung“ der Farbe. So lautet eine Arbeitshypothese, die einst publiziert wurde („weak fluid boundary layer“, WFBL). Für Silikonöle klingt sie immerhin plausibel. Dann wäre dieses Öl ein echtes Feuchtmittel. Bei den silikonölfreien Farben taugt sie allerdings wenig, weil das Mineralöl auch nicht auf die Silikonoberfläche will. Und wenn es doch dort säße, würde es das Annehmen der Farbe nicht verwehren, sondern begünstigen: Das Mineralöl ist das Rückgrat einer Offsetfarbe.



Abb. 2, Während im Nassoffset die Farbe grundsätzlich auch die bildfreien Partien benetzt und nur vom Feuchtmittel ferngehalten wird, benetzt sie Silikon erst gar nicht

[↑ zum Inhaltsverzeichnis](#)

3. Druckmaschinen

In den Pionierjahren des wasserlosen Offsetdruckes, die bis in die 90er Jahre reichten, wurden alte oder immer häufiger auch neue Druckmaschinen verwendet. Nicht immer wurde das Feuchtwerk gleich ganz ausgebaut. Oft konstruierte man eine Plattenkühlung, beispielsweise mit Blasluft. Erst mit dem Bau der GTO DI von Heidelberg gab es eine konzeptionell feuchtwerkslose Bogenoffsetdruckmaschine. Andere Maschinenhersteller zogen bald nach. Aber die DI-Technik blieb eine Nische, wenn auch eine für viele Hersteller kommerziell interessante.

Bei den Bogendruckmaschinen für konventionellen Offsetdruck finden sich immer häufiger Temperieranlagen für die Verreiberwalzen, weil in mittleren und großen Auflagen eine immer gleichmäßigere Qualität gefordert wird, die bei Klimaschwankungen nicht haltbar ist. Das begünstigt dann auch das junge Schwesterverfahren. Im Bogenoffset, beginnend mit kleineren Formaten und immer weiter steigend, brachte KBA Planeta Modelle (Genius und Karat) auf den Markt, die rein wasserlos arbeiteten. Das Konzept von der Elbe beinhaltet noch eine weitere Neuerung, die anfangs nur aus maschinentechnischer Sicht verstehbar war, die Kurzfarbwerke. Die Farbe wird über ein Kammerrakel und eine Rasterwalze auf die Platte aufgebracht. Das vereinfacht den Maschinenbau enorm, weil der lange Walzenstuhl und die Zonenregelung wegfällt. Das enorme Potential in dieser Entwicklung ist in diesen Jahren noch lange nicht ausgenutzt. Gekrönt wurde der Weg dadurch, dass ein ganz ähnliches Konzept im härtesten Fall, bei den schnell drehenden Zeitungsdruckmaschinen im Rollenoffset Coldset, verwirklicht wurde - in der nach langen, sicher schweren Jahren nun auch kommerziell erfolgreichen KBA Cortina.

[↑ zum Inhaltsverzeichnis](#)

4. Druckfarben

In den ersten Jahren der Toray - Platten entwickelten Farbhersteller auch für den wasserlosen Offset Farben aus den ihnen bislang vertrauten Rohstoffen. Es gab Farben, die in beiden Verfahren

verdruckbar waren. Aber die Tongefahr bei erhöhter Temperatur ließ im Wasserlosen nur sehr viskose, fast kittartige und hochzügige Farben zu.

Oberflächenspannungen sind an pastösen Farben nur ganz schwer zu messen. Also haben die Farbenentwickler probiert - und gemerkt, dass die Tongefahr desto niedriger war, je zügiger und viskoser die Farben waren. Die waren aber unangenehm zu verarbeiten, weil sie schwer zu spachteln waren und stark rupften (Fasern aus dem Papier rissen). In Japan wurden deshalb zeitweise unterschiedliche Einstellungen für kalte (Tagesbeginn) und warmgelaufene Maschinen angeboten. In einem ersten Schritt mit neuen Rohstoffen wurde versucht, durch einige Prozent bestimmter Silikonöle das Tonproblem zu lösen. In weitem Umfange wird das heute noch praktiziert. Es ist aber nur ein Teilerfolg, weil die Wirkung doch nicht so einwandfrei ist, dass irgendeine Offsetfarbe problemlos wasserlos verdruckbar wird. Und eine Recycling silikonhaltiger Farbreste ist in konventionellen Farben unmöglich.

