



Abschlußbericht
zum
Demonstrationsvorhaben
„Bau einer innovativen Farbgebungsanlage“

10. Mai 2004

**BMU-Programm zur Förderung von Investitionen mit Demonstrationscharakter
zur Verminderung von Umweltbelastungen**
Berichtsnummer UBA 30 441-5/45

CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH
Harsewinkel

Vorhabensbeginn	: 14.02.2000
Förderbeginn	: 03.09.2001
Vorhabensende	: 31.08.2003

1	Zusammenfassung.....	4
2	Projektbeschreibung.....	6
2.1	Gesamtprojekt.....	8
2.2	Projektschwerpunkt Oberflächenbehandlung.....	10
2.2.1	Lackierung am Standort Harsewinkel bis 2003.....	10
2.2.1.1	Lackieranlage A für Großteillackierung (ATL-Anlage).....	10
2.2.1.1.1	Prozessfolge Anlage A.....	11
2.2.1.1.2	Schematische Darstellung der Vorbehandlung und Grundierung ...	12
2.2.1.1.3	Schematische Darstellung der Decklackierung.....	12
2.2.1.2	Lackieranlage B für Kleinteillackierung (KTL-Anlage).....	13
2.2.1.2.1	Prozessfolge Anlage B.....	13
2.2.1.2.2	Schematische Darstellung der Vorbehandlung und Grundierung ...	14
2.2.1.2.3	Schematische Darstellung der Decklackierung.....	14
2.2.1.3	Anlage F (Spritzkabine).....	15
2.2.1.3.1	Prozessfolge Anlage F.....	15
2.2.1.3.2	Schematische Darstellung Anlage F (Spritzkabinen).....	15
2.2.1.4	Anlage H (Nachbesserung / Konservierung).....	15
2.2.1.4.1	Prozessfolge Anlage H.....	16
2.2.1.4.2	Schematische Darstellung Anlage H.....	16
2.2.1.5	Abluftmengen mit Wärmeenergiefracht in m ³ /h.....	16
2.2.1.6	Emissionen (genehmigte Ausgangslage).....	18
2.2.2	Lackierung am Standort Harsewinkel ab 2003.....	19
2.2.2.1	Anlagenbeschreibung neues Oberflächenzentrum.....	19
2.2.2.1.1	Tauchvorbehandlung.....	20
2.2.2.1.2	Kreislaufvollentsalzungsanlage (VE-Anlage).....	23
2.2.2.1.3	Entschlammung Phosphatierungsbad.....	23
2.2.2.1.4	Abwasserbehandlung.....	23
2.2.2.1.5	KTL-Grundierung.....	24
2.2.2.1.6	Thermische Nachverbrennungsanlage (TNV).....	25
2.2.2.1.7	Decklackierung.....	25
2.2.2.2	Prozessdaten / Prozessfolge neuen Oberflächenzentrum (OFZ).....	26
2.2.2.3	Layout der neuen Lackieranlage (OFZ).....	28

2.2.2.4 Abluftmengen mit Wärmeenergiefracht (OFZ und verbliebene Anlage)	28
2.2.3 Zielsetzung und Zielwerterreichung	29
2.2.4 Reduzierungsziel und Entwicklung der Planjahresverbräuche	
Oberflächenbehandlung	32
2.2.4.1 Lösemittelleinsatz	32
2.2.4.2 Lackierabfälle und Klärschlamm	33
2.2.4.3 Wasserverbrauch	34
2.2.4.4 Wärmeenergie	35
2.2.4.5 Staub	36
2.2.5 Ergebnisse im Vergleich zur bisher angewandten Technik	37
2.2.5.1 Verminderung der VOC-Emissionen	37
2.2.5.2 Verminderung des Energiebedarfes hinsichtlich des Wärmeenergiebedarfes zur Trocknung	38
2.2.5.3 Lösemittelbilanz für das neue Anlagenkonzept	39
3 Anlagen	42

1 Zusammenfassung

Die CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH hat in den Jahren 2000-2003 den Produktionsprozess restrukturiert und in diesem Rahmen ein neues Oberflächenbehandlungskonzept für die Großfahrzeuglackierung mit innovativen Elementen realisiert. Gegenüber der herkömmlichen Oberflächenbehandlung wird insbesondere die Entstehung von Emissionen flüchtiger organischer Stoffe (VOC-Emissionen), die zu den Vorläuferstoffen für bodennahes Ozon (Sommersmog) zählen, besonders überwachungsbedürftiger Abfälle (Lackschlämme) aus der Spritzlackierung sowie von mit Lack und Behandlungskemikalien belasteter Abwasser vermieden bzw. vermindert. Ferner wird der Einsatz von organischen Lösemitteln, Lacken und sonstigen Chemikalien verringert. Betriebswirtschaftlich rechnet sich das neue Verfahren.

Innovativer Kern der Investition ist die erstmals im industriellen Maßstab eingesetzte Badpflege und das Spülwasserrecycling in der Vorbehandlungsanlage der Lackieranlage. Die Entfettungsbäder werden mittels Ultrafiltration gepflegt. Die Ultrafiltration von Entfettungsbädern führte jedoch bislang zu Unsicherheiten in der Prozeßführung, da Tenside mit den Ölen von der Ultrafiltration aus dem Bad ausgetragen werden. Durch eine neu entwickelte Proportionaldosierung wurde diese Unsicherheit beseitigt. Mit der Badpflege über Ultrafiltration wird die Badstandzeit um den Faktor 4 erhöht. Das bedeutet sowohl eine Reduzierung des Chemikalieneinsatzes als auch eine Reduzierung des Abwassers.

Das Spülwasserrecycling besteht aus der Kombination von Ultrafiltration mit Umkehrosiose in Verbindung der Bäderführung in einer 3er Kaskade.

Die Effekte sind die Reduzierung des Abwassers und des Wasserverbrauches, die Reduzierung des Chemiebedarfes durch Wiedereinsatz des Retentates in der Entfettung und die Verbesserung der Aktivierung durch entsprechende Zudosierung von entsalztem Wasser.

In der Branche industrieller Lackierung speziell von Landmaschinen, Nutzfahrzeuge und PKW ist die Anwendung der Badpflege und des Spülwasserrecyclings bisher nicht bekannt.

Im Einzelnen wurden innerhalb der ersten Betriebsmonate der Anlage

- der Lösemiteleinsatz durch Einführung der Pulverdecklackierung um 70%

gesenkt und die Gesamtemission der Anlage unter die Zielemission 2007 gemäß EU-Lösemittelrichtlinie gebracht

- die Abfallmenge um 60% gesenkt
- der Wasserverbrauch um 26% gesenkt
- der Energiebedarf (absolut) um 41% gesenkt
- der Energiebedarf (spezifisch) um mindestens 20% gesenkt und
- die Staubemission um 56% reduziert.

Rückgewinnungskreisläufe wurden im Bereich der Pulverdecklackierung und der Wärmerückgewinnung installiert. Besonders die Wärmerückgewinnung durch thermische Nachverbrennung der Abluftströme aller Trockner, einschließlich der Pulverdecklacktrockner, der Nasslacktrockner und der Abluft aus der Abdunstzone, trägt dazu bei, daß die Abluftmengen bei gleichzeitiger Reinigung von Geruchs- und Schadstoffen um 60% reduziert wurden.

Modellcharakter hat dieses Oberflächenbehandlungskonzept nicht nur für den Landmaschinenbau, sondern auch für den Bereich der Großfahrzeuglackierung bzw. des Maschinenbaus. Die im Rahmen des neuen Verfahrens installierte wässrige Vorbehandlung kann grundsätzlich überall dort eingesetzt werden, wo eine wässrige Reinigung vor einer weiteren Oberflächenbehandlung erforderlich ist.

Mit der erfolgreichen Durchführung des Vorhabens konnte besonders im Bereich Umweltschutz beispielhaft die Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie gezeigt werden.

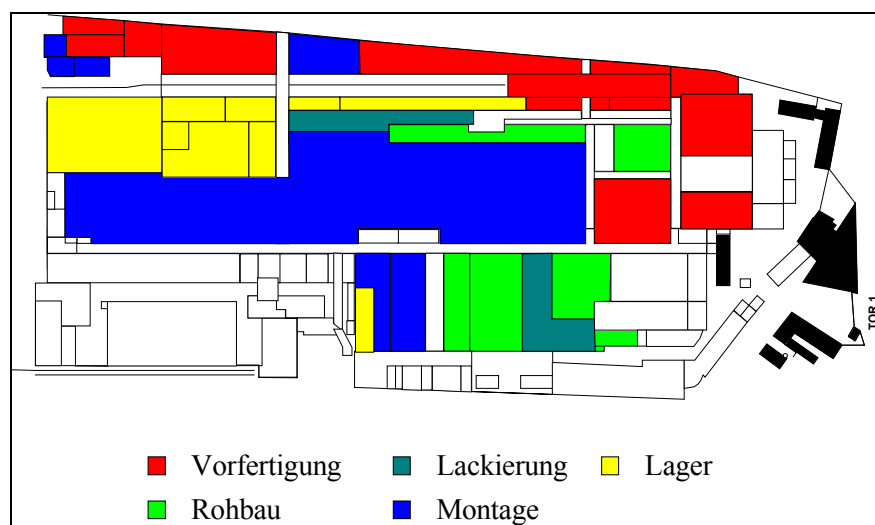
2 Projektbeschreibung

Das Stammwerk wurde 1913 gegründet und ist seit dieser Zeit in Phasen gewachsen. Äußeres Zeichen dieses Wachstums ist die Anordnung der Hallengebäude, die im Nachhinein durch Überdachung der Fahrwege miteinander verbunden wurden und heute einen zusammenhängenden Hallenkomplex von annähernd 120.000 qm bilden.



CLAAS-Stammwerk Harsewinkel 1996

Mit dem Wachstum des Werkes bildeten sich über Jahrzehnte auch die inneren Strukturen aus. Dieses zeigt die Struktur der Fertigung von 1999.



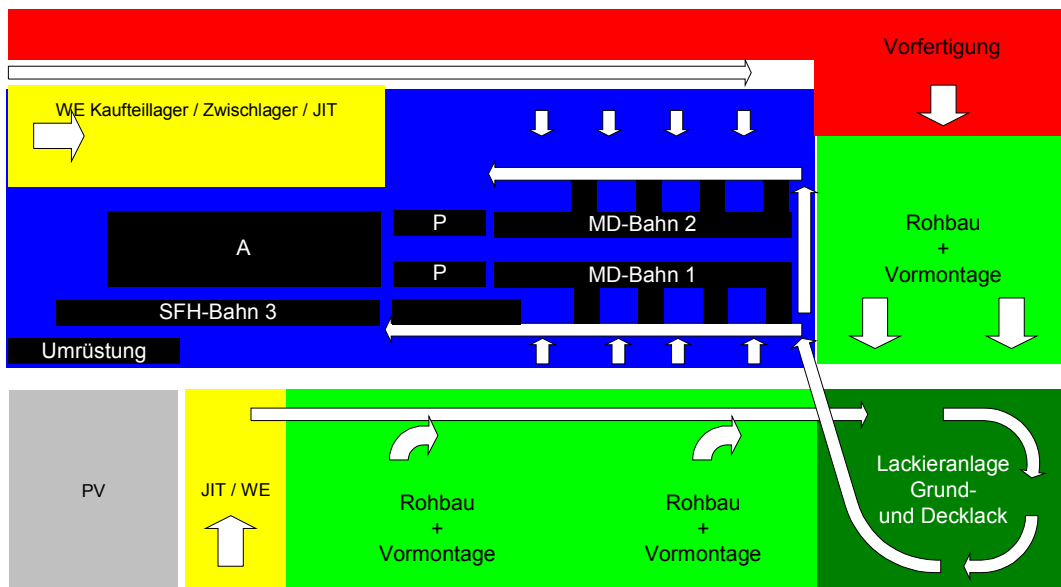
Struktur der Fertigung CLAAS Harsewinkel 1999

Ausgehend von den Vorfertigungs- und Rohbaubereichen floß das Material über 2 Lackieranlagen – getrennt nach Groß- und Kleinteilen - in die Montagebereiche.

Beide Lackieranlagen verarbeiteten Lösemittellacke, die auf eine Elektrotauchgrundierung aufgetragen wurden und unterschieden sich im wesentlichen durch die eingesetzte Lackiertechnologie und die lackierbaren Bauteilgrößen.

Diese Gesamtsituation führte zum Projekt mit der internen Bezeichnung „Synpro 10“, einem Projekt mit dem Ziel, innerhalb von drei Jahren bei laufender Produktion die Werkstruktur des Standortes Harsewinkel zu erneuern und die Fertigung zu restrukturieren. Vor allem sollten aber umweltverträgliche, innovative Verfahrenstechniken eingeführt werden.

2.1 Gesamtprojekt



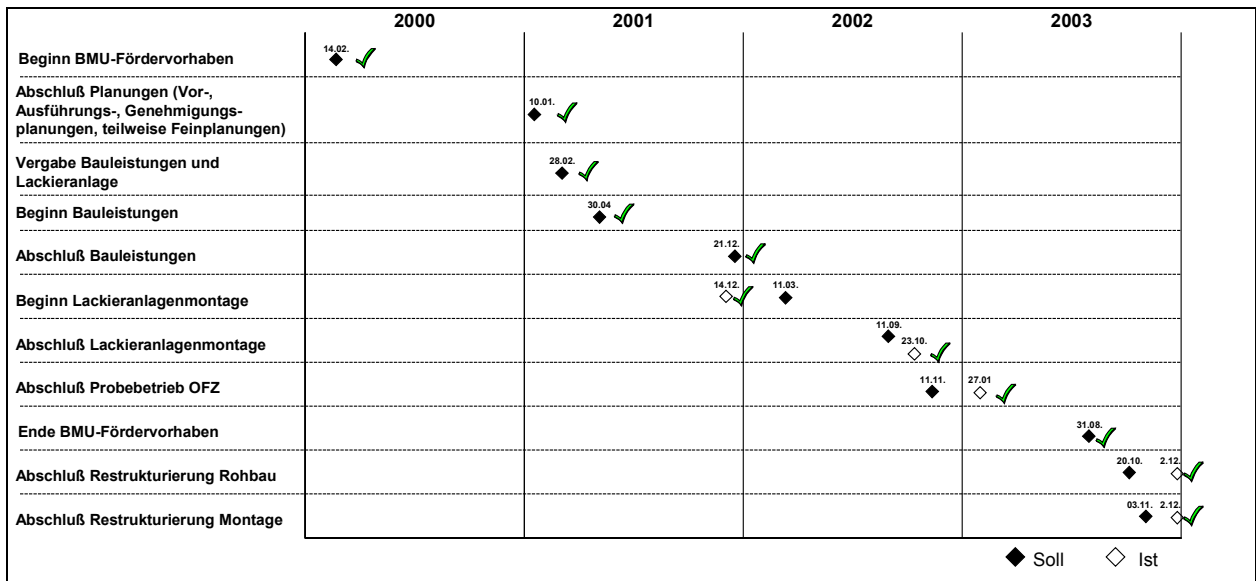
Zielstruktur der Fertigung CLAAS Harsewinkel 2003

Nach der Erneuerung der Oberflächenbehandlungstechniken unter Anwendung eines hohen Grades von Automatisierung wurde die Durchlaufzeit der Fertigung verkürzt, die Flexibilität und Qualität konnten gesteigert werden. Mit der Änderung der Fertigungsstruktur wurde ein innovatives Oberflächenbehandlungskonzept mit prozessintegrierten Maßnahmen zur Verminderung der Umweltbelastungen realisiert. Dieses Konzept sieht eine vollständig umgestaltete, weitgehend automatisierte zentrale Lackierung vor, in die innovative Techniken zur Verlängerung der Badstandzeit des Entfettungsbad und der nachfolgenden Spülbäder als Bestandteil der Vorbehandlung integriert sind sowie die Einführung der Pulverdecklackierung für die Groß- und Kleinteillackierung.

Der Erneuerung der Oberflächentechniken nachfolgend wurden die Fertigungsbereiche Rohbau und Montage in großen Teilen restrukturiert. Vor allem die Materialflüsse im Rohbau wurden auf das neue Oberflächenzentrum (OFZ) hin ausgerichtet. Dies bedeutete im wesentlichen, nach Abbruch der Großteillackieranlage, die alte Flußrichtung um 180 Grad zu drehen.

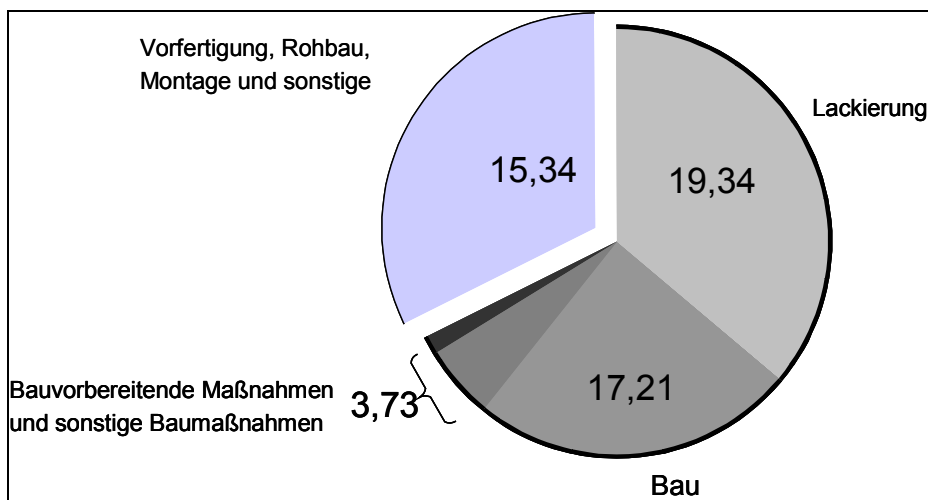
Die Restrukturierung der Montage war ebenfalls von der Demontage einer Lackieranlage abhängig – dem Rückbau der Kleinteillackieranlage. Schließlich konnten die Konzeptelemente des Restrukturierungskonzeptes für die Montage aber erst mit

Abschluß der Aktivitäten im Rohbau umgesetzt werden.



Meilensteinplan der Projektes

Das Gesamtvorhaben dauerte mit Vorarbeiten und unwesentlichen Verzögerungen mehr als drei Jahre und erforderte Investitionen von ca. 55,6 Mio. Euro.



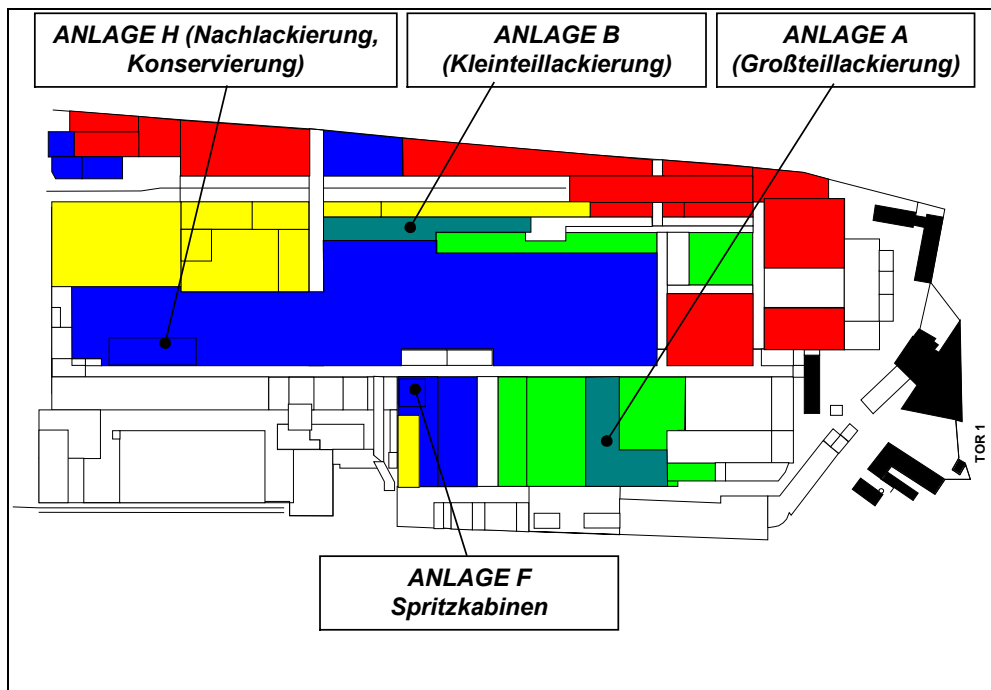
Aufteilung Projektbudget in Mio.€

2.2 Projektschwerpunkt Oberflächenbehandlung

2.2.1 Lackierung am Standort Harsewinkel bis 2003

Die zwei am Standort Harsewinkel bis 2003 betriebenen Lackieranlagen waren eine Anlage für die Lackierung von Großteilen (Anlage A), eine Anlage für die Lackierung von Kleinteilen (Anlage B), drei Spritzkabinen (Anlage F) und eine Anlage für die Lacknachbesserung und Konservierungen am Endprodukt (Anlage H).

Die Anlagen C, D, E und G, die im Rahmen der behördlichen Genehmigungsverfahren diese Anlagenbezeichnungen erhielten, sind im Jahr 2002 schon nicht mehr existent gewesen.



Lokalisierung Lackieranlagen bis 2003

2.2.1.1 Lackieranlage A für Großteillackierung (ATL-Anlage)

Die Anlage A war eine Lackieranlage für Großteile bis 800 kg mit maximalen Abmessungen von L= 5430 mm, B= 2150 mm und H= 2300 mm. Sie arbeitete mit einer Vorbehandlung im Takt-Spritzverfahren (Eisenphosphatierung) und einer wässrigen Grundierung mit anodischem Elektro-Tauchlack (ATL) im Takttauchverfahren. In der Decklackierung wurde Lösemittellack eingesetzt.

Die Anlage wurde Mitte der 60er Jahre errichtet, im Laufe des ununterbrochenen Betriebes mehrfach modernisiert, Mitte Juni 2003 außer Betrieb genommen und

abgebrochen.

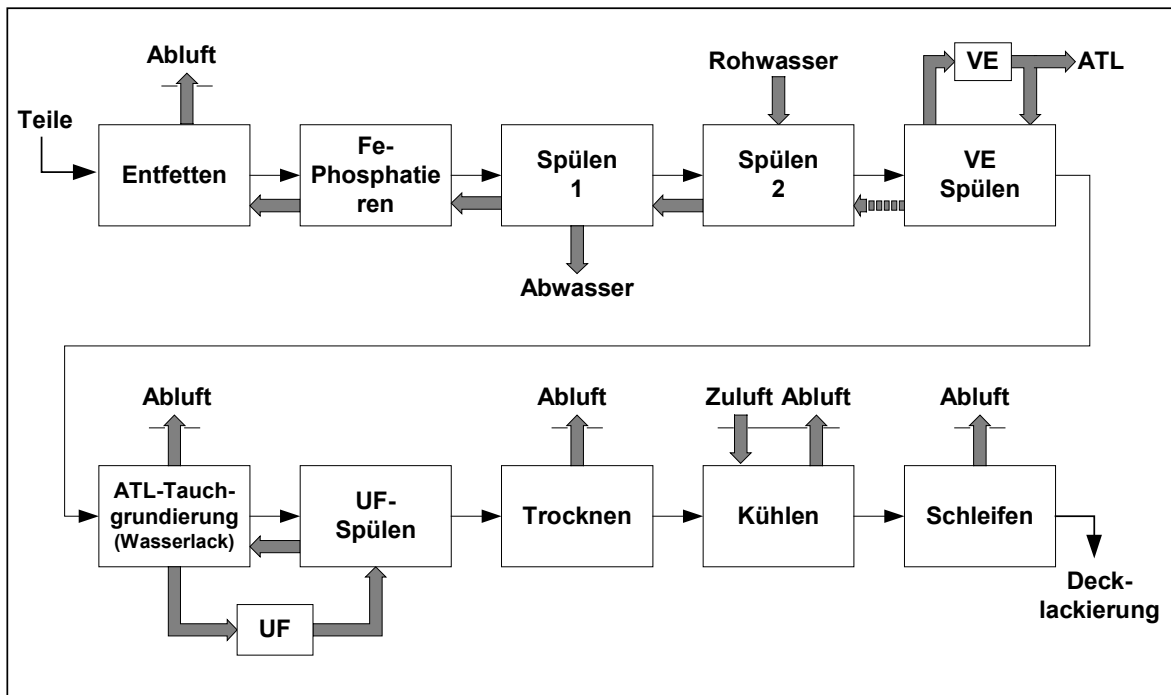
2.2.1.1.1 Prozessfolge Anlage A

Die Prozessfolge der Vorbehandlung und Grundierung bestand aus insgesamt 10 Schritten wie nachfolgend beschrieben. Im Anschluß daran befand sich die Decklacklinie mit Abdunstzone und Trockner.