Allgemein fehlt den Farben für den wasserlosen Offset auch heute noch die Menge, ein gewisser Massenstrom, der Ansatzgrößen mit Sonderpigmenten und Wiedereinarbeiten wirtschaftlich macht. Auch eine Diversifikation in Allround-, Glanz-, Scheuerfest-, Lebensmittelverpackungsfarben und ähnliche Spezialitäten kann sich erst mit dem Markt entwickeln.

Die Farbentwicklung mit konventionell aufgebauten Bindemitteln zeigt schon gute Erfolge, weil Harze und Bindemittel mit stärkerer Polarität (z. B. Säurezahl) eingesetzt werden können als im Nassoffset mit seiner Emulgiergefahr. Eine sehr hoffnungsvolle Richtung, von Sun Chemical Hartmann und K&E in Deutschland einst betrieben, ist derzeit leider aufs Eis gelegt: Ganz polar aufgebaute Farben, die sich mit Wasser mischen lassen. Zu schnelle und zu schwer kontrollierbare Trocknungsvorgänge und damit sprunghaft steigende Viskositäten waren bisher nicht überwindbar. Das Konzept ist aber sehr viel versprechend, weil die Oberflächenspannung solcher Farben hoch sein kann, über 40 oder 50 mN/m. Die notwendige Differenz zur Silikonfläche steigt damit und gibt einen guten Puffer bei Temperaturerhöhungen. Und der generelle Unterschied der besonders schnellen Trocknung kann ein überzeugender Einsatzgrund werden, wenn er in der Verdruckbarkeit beherrschbar wird.

Noch einen Unterschied gibt es zwischen den Farben für die beiden Flachdruckvarianten: Im Nassoffset wird ein sehr niedrig zügiges Emulgat verdruckt, im wasserlosen eine reine Farbe. Damit entfällt der Zügigkeitssprung vom Emulgat zur Farbe, der im Nassoffset die Farbannahme nass-in-nass in Mehrfarbmaschinen ermöglicht. Die Farben des wasserlosen Offsets müssen wieder abgestufte Zügigkeiten aufweisen - wie die des alten Buchdrucks.

[↑ zum Inhaltsverzeichnis](#)

5. typische Anwendungen

Auf den vielen verschiedenen DI- (direct imaging) Maschinen werden vorzugsweise kleine Auflagen von Akzidenzen gedruckt. Es gibt also hauptsächlich Skalendrucke (Vierfarbendrucke) ohne Lack, bevorzugt auf Papier.

In einem Marktsegment haben sich fast flächendeckend ganz speziell konstruierte Druckmaschinen etabliert (Metronic Genius, CD Print, u. a.), die den wasserlosen Offset mit Kurzfarbwerken und UV-Farbenhärtung kombinieren: Auf CDs und DVDs, Scheckkarten und Plastiketiketten (Kosmetik)

werden gerne UV-härtende WL - Farben verdruckt. Die Farben haften gut und sind nach dem Druck sofort verarbeitbar. Keine Feuchtmittelreste stören auf der glatten Oberfläche.

Hochwertige Bilderdrucke, speziell mit nichtperiodischen Feinrastern, lassen die Vorteile dieser Rasterverfahren am besten bei sauberer Feinzeichnung (hoher Auflösung, niedriger Tonwertzunahme) herauskommen. Sie werden auf praktisch baugleichen Maschinen gedruckt wie konventionelle Offsetprodukte - nur ohne Feuchtwerke. Anwendungen sind hochwertige Werbedrucke, Kataloge und Bildbände.

Im Zeitungsdruck sind bereits mehrere Maschinen aufgestellt worden, und im Faltschachtelbereich gibt es erste Ansätze.