	Prozess		Einsatzstoff
	Nr.	Schritt	
Vorbehandlung und Grundierung	1	Entfetten	EL-Tauchgrund
	2	Fe Phosphatieren	
	3	Spülen 1	
	4	Spülen 2	
	5	VEW-Spülen	
	6	ATL-Tauchen	
	7	UF-Spülen	
	8	Trocknen	
	9	Kühlen	
	10	Schleifen	
Deck-lackierung	11	Decklackspritzen	Lösemittellack
	12	Abdunsten	
	13	Trocknen	
	14	Nachbesserung	

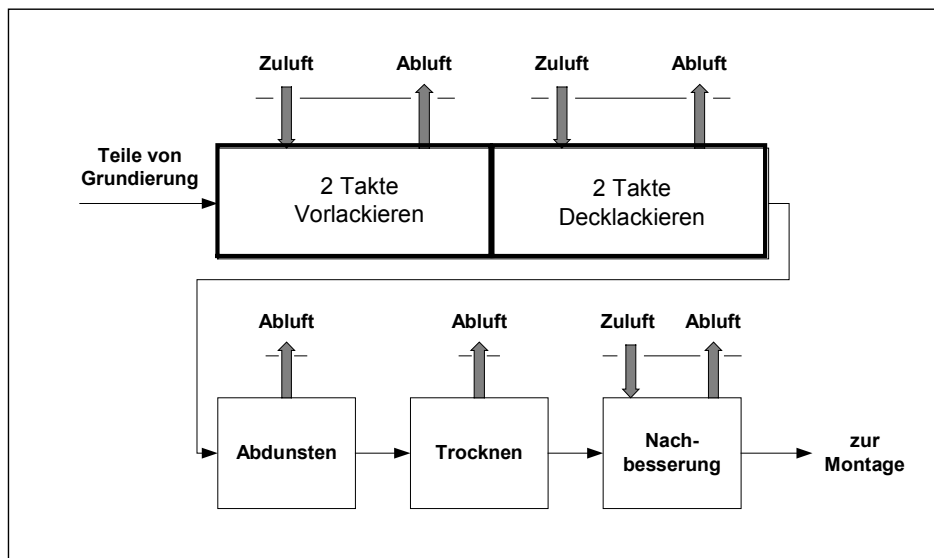
Prozessfolge ATL-Anlage

2.2.1.1.2 Schematische Darstellung der Vorbehandlung und Grundierung



Prozessfolge Anlage A: Vorbehandlung im Takt-Spritzverfahren und Grundierung im Takt-Tauchverfahren

2.2.1.1.3 Schematische Darstellung der Decklackierung



Prozessfolge Anlage A: Decklackierung im Taktverfahren (Lösemittellack)

2.2.1.2 Lackieranlage B für Kleinteillackierung (KTL-Anlage)

Die Anlage B war eine Lackieranlage für Kleinteile mit maximalen Abmessungen von L= 3400 mm, B= 1400 mm und H= 1600 mm. Sie arbeitete mit einer Vorbehandlung im Durchlaufverfahren und einer wässrigen Grundierung mit kathodischem Elektro-Tauchlack (KTL) im Taktauchverfahren. In der Decklackierung wurden lösemittelhaltige Lacke verarbeitet.

Die Anlage wurde auch Mitte der 60er Jahre errichtet, im Laufe des ununterbrochenen Betriebes mehrfach modernisiert, im März 2003 außer Betrieb genommen und abgebrochen.

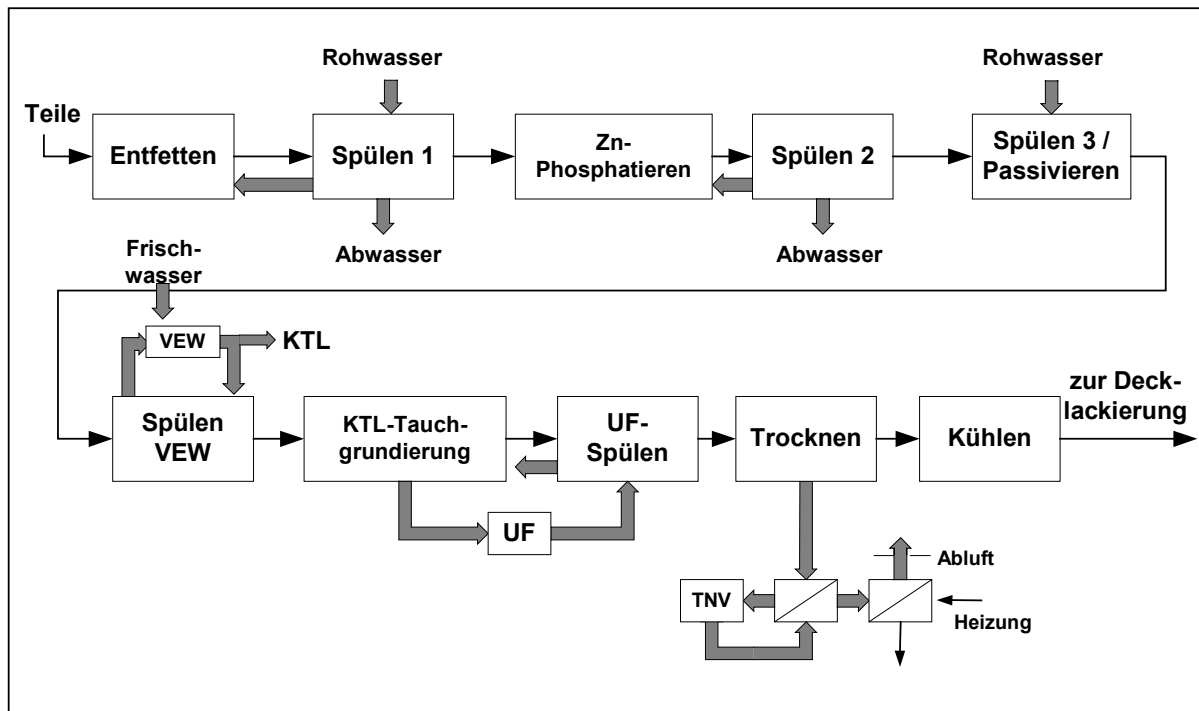
2.2.1.2.1 Prozessfolge Anlage B

	Prozess		Einsatzstoff
	Nr.	Schritt	
Vorbehandlung und Grundierung	1	Entfetten	EL-Tauchgrund
	2	Spülen 1	
	3	Zinkphosphathieren	
	4	Spülen 2	
	5	Spülen 3*	
	6	VEW-Spülen	
	7	KTL-Tauchen	
	9	UF-Spülen	
	10	Trocknen	
	11	Kühlen	
	Decklackierung	12 a)	
12 b)		Decklackieren 2	Lösemittellack
13 a)		Abdunsten 1	
13 b)		Abdunsten 2	
14 a)		Trocknen 1	
14 b)		Trocknen 2	
15		Kleinteil-Tauchen	Lösemittellack

* genehmigt als Passivierungszone (Einsatzstoff:Chrom-6),
ab 1993 jedoch nicht mehr betrieben

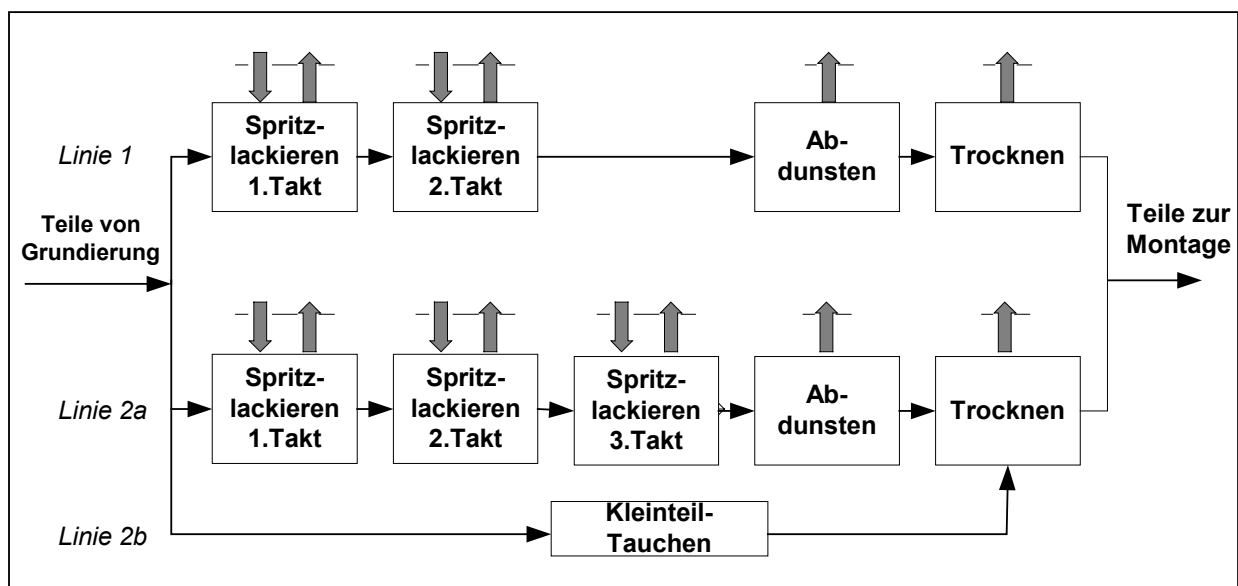
Prozeßfolge KTL-Anlage

2.2.1.2.2 Schematische Darstellung der Vorbehandlung und Grundierung



Prozessfolge Anlage B: Vorbehandlung und Grundierung

2.2.1.2.3 Schematische Darstellung der Decklackierung



Prozessfolge Anlage B: Decklackierung im Taktverfahren (Lösemittellack)

2.2.1.3 Anlage F (Spritzkabine)

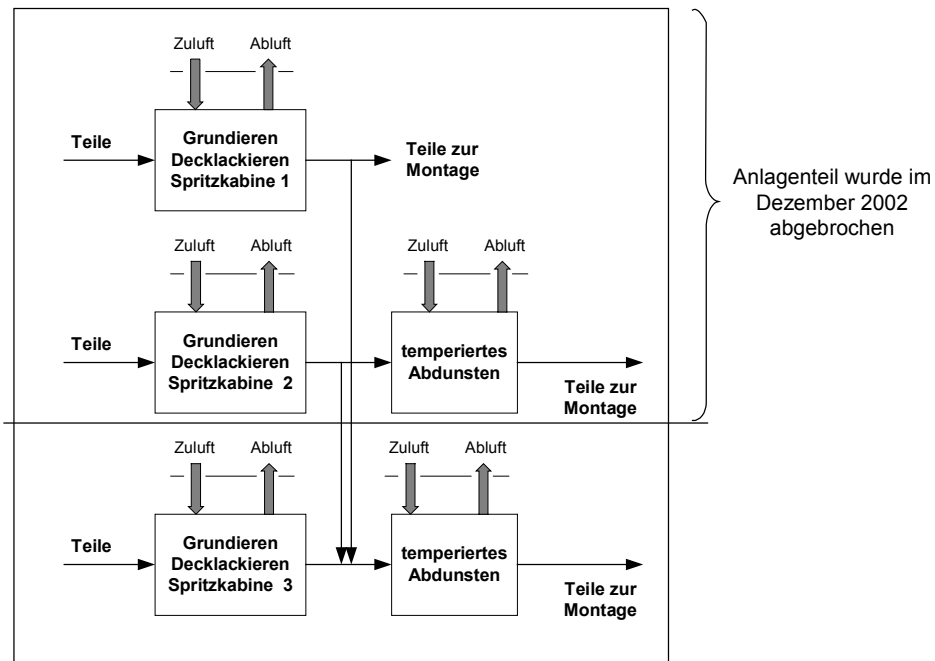
Die Anlage F bestand aus 3 Spritzkabinen, die in der Zeit von 2001 bis 2003 auf eine Spritzkabine reduziert wurden. In der Spritzkabine werden Sonder- und Nachbesserungslackierungen mit lösemittelhaltigen Lacken ausgeführt.