[↑ zum Inhaltsverzeichnis](#)

6. Vergleich zwischen beiden Flachdruckverfahren

6.1. Vorteile des wasserlosen Offsetdruckes:

- geringe Anfahrmakulatur (z. B. 20 Bögen anstelle 200)
- präziserer Ausdruck der Rasterpunkte, bessere Feinzeichnung, geringere Tonwertzunahme, dadurch Eignung für besonders feine Raster (max 300 Linien/cm anstelle der 120 im Nassoffset), besonders auch für FM-Raster, auch bessere Wiedergabe der pixelfeinen Rasterpunkte periodischer Raster
- feine Negativschriften in Volltonflächen bleiben besser offen
- dickere Farbschichten sind übertragbar, nützlich für die hoch pigmentierten HiFi - Skalen
- einfacherer Maschinenbau ohne Feuchtwerke
- geringere Investitionen ohne Aufbereitung und Kontrolle des Feuchtmittels
- geringerer Wartungsaufwand für die Druckmaschinen
- keine Korrosion von Stahlteilen mehr ohne das saure Feuchtmittel
- keine Emissionsprobleme, weil gar kein Isopropanol zur Debatte steht
- weniger tückische Fehlerquellen, besonders für die Farbentrocknung (oxidative Verfilmung)
- kein Papierquellen ohne das Feuchtmittel, daher weniger solche Passerprobleme und bessere Verdruckbarkeit von Breitbahn
- bessere Konstanz der im Raster zusammen gedruckten Farben über die Auflage
- keine Korrosion von Metallfarben mehr möglich

6.1. Nachteile des wasserlosen Offsetdruckes:

- Platten sind teurer wegen des besonderen Aufbaus
- Platten sind noch immer etwas kratzempfindlich
- Platten sind nach der Entwicklung schwer zu korrigieren
- Druckprozess ist allgemein noch temperaturempfindlich
- Kühlung der Maschine durch verdunstendes Feuchtmittel fehlt
- mehr Butzen, weil Farben zügiger sind als Emulgates
- manchmal sind noch hochzügige Farben nötig
- manchmal noch Zusatz von Silikonöl nötig

- im wechselnden Betrieb noch allgemein erhöhtes Kostenniveau;
höhere Druckqualität muss auch erst vergütet werden
- besondere Bindemittel in den Farben nötig, sind noch keine Massenware, daher nicht alle Farbtöne und Einstellungen verfügbar
- deckt bisher hauptsächlich Kleinauflagen, Akzidenz-, Folien- und beginnend Zeitungsdruck ab, Verpackungsbereich noch kaum, z. B. für Lebensmittel
- Farbannahme nass-in nass (im Vierfarbdruck) trotz Abstufung der Zügigkeiten schwächer
- kein Abtransport mehr von ausgerupften Papierfasern durch zurück spaltendes Feuchtmittel, dadurch mehr Butzen (spezielle Druckstörung)
- Heatset: noch mehr Übertrocknen des Papiers

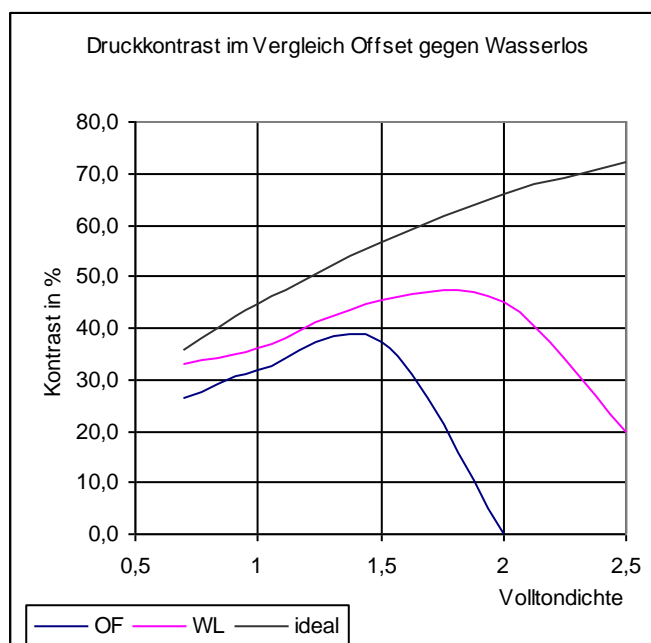


Abb. 3, Der Druckkontrast zeigt beim Vergleich zweier beispielhafter Farben, dass das Maximum („Normalfärbung“) im wasserlosen Offset bei höheren Volltondichten liegt. Die schwarze Linie soll das theoretische Ideal ganz ohne Tonwertzunahme geben.