2.2.1.3.1 Prozessfolge Anlage F

Spritzkabine	Prozess		Einsatzstoff	
	Nr.	Schritt		
1	1	Grundieren Decklackieren	Lösemittelgrund Lösemitteldecklack	abgebrochen
2	1	Grundieren Decklackieren	Lösemittelgrund Lösemitteldecklack	abgebrochen
	2	temperiertes Abdunsten		
3	1	Grundieren Decklackieren	Lösemittelgrund Lösemitteldecklack	
	2	temperiertes Abdunsten		

Prozessfolge Anlage F

2.2.1.3.2 Schematische Darstellung Anlage F (Spritzkabinen)



Prozessfolge Anlage F

2.2.1.4 Anlage H (Nachbesserung / Konservierung)

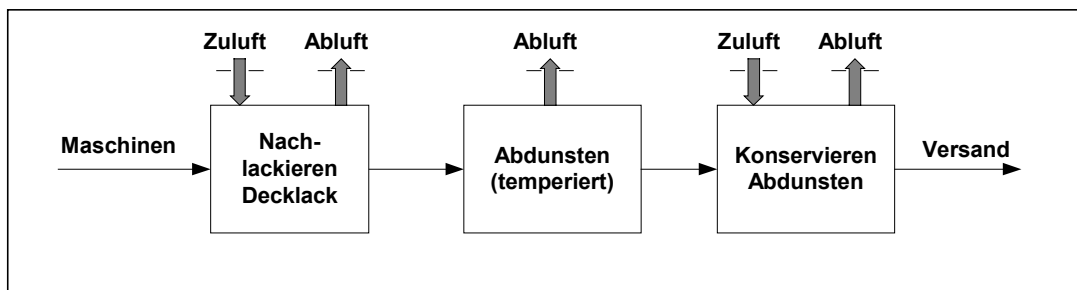
Die Endprodukte wurden partiell konserviert und notwendige Ausbesserungen wurden mit Lösemittellack vorgenommen.

2.2.1.4.1 Prozessfolge Anlage H

Prozess		Einsatzstoff
Nr.	Schritt	
1	Lackieren	Lösemittellack
2	Abdunsten (temperiert)	
3	Konservieren	Lösemittelkonservierung

Prozessfolge Anlage H

2.2.1.4.2 Schematische Darstellung Anlage H



Prozessfolge Anlage H

2.2.1.5 Abluftmengen mit Wärmeenergiefracht in m³/h

Anlage A

Betriebseinheit	Abluftmenge m ³ /h	Ablufttemperatur °C
VBH	24.000	>25
ATL-Tauchen	10.000	29
Grundlack-Trockner	43.000	63-230*
Schleifen	18.000	20
Vorspritzen	130.000	25
Spritzen	93.500	25
Abdunsten	5.200	25
Decklack-Trockner	10.200	50-190*
Nachbessern	24.000	20
Zwischensumme	357.900	

* Die Schwankungsbreite ergibt sich aus den verschiedenen Zonen in den Trocknern (Einlaufzone, verschiedene Temperaturzonen im Durchlauf, Auslaufzone) (vgl. Anhang: Meßprotokoll Staatl. Umweltamt Bielefeld vom 11.5.1995)

Anlage B

Betriebseinheit	Abluftmenge m ³ /h	Ablufttemperatur °C
VBH	9.000	>25
Grundlack-Trockner	3.500	280
Kühlzone	35.000	20-35
Spritzen 1	56.000	25
Abdunsten 1	4.000	25
Trocknen	7.000	100-190
Spritzen 2	86.000	25
Abdunsten	4.000	25
Trocknen	7.000	100-190
Kleinteil-Tauchen	6.000	20
Zwischensumme	217.500	

Anlage F

Betriebseinheit	Abluftmenge m ³ /h	Ablufttemperatur °C
Spritzen 1	60.000	25
Spritzen 2	40.000	25
Spritzen 3	40.000	25
Abdunsten 1	2.000	60-80
Abdunsten 2	2.000	60-80
Zwischensumme	144.000	

Anlage H

Betriebseinheit	Abluftmenge m ³ /h	Ablufttemperatur °C
Spritzen	24.000	25
Abdunsten	3.000	60-80
Konservieren	67.000	25
Zwischensumme	94.000	

Abluftmenge gesamt (alt)	813.400
-----------------------------	---------

Zusammengefaßt: Die alten Anlagen wiesen bei hohen Temperaturen sehr hohe Abluftmengen auf.

2.2.1.6 Emissionen (genehmigte Ausgangslage)

- Lösemittlemissionsmenge:

stündlich: bis zu 96,5 kg

jährlich: bis zu 139 to

- Lackierabfälle mit schädlichen Verunreinigungen:

Lackschlamm und Lackabfälle bis 140 to/Jahr

Klärschlämme aus der Lackiererei bis zu 300 to/Jahr

- Staubemission:

Durch die Abluftanlage der Lösemittelspritzkabinen: 6 to/Jahr

- Wärmeenergieverbrauch Trockner (Istwert; nicht bezogen auf mc-Bauprogramm 2003):

17,7 Mio kWh / Jahr

- Lackieranlagenabwässer:

Menge pro Stunde: bis zu 8,3 m³/Stunde

Menge pro Jahr: 26500 m³/Jahr

Vorhandene Anlagen zur Minderung der Umweltbelastungen:

- Eine thermische Nachverbrennungsanlage für die Reinigung eines Abgasteilstromes von ca. 5 %.
- Eine chemisch-physikalische Abwasservorbehandlungsanlage

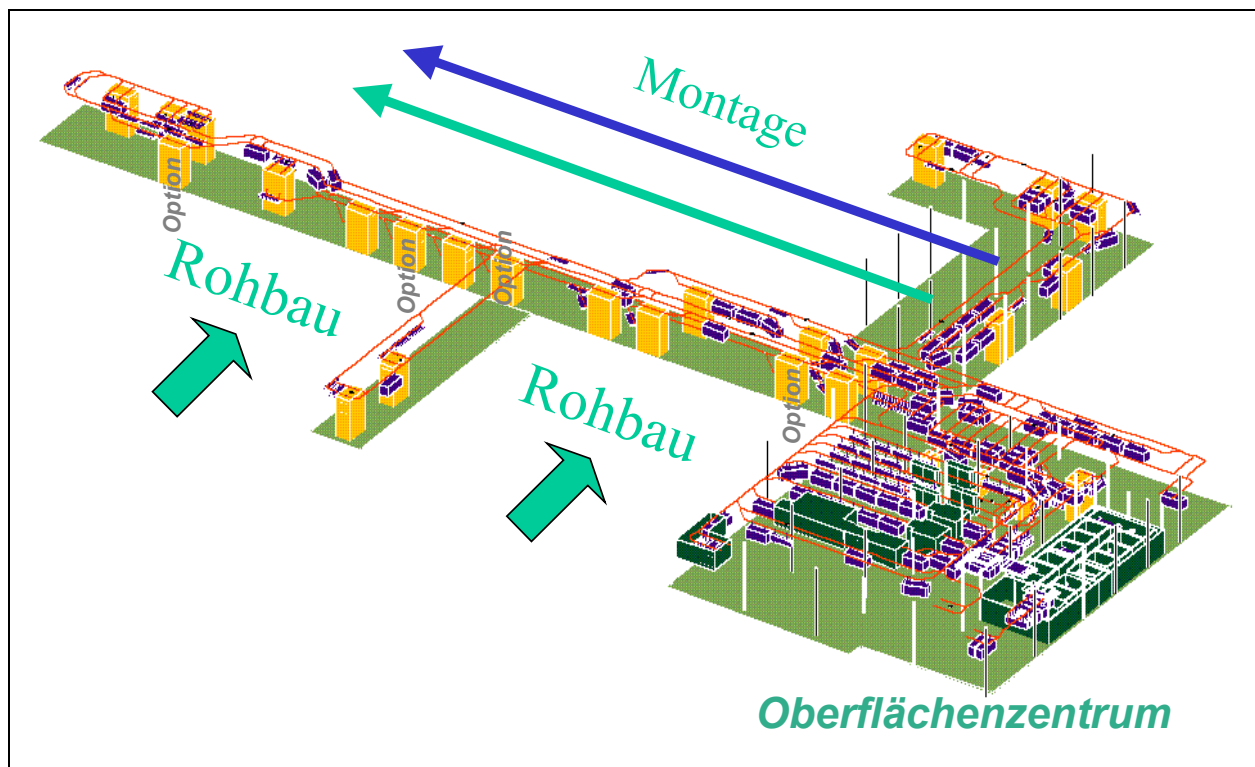
2.2.2 Lackierung am Standort Harsewinkel ab 2003

Die neue Oberflächenbehandlung am Standort Harsewinkel entspricht mit allen Konzeptelementen technologisch, ökologisch und ökonomisch dem modernsten Stand in der Branche und im Bereich der Großteillackierung.

In der Anlage sind technische Standards mit Innovationen und angepaßter Automatisierung kombiniert worden, um das ökologische und ökonomische Optimum erreichen zu können. Das Projekt hat Demonstrationscharakter für den Bereich der Großfahrzeuglackierung. Im Bereich der Landmaschinenindustrie ist die durchgängige Pulverbeschichtung eine Innovation. Die nachfolgend beschriebenen Techniken, die im Zusammenhang mit der Einführung dieser Technologie in der Branche Anwendung finden, haben Modellcharakter und gelten zur Zeit als fortschrittlicher Stand der Technik.

Im Bereich Vorbehandlung wurde der Stand der Technik weiterentwickelt mit Wirkung auf alle Anwendungsbereiche, die eine wässrige Vorbehandlung durchführen.

2.2.2.1 Anlagenbeschreibung neues Oberflächenzentrum



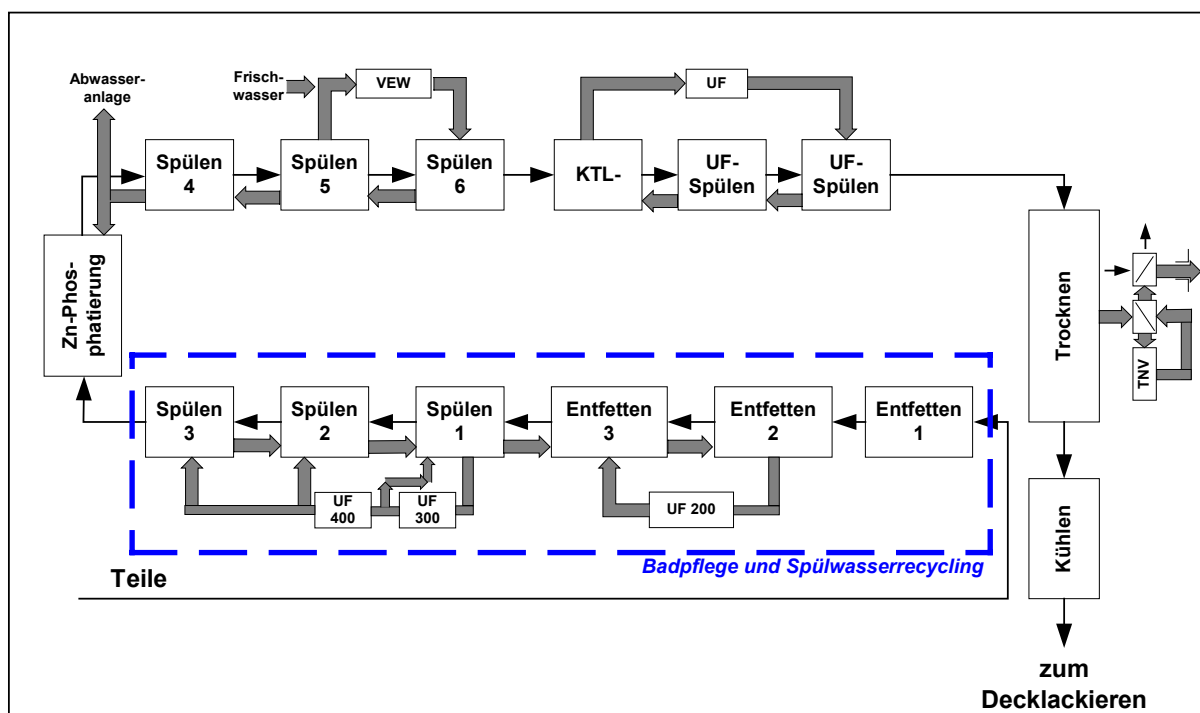
Dreidimensionale CAD-Ansicht der Anlagenprojektierung

Nach Fertigstellung der neuen Gebäude für die Anlage wurde diese ab 14.12.2001 bis Oktober 2002 eingebaut. Die Anlage lackiert Groß- und Kleinteile bis 2500 kg bei

Maximalmaßen von L=6500 mm, B=2800 mm und H=2600 mm. In der Vorbehandlung kommt ausschließlich Zinkphosphatierung zur Anwendung und im Decklackbereich wird ca. 90% des Teilespektrums mit Pulver decklackiert.

2.2.2.1.1 Tauchvorbehandlung

Wie aus den nachfolgend dargestellten Prozeßgraphiken ersichtlich ist, besteht die wässrige Tauchvorbehandlung aus einer 2-stufigen Entfettung mit einer 3-stufigen Kaskadenspülung und einer 1-stufigen Zinkphosphatierung mit nachfolgender 3-stufiger Kaskadennachspülung, insgesamt also 13 Tauchbecken.



Prozessschema der neuen Vorbehandlungsanlage (VBH)

Badpflege und Spülwasserrecycling

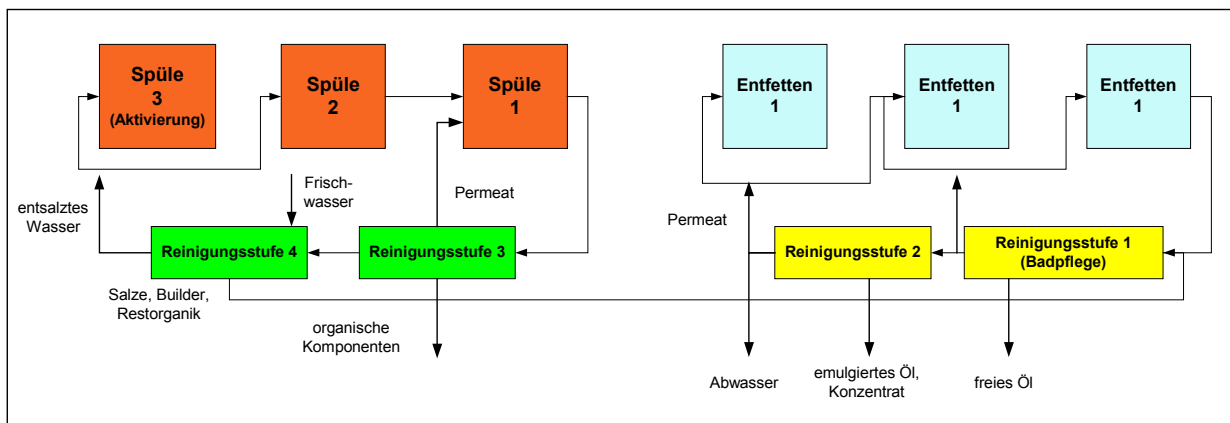
Die Entfettungsbäder werden mittels Ultrafiltration (UF) gepflegt. Dieses Konzept beinhaltet folgende technische Neuerungen:

Die UF von Entfettungsbädern führte bislang zu Unsicherheiten in der Prozeßführung, da Tenside mit den Ölen von der UF aus dem Bad ausgetragen werden und eine Tensideanalytik vor Ort nicht oder nur selten möglich ist – in jedem Fall aber labortechnisch extrem aufwendig ist. Durch eine neu entwickelte Proportionaldosierung, die hier erstmalig im industriellen Maßstab zur Anwendung gebracht werden konnte,

wurde diese Unsicherheit beseitigt.

Außerdem muß zur Nutzung der Retentate des Spülwasserrecyclings eine Kreislaufführung der zwei Entfettungsbäder über UF durchgeführt werden, damit auch dieser Prozeß steuerbar bleibt.

Mit der Badpflege über UF wird die Badstandzeit um den Faktor 4 erhöht. Das bedeutet sowohl eine Reduzierung des Chemikalieneinsatzes als auch eine Reduzierung des Abwassers.



Anlagenschema Spülwasserrecycling

Die Spülen 1 und 2 werden in Kaskade als Fließspülen betrieben. Zusätzlich wird die nachfolgende Aktivierung auch im Überlauf gefahren, so dass hier eine 3-er Kaskade vorliegt. Der Überlauf aus Spüle 1 wird über Ultrafiltration und Umkehrosmose gereinigt und dem Spülkreislauf wieder zugefügt.

Als Überlauf stehen die Wassermenge Zulauf in Spüle 2 und Spüle 3 (Aktivierungszone) zur Verfügung.

Orientiert wird auf eine Kreislauffähigkeit von ca. 90 %.

Den Entfettungsbädern sollen 10% Retentat als Ergänzung für Ausschleppung und Verdampfung zugefügt werden. Dies dient der Einsparung von Chemikalien: das reinigerhaltige Retentat gelangt zurück in die Entfettungsbäder, das Permeat gelangt zurück in die Spülbäder. Die konzipierte technische Lösung war zum Zeitpunkt der Anlagenprojektierung nicht Stand der Technik und enthielt verschiedene Unsicherheiten, die in der Einführungsphase abgestellt wurden. Die Abstellung dieser Unsicherheiten sowie die analytische Begleitung der Einführungsphase wurde bzw. wird durch die Firma Henkel KGaA, Düsseldorf, sichergestellt, die in ihrem Labor die Proportionaldosierung entwickelt hat.

Der Neuheitswert der Badpflege besteht in der neu entwickelten Proportionaldosierung für die Entfettungsbäder in Verbindung mit einer Ultrafiltrationsanlage.

Die beschriebenen Unsicherheiten in der Prozessführung waren dadurch gekennzeichnet, daß in herkömmlichen Anlagen infolge der Tensideaustragung in nicht vorhersehbaren Abständen eine Über- oder Unterdosierung des Tensidgehaltes im Entfettungsbad vorlag, was zu enormen Produktionsstörungen im Prozeß führte.

Die Lösung sieht folgendermaßen aus:

1. Messung des Filtratstromes der UF
2. Übertragung der Meßgröße als elektrisches Signal
3. Steuerung einer Dosierpumpe mit diesem Signal
4. Regelung der Filtrationsleistung auf ein Optimum

Damit ist eine Proportionalität zwischen Filtratstrom in der Dosiermenge gegeben.

In der Anlaufphase der Anlage wird das Tensiderückhaltevermögen der Membran bestimmt und darauf die Dosiergröße eingestellt.

Mit dieser technischen Lösung kann man eine Ultrafiltration am optimalen Betriebspunkt fahren, bei dem man ein Maximum an Öl im Entfettungsbad zulässt und damit nur ein Minimum an Tensiden austrägt, ohne den Prozeß zu stören.

Der Neuheitswert des Spülwasserrecyclings besteht in der Kombination von Ultrafiltration mit Umkehrosmose in Verbindung der Bäderführung in einer 3er Kaskade. Die Effekte sind: Senken des Abwasseranfalles, Reduzierung des VE-Wasserverbrauches, Reduzierung des Chemiebedarfes durch Wiedereinsatz des Retentates in der Entfettung, Verbesserung der Aktivierung durch entsprechende Zudosierung von entsalztem Wasser.

In der Branche industrieller Lackierung speziell von Landmaschinen, Nutzfahrzeuge und PKW ist die Anwendung des Spülwasserrecycling in dem beschriebenen Maße bisher nicht im Einsatz. Ursachen dafür sind:

1. Die Durchsatzleistungen, im vorliegenden Fall von 1400 – 1800 m² Oberfläche pro Stunde.
2. Die Größe der Spülbäder, im vorliegenden Fall mit einem Volumen von ca. 120 m³.
3. Kein Anlagenbauer hat sich bisher an diese Größendimensionen gewagt.

4. Der chemische Einfluss des Wiedereinsatzes des Retentates in der Entfettung über derart lange Zeiträume (ca. 1 Jahr) ist unbekannt.
5. Die Gefahren, die von einer sehr langen Standzeit der Spülen hinsichtlich biologischem Befall ausgehen, sind bekannt, wobei damit gerechnet wird, daß die Umkehrosmose hier hilft.

2.2.2.1.2 Kreislaufvollentsalzungsanlage (VE-Anlage)

Das in der Spüle 6 verwendete VE-Wasser wird über die VE-Anlage im Kreislauf gefahren. Verdunstetes bzw. verschlepptes VE-Wasser wird wieder durch VE-Wasser ergänzt. Die VE-Anlage ist 2-stufig ausgeführt und besteht jeweils aus den Anlagenteilen Kiesfilter, Anionen- und Kationenbehälter.

Durch die Kreislaufführung werden die Regenerationen reduziert. Es wird Spülwasser eingespart und der Chemikalienverbrauch reduziert. (vgl. Anhang: Bericht Fa. Henkel)

2.2.2.1.3 Entschlammung Phosphatierungsbad

Die Badpflege (Entschlammung) erfolgt kontinuierlich über eine Membranfilterpresse. Das wässrige Filtrat (Phosphatbadflüssigkeit mit Bad-Chemikalienansatz) wird im Kreislauf dem Phosphatbad zurückgeführt. Die anfallende Menge Zinkphosphatschlammes beträgt ca. 3-5 g/m² behandelter Oberfläche. Der Zinkphosphatschlamm wird dem Wertstoffrecycling zugeführt (vgl. Anhang: Deklarationsanalyse für das Verwertungsverfahren und Annahmeerklärung, Bezirksregierung Düsseldorf) und dient als Zuschlagstoff in der Stahlerzeugung.

2.2.2.1.4 Abwasserbehandlung

Trotz Kaskadenführung der Spülwässer und der Badpflegemaßnahmen bei der Entfettung der zu lackierenden Bauteile, fällt Abwasser in der Vorbehandlungsanlage und bei der VE-Anlage an. Das Abwasser wird in vier Pufferbehältern gesammelt und je nach Notwendigkeit in den Chargenbehandlungsanlagen chemisch-physikalisch behandelt.

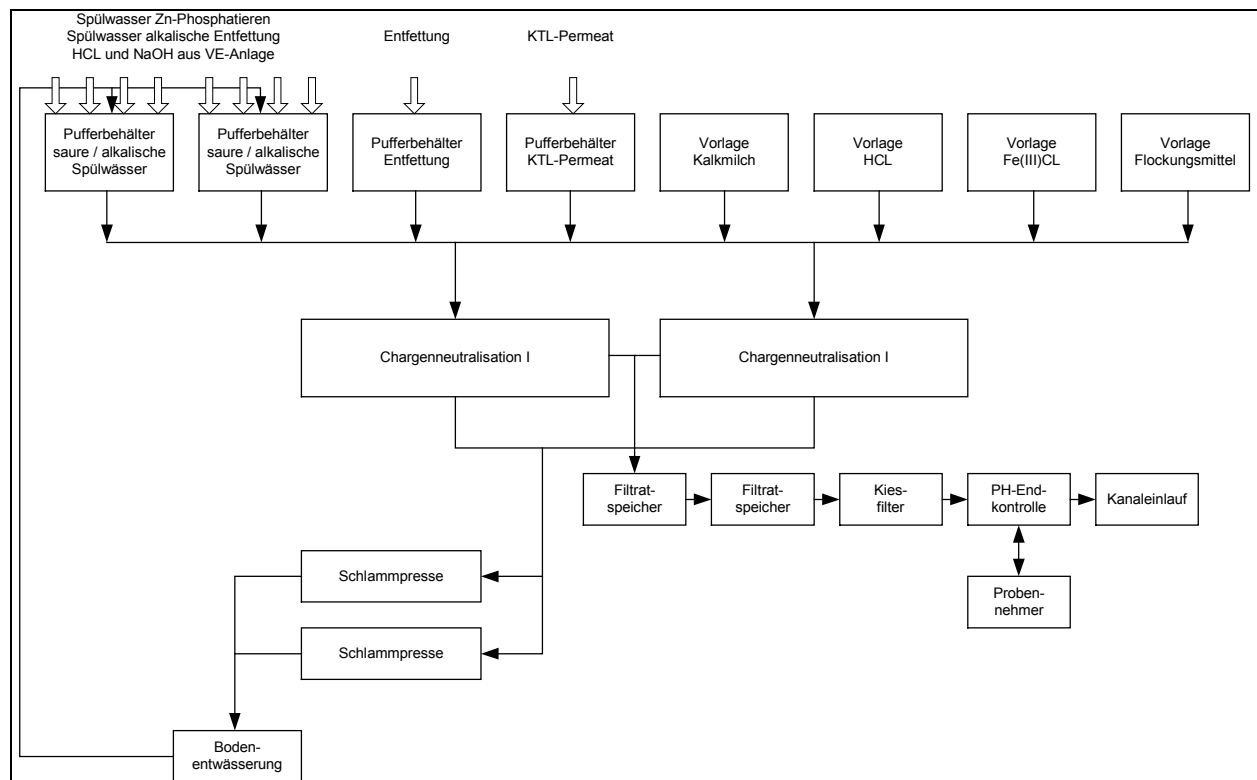
Die Abwasserbehandlungsanlage verfügt über drei unterschiedliche Behandlungsprogramme:

Programm I: Aktive Entfettung

Bei dieser Behandlung wird alkalische Entfettung mit sauren / alkalischen Spülwässern verdünnt, neutralisiert, Fe (III) Cl und Flockungsmittel zugegeben. Die Klarphase wird mit einer Pumpe in den Filtratspeicher gepumpt und über Kiesfilter und PH-Endkontrolle in den Kanal abgelassen. Der Dünnschlamm wird im Eindicker eingedickt, die Klarphase wie vor behandelt, der eingedickte Schlamm wird mit der Kammerfilterpresse abgepreßt und deponiert. Das beim Pressvorgang anfallende Wasser wird über die Bodenentwässerung dem Pufferbehälter für saure / alkalische Spülwässer zugeleitet.

Programm II: Spülwasser, d.h. Ablauf wie voran beschrieben.

Programm III: KTL-Permeat, d. h. KTL-Permeat wird mit Spülwasser verdünnt und wie voran behandelt.



Verfahrensfließbild Abwasserbehandlungsanlage

2.2.2.1.5 KTL-Grundierung

Lackzusammensetzung: Das Grundlacksystem ist Epoxi-Lacksystem mit 19-21% Festkörperanteil und 1-2% Lösemittelanteil. Der restliche Anteil ist Wasser aus der Vollentsalzungsanlage.

Zur Stabilisierung des KTL-Bades wurde eine Anolytkreislaufanlage installiert, mit der Essigsäure, die sich bei dem Beschichtungsprozeß bildet, dem Tauchlack entzogen

wird.

Die lose anhaftenden Lackpartikel werden in 2 Ultrafiltratpülbecken, die in Kaskade geschaltet sind, abgespült und dem Tauchbad zurückgeführt (Kreislaufführung). Das Ultrafiltrat wird dem KTL-Bad über eine Ultrafiltrationsanlage entnommen. Mit diesem Verfahren werden bis zu 10 % Lackrohstoffe eingespart.

2.2.2.1.6 Thermische Nachverbrennungsanlage (TNV)

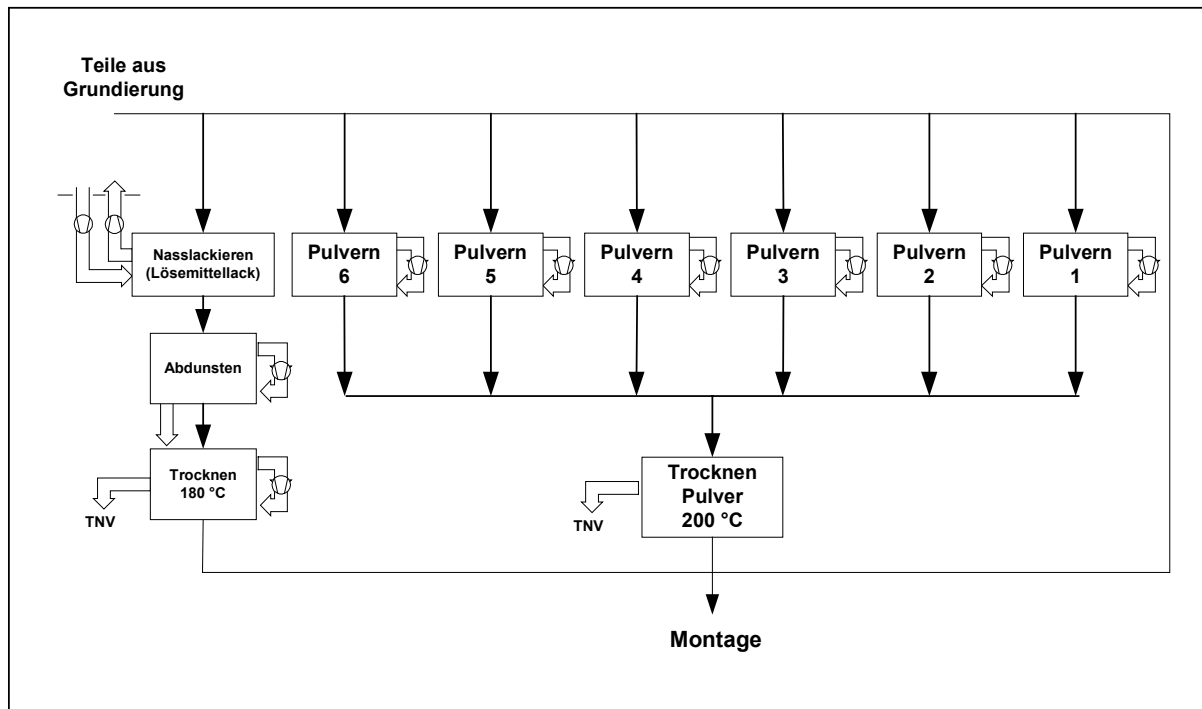
Die Abluft des KTL-Trockners, des Naßlacktrockners und des KTL-Tauchbeckens wird durch eine TNV gereinigt, bevor sie ins Freie abgeleitet wird. Die Wärmeenergie der Abluft wird durch eine Wärmerückgewinnungsanlage zurückgewonnen und für die Beheizung der Tauchbecken, der Spritzkabinen und der Abdunstzone genutzt. Durch die TNV wird die Abluft von Geruchsstoffen und Schadstoffen gereinigt. Die Emissionswerte der Anlage betragen (vgl. Anhang: Emissionsmessung TÜV Nord 5.11.2003):

Gesamt-C: Konzentration [mg/m^3]:	5	(Maximal: 20)
Gesamt-C: Massenstrom [g/h]:	47	

2.2.2.1.7 Decklackierung

Lackzusammensetzung: Das Pulverdecklacksystem ist Polyester-Lacksystem mit 100% Festkörperanteil (TGIC-frei). Das Naßdecklacksystem ist ein 2K-Polyesterlack mit 40-45% Festkörperanteil.

90% des Decklackvolumens wird in 6 Kabinen mit Pulverdecklack (lösemittelfrei) ausgeführt, 10% des Decklackvolumens wird mit Naßdecklack (Lösemittelack) lackiert. Zu den Pulverkabinen 1-5 gehören SPS-gesteuerte automatische Applikationssysteme mit Lücken-, Höhen- und Tiefenerfassung. Dadurch wird der bestmögliche Beschichtungsabstand „Pistole zum Werkstück“ erreicht. Die Kabinen werden mit Filterabsaugeinheiten ausgestattet und arbeiten im Rückgewinnungsbetrieb des Oversprays (Rückgewinnungsgrad: ca. 99%). Neben den verfahrenstechnischen Vorteilen hinsichtlich konstantem und gleichmäßigem Pulverausstoß bietet die AFC-Ventiltechnik die Möglichkeit, den Pulverausstoß automatisch zu verändern und an das Teilespektrum oder/und an die Fördergeschwindigkeit anzupassen. Dies kann insbesondere dann optimal genutzt werden, wenn die Information über das Werkstück entweder durch die Konturenerkennung oder über Typenübergabe der Leittechnik erfolgt.



Prozessfolge OFZ: Decklackierung

In der Pulverkabine 6 werden Farben in beliebiger Reihenfolge lackiert. Diese Kabine arbeitet ohne Rückgewinnung, sie ist aber baugleich mit Kabine 5 und kann jederzeit sowohl mit Rückgewinnung betrieben, als auch mit der oben beschriebenen Ventiltechnik nachgerüstet, werden.

In der Naßlacklinie wird der Anteil der Werkstücke lackiert, die aus technischen Gründen mit Pulver nicht beschichtet werden können. Hier handelt es sich um eine herkömmliche Anlage zur Verarbeitung von Lösemittellack, die dem Stand der Technik entspricht.

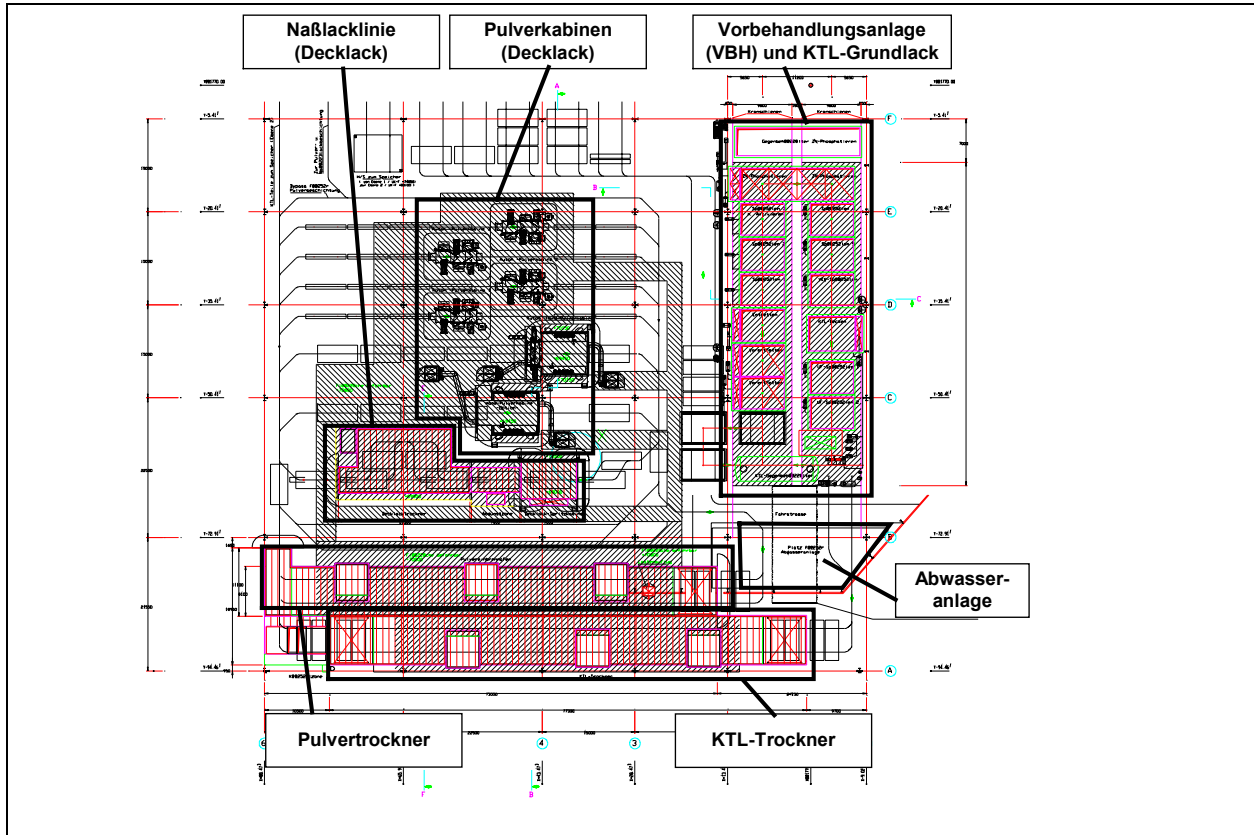
Die Trocknerabluft wird der TNV der KTL-Anlage zugeführt und mit dieser von Schadstoffen gereinigt.

2.2.2.2 Prozessdaten / Prozessfolge neues Oberflächenzentrum (OFZ)

Betriebseinheit	Benennung	Produkt	Prozesstemp. °C	Plandaten der Auslegung Behandlungszeit sec/min.
Vorbehandlung	Vorentfetten	alkal. Entfetten	60-70	420
	Vorentfetten	alkal. Entfetten	60-70	420
	Entfetten	alkal. Entfetten	60-70	180
	Spülen 1	Rohwasser/Umlauf	Raumtemperatur	60-120
	Spülen 2	Rohwasser/Umlauf	Raumtemperatur	60-120
	Aktivieren	VE-Wasser	Raumtemperatur	60-120
	Zn-Phosphat.		55	300
	Zn-Phosphat.		55	300
	Spülen 3	Rohwasser		60-120
	Spülen 4	Rohwasser/VEW		60-120
Spülen	VE-Wasser/Umlauf		60	
KTL-Tauchen	El-Tauchen			180
	UF-Spülen 1			60-120
	UF-Spülen 2			60-120
KTL-Trockner	Einbrennen 1		Umluft - 200	55
KTL-Kühlzone				10
Decklack-Pulver 1	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 180	58,5 min.
Decklack-Pulver 2	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 180	58,5 min.
Decklack-Pulver 3	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 180	58,5 min.
Decklack-Pulver 4	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 180	58,5 min.
Decklack-Pulver 5	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 180	58,5 min.
Decklack-Pulver 6	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 200	58,5 min.
Naßlack	Spritzen		Umluft - 22	1 Takt (= 8 min.)
	Abdunsten		Umluft - 22	1 Takt
	Trocknen		Umluft - 180	4 Takte (= 32 min.)

Prozessfolge OFZ

2.2.2.3 Layout der neuen Lackieranlage (OFZ)



Layoutplan OFZ

2.2.2.4 Abluftmengen mit Wärmeenergiefracht (OFZ und verbliebene Anlage)

Betriebseinheit	Abluftmenge m ³ /h	Ablufttemperatur °C
KTL-Kühlzone	100.000	20-35
TNV	10.000	130-180
Naßlack-Spritzen	58.000	25
VBH	40.000	Raumtemperatur (22)
TNV	35.000	Raumtemperatur (22)
TNV	10.000	-150
Zwischensumme	253.000	

Betriebseinheit	Abluftmenge m ³ /h	Ablufttemperatur °C
neue Anlage H	32.000	Raumtemperatur (22)
restliche Anlage F		
Spritzen 3	40.000	25
Abdunsten 3	2.000	60-80
Zwischensumme	74.000	

Abluftmenge gesamt (neu)	327.000
--------------------------	---------

2.2.3 Zielsetzung und Zielwerterreichung

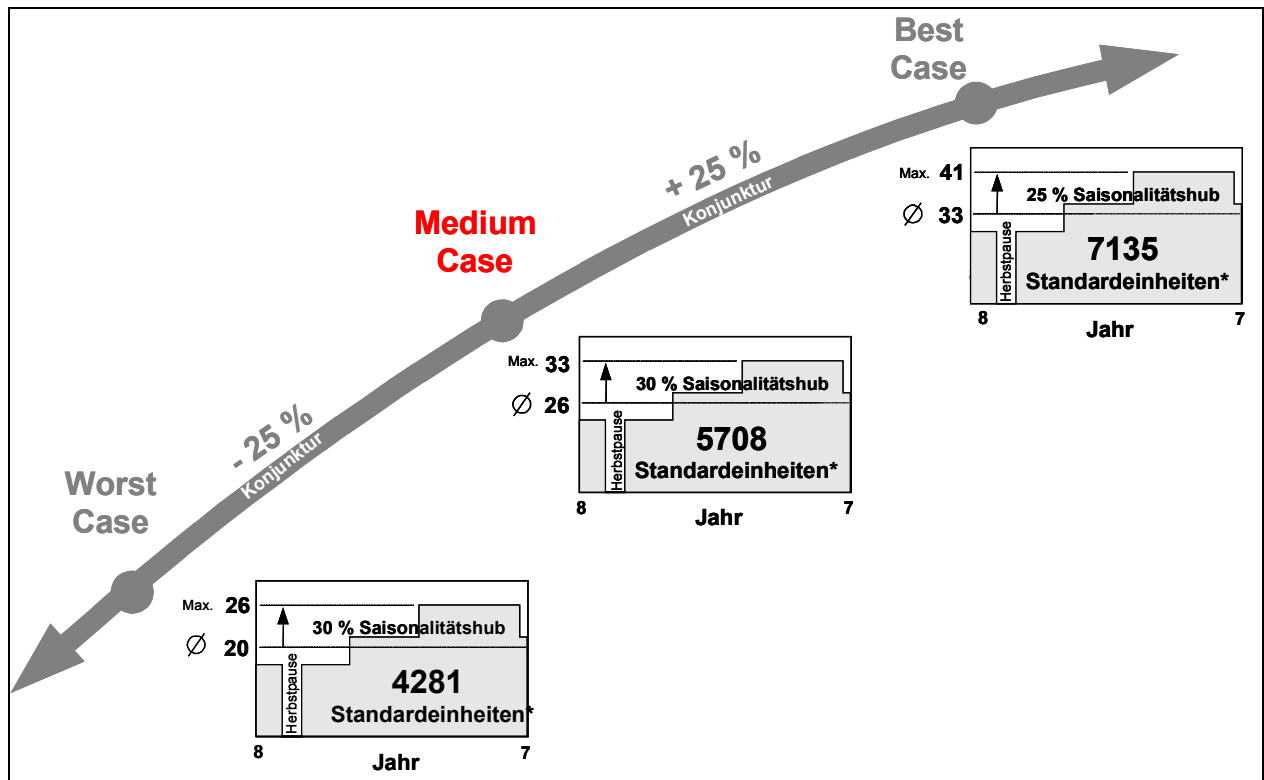
Die Festlegung der Verbrauchszielwerte für die neue Lackieranlage wurde anhand der Erfahrungswerte der Altanlagen und zu dem Zeitpunkt bereits bekannten Projektierungsdaten vorgenommen. Bei den Erfahrungswerten resultierten diese im wesentlichen aus der vorhandenen Meßtechnik an den Altanlagen, der Abrechnungssystematik nach Anzahl Lackiertakten und einer Reihe von Werten, die nur indirekt gemessen oder gerechnet werden konnten. Mit Inbetriebnahme der Lackieranlage wurde eine neue Abrechnungssystematik nach Quadratmetern behandelten Blechs eingeführt und es wurde damit begonnen, die Bauteile auf die spezifischen Bedingungen der neuen Oberflächenbehandlung – insbesondere dem nun für alle Bauteile geltenden Tauchverfahren in der Vorbehandlungsanlage – konstruktiv anzupassen.

Der erste Schritt zur normierten Behandlung unterschiedlicher Produkte war die Einführung von Standardeinheiten (SE). Dabei werden Flächenverhältnisse gebildet und die weitere Rechnung bezieht sich fortan auf den Normwert.

Produkt	Berechnungsgrundlage			
	Grundlack	Decklack	Wertigkeit als Verhältniszahl	
	m ² / Einheit	m ² / Einheit	Grundlack	Decklack
A	516	278	1	1
B	410	262	0,8	0,9
C	276	186	0,5	0,7
D	148	106	0,3	0,4
E	85	84	0,2	0,3

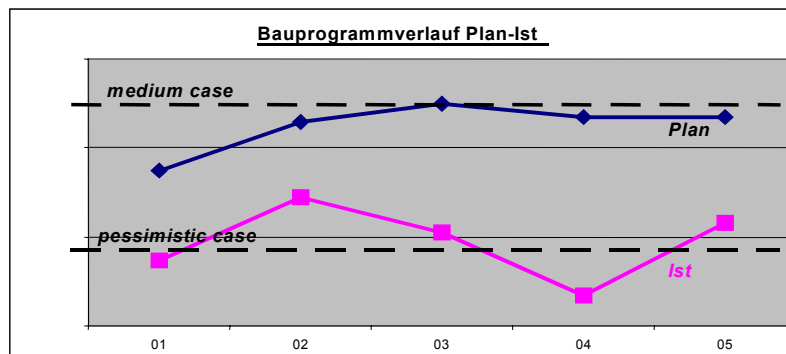
Faktoren zur Rechnung mit Standardeinheiten (SE)

Der zweite Schritt der Normierung ist der Bezug aller Jahresproduktionszahlen ab 1999 auf ein geschätztes Bauprogrammvolumen im Jahr 2003 in Höhe von 5708 Standardeinheiten (SE). Für das Gesamtprojekt – aber insbesondere für die Kapazitätsdimensionierung der Lackieranlage – erwies sich dieser Normierungsschritt für Vergleiche und Optimierungen als besonderes wichtig.



Kapazitätsdimensionierung der Lackieranlage in Standardeinheiten (SE)

Tatsächlich schwankte das Produktionsbauprogramm sehr stark und Markteinflüsse konnten durch die Normierung außerhalb der Rechnung gehalten werden.



Produktionsbauprogramm Plan-Ist

Hieraus wird der Aspekt der Anlagenauslastung deutlich. Abgesehen von den bekannten unterjährig Saisonaltätseffekten ist die neue Lackieranlage im Jahr ihrer Inbetriebnahme im technisch-wirtschaftlichen Minimbereich gestartet. Außerdem unterlag die Realisierung der Lackieranlagenmontage Verzögerungen, die zwar den weiteren Projektzeitverlauf in Rohbau und Montage nur unwesentlich störten, sich jedoch auf den Betrieb der Lackieranlage auswirkten. Die Probe- und Inbetriebnahmenphase war verkürzt durchgeführt worden und zum Zeitpunkt der

notwendigerweise produktiven Nutzung der Anlage lief diese keineswegs störungsfrei. Die Konsequenzen daraus waren und sind vielfältig:

1. Die Anlage wurde und wird oberhalb der notwendigen Kapazität gefahren, um die nachfolgende Produktion abzusichern; die Optimierung der Verbrauchswerte (s. nachfolgende Tabelle) läuft seitdem kontinuierlich.
2. Die Messungen der Verbrauchswerte zeigten bislang keine stabilen Werte. Zuerst durchfährt die Anlage die produktbedingte Produktionshochsaison, dann wird sie im Rahmen der betriebsbedingten Sommerpause stillgesetzt und schließlich wird sie aufgrund der produktbedingten Produktionsvorsaison mit geringer Auslastung betrieben.

Die Zielwerte für die neuen Oberflächenbehandlungstechniken am Standort Harsewinkel gliedern sich auf in die Reduzierung der jährlichen Lösemittelmengen, der Verbrauchswerte von Wasser, Klärschlamm- und anderer Abfälle, von Staub und Wärmeenergie.

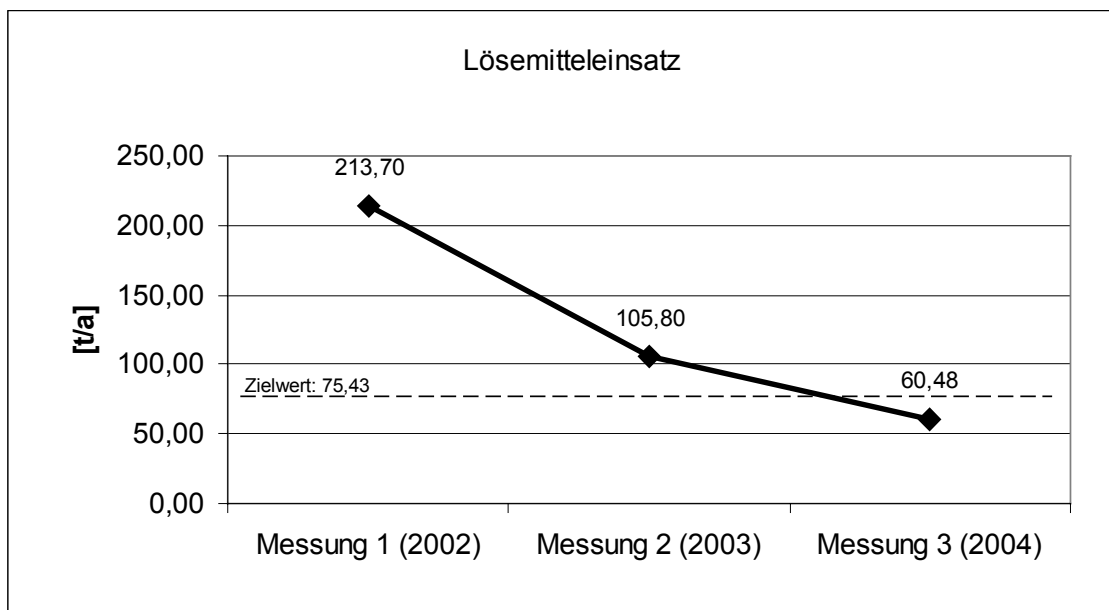
2.2.4 Reduzierungsziel und Entwicklung der Planjahresverbräuche Oberflächenbehandlung

Im Projektantrag wurden folgende Zielwerte angegeben:

	Reduzierung um %
Energie (Erdgas)	51,1
Lösemittel	64,7
Lackschlamm	64,3
Klärschlamm	36,7
Staub	66,7
Wasser	37,7

Nachfolgend werden die Verbrauchswerte einzeln beschrieben.

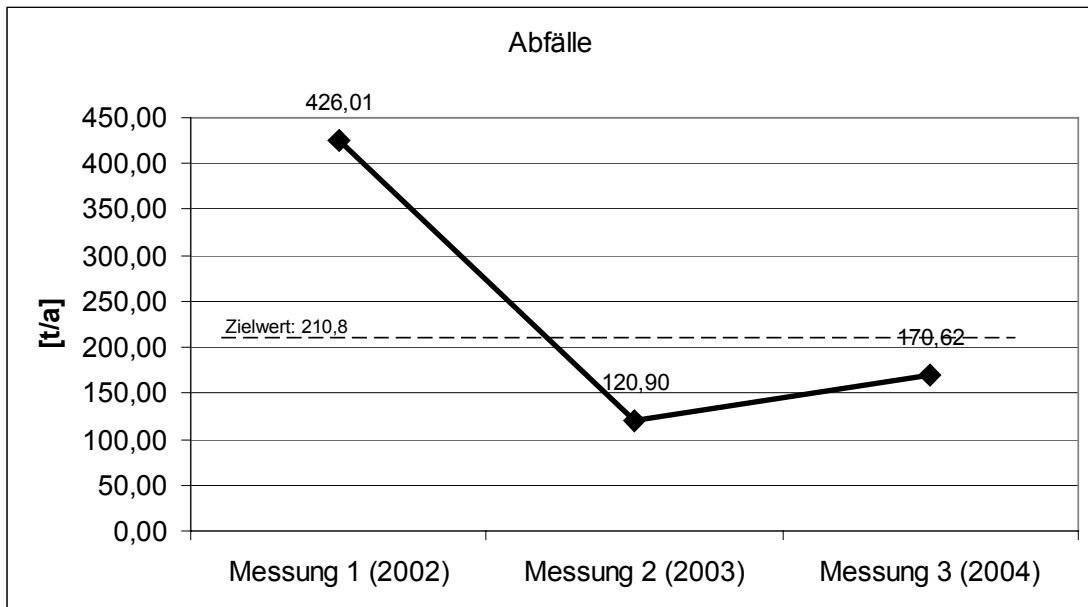
2.2.4.1 Lösemittelleinsatz



Der Lösemittelleinsatz wurde um 70% gesenkt

Der Lösemittelverbrauch fällt erwartungsgemäß mit Inbetriebnahme der neuen Lackieranlage im Jahr 2003 deutlich ab und liegt mit 105,8 t/a am ersten Meßpunkt im GJ 2003/2004 noch über dem Zielwert. Dies ist durch die Stillstandzeiten in der Herbstphase und über Weihnachten zu erklären, in der u.a. dem KTL-Becken Lösemittel nachdosiert werden mußte. Mit Wiederaufnahme des Betriebes ab Januar 2004 unterschritt der Verbrauchswert dann die Zielmarke.

2.2.4.2 Lackierabfälle und Klärschlamm



Die Abfallmenge wurde um 60% gesenkt

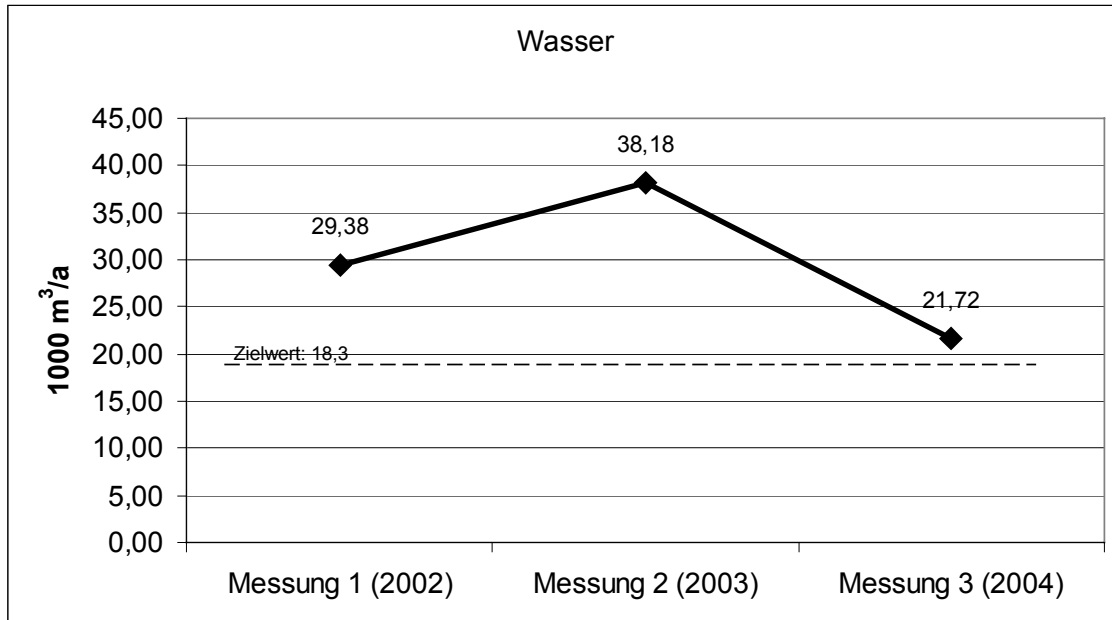
	Messung 1 (2002)	Messung 2 (2003)	Messung 3 (2004)
Lackschlamm	103,94	93,00	76,74
Klärschlamm	322,07	27,90	93,88

Die Abfallmenge des neuen Oberflächenzentrums liegt unter dem angestrebten Wert. Nach Abbruch der Altanlagen sind sowohl das Aufkommen von Lackierabfällen als auch die Klärschlamm-mengen weniger geworden. Besonders der Anteil des Klärschlammes aus der Wasseraufbereitung ist deutlich gefallen. Dieser Effekt wurde dadurch erreicht, daß in der Abwasserbehandlung heute eine Chargenneutralisation (diskontinuierlicher Prozess) durchgeführt wird, während vorher eine Durchlaufneutralisation stattfand. Durch die Kreislaufführung innerhalb der Vorbehandlungsanlage wird heute deutlich weniger Wasser verbraucht, was zu weniger Klärschlamm führt.

Die Lackierabfälle beinhalten bislang ca. 18 t Decklackpulver. Dieses mußte aufgrund einer Farbtonabweichung verworfen werden, die aus einer Anreicherung von Staubpartikeln in der Kreislaufstrecke der Lackierkabine resultiert. Die Abschottung der Pulverkabinen von der Hallenatmosphäre wird derzeit projektiert und soll im Sommer 2004 erfolgen.

2.2.4.3 Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch ist mit Inbetriebnahme des neuen Oberflächenzentrums fast auf Zielniveau gesunken. Hier kann allerdings aus mehreren Gründen eine weitere Optimierung erwartet werden.



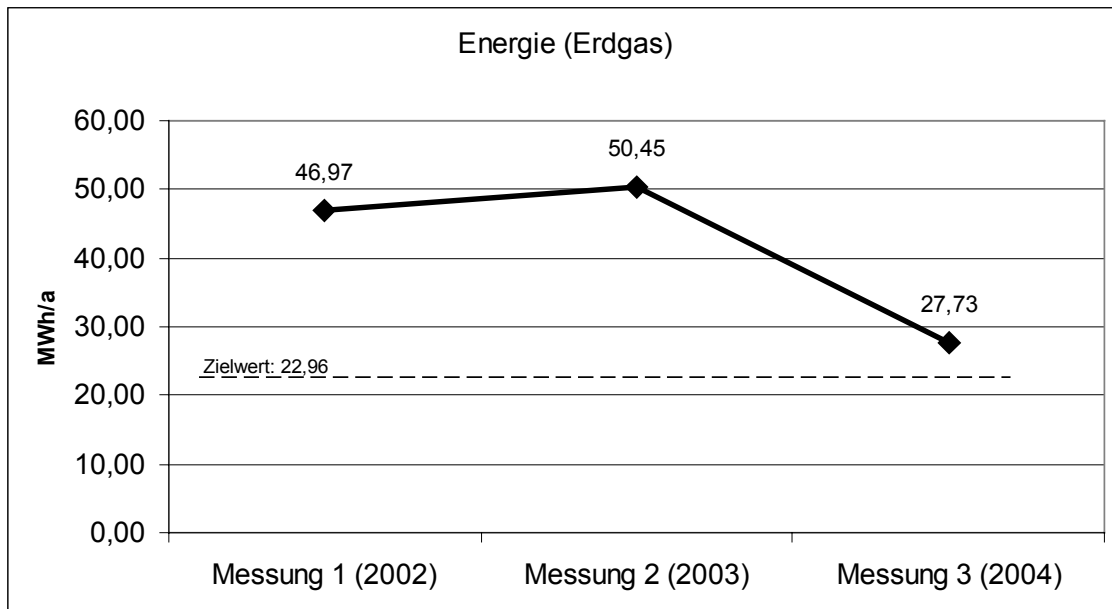
Der Wasserverbrauch wurde um 26% gesenkt

1. Der Wasserverbrauch ist direkt von der Anlagenlaufzeit abhängig. Die Anlage lackiert – wie oben beschrieben - zum Berichtszeitpunkt das technisch-wirtschaftliche Minimum. Jede Steigerung der Anlagenauslastung bedeutet unterproportional weniger Wasserverbrauch.
2. Die Behängungsdichte ist noch zu steigern, was zum einen Erfahrungswerte voraussetzt und zum anderen konstruktive Maßnahmen erfordert, damit die Bauteile entsprechend angehängt werden und Flüssigkeiten ablaufen können
3. Die Eintauchfähigkeit der Bauteile ist durch konstruktive Maßnahmen zu verbessern, wodurch auch die VBH-Taktzeit gesenkt werden kann.
4. Die Bauteile schöpfen noch zuviel. Dies bedeutet Verschleppung von einem zum anderen Tauchbecken. Schöpfverluste lassen sich durch konstruktive Änderungen an den Bauteilen vermeiden. Weniger Verschleppung bedeutet weniger Wasserverbrauch, weniger Chemikalienbedarf und weniger Klärschlamm.

Die Badergänzungen (Verdunstung, Verschleppung) der Vorbehandlungsanlage

wurden seit Inbetriebnahme der Badpflege ausschließlich mit anlageneigenem VE-Wasser ergänzt.

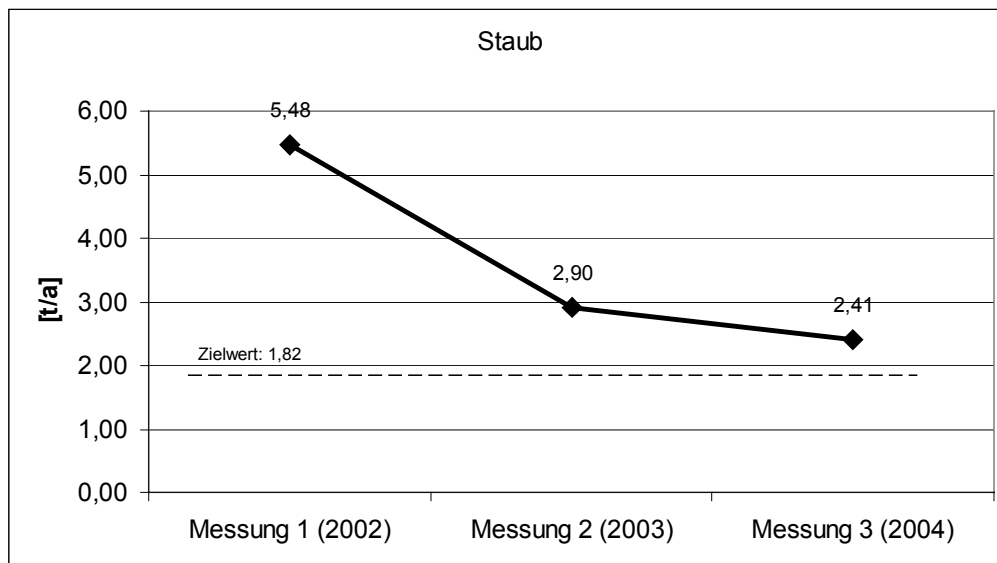
2.2.4.4 Wärmeenergie



Der Energiebedarf wurde um 41% gesenkt

Der Energiebedarf des Oberflächenzentrums (OFZ) liegt unter dem Verbrauchswert der Altanlagen. Zum ersten Meßzeitpunkt im GJ 2003/2004 lag der Wert aus