[↑ zum Inhaltsverzeichnis](#)

7. gängige Missverständnisse

In diesem besonderen technischen Gebiet existiert kaum seriöse Fachliteratur, wahrscheinlich weil es von den meisten Fachleuten schlicht übersehen wird. Hauptquellen der Information auch von Hochschullehrern sind daher teilweise geradezu zweifelhafte Werbeschriften der Systemanbieter. Das hat dazu geführt, dass einige abenteuerliche Erklärungen und Hypothesen übernommen wurden. Aus diesem besonderen Grunde ist für den interessierten Laien eine Richtigstellung hier nützlich und gerechtfertigt.

7.1. alternative Bezeichnung Trockenoffset

Dieser Ausdruck ist als Fachausdruck für den indirekten Hochdruck (Becher und Tuben) vergeben, und es macht keinen Sinn, einen Fachausdruck in einer Branche für zwei völlig unterschiedliche Verfahren zu verwenden. Missverständlich könnte dies z. B. schon bei der Farbenrezeptierung sein. Im Englischen unterscheidet man zwischen waterless offset und letterset = letterpress offset.

7.2. alternative Bezeichnung „Offset ohne Feuchtmittel“

Grundsätzlich ist es denkbar, dass auf der typischen Wasserlos - Platte Farben verdruckt werden, die flüssige Trennmittel enthalten, also wieder Emulsionen sind. Das Trennmittel wird bei den ersten Überrollungen an die Silikonfläche abgegeben und begünstigt die „Abweisung“ der Farbe. So lautet eine Arbeitshypothese, die von Sun Chemical Hartmann einst publiziert wurde („weak fluid boundary layer“, WFBL). Bei der Hilfe durch Silikonöle klingt diese Hypothese immerhin plausibel. Dann wäre dieses Öl ein Feuchtmittel.

7.3. alternative Bezeichnung „feuchtwerkloser Offsetdruck“

Es gab schon mehrere Versuche, die Farbe schon bei der Herstellung mit Feuchtmittel zu emulgieren. Das führte zu „single fluid inks“, die ohne Feuchtmittel auskamen. Solche Versuche haben kommerziell allerdings nicht überlebt.

7.4. Mineralöl wirkt auf der Platte als Trennmittel

Die Arbeitshypothese vom Trennmittel ist nur auf echte Emulsionen anwendbar, also z. B. auf die Farben mit Silikonölen. Das Mineralöl in einer Wasserlos - Farbe würde mit etwa 27 mN/m und ein Leinöl mit 30 mN/m nie eine Silikonfläche mit 20mN/m benetzen. Außerdem wäre eine von Mineralöl benetzte Fläche ideal als druckende, nicht als bildfreie geeignet, weil Mineralöl das Rückgrat der Farbe ist.

7.5. wasserloser Offset als „rakelloser Tiefdruck“

Der wasserlose Offset drucke so scharf (mit niedriger Tonwertzunahme), weil die druckenden Stellen unter den bildfreien liegen, also eine Art Tiefdruck -Charakteristik haben. Im Gegensatz dazu werden dem Nassoffset quasi Quetschränder (Hochdruck - Charakteristik) untergeschoben. Das ist schon deshalb klar widerlegbar, weil es durchaus Plattenarten im Nassoffset gibt, bei denen die druckenden Flächen unterhalb der nichtdruckenden Ebene liegen (Mehrmetallplatten). Deshalb kann man damit noch lange kein Raster von 300 Linien/cm drucken. Das liegt in der Art der Bebilderung begründet. Die Druckverfahren gehören einwandfrei in den Flachdruck.

7.6. wasserloser Offset ist umweltfreundlich

Kein technischer Prozess kann als umweltfreundlich bezeichnet werden. Korrekterweise müssen wir hier zwischen notwendigen und sinnvollen größeren und kleineren Übeln unterscheiden. Das Fehlen von Isopropanol ist ein Punkt in der Bilanz. Aber es gibt auch Nassoffset ohne Isopropanol. Das Fehlen von Abwasser ist bestenfalls ein wirtschaftliches Argument, weil professionelle Offsetdrucker ihre flüssigen Abfälle ohnehin regelgerecht entsorgen und nicht in den Kanal schütten.

Bergheim, Mai 2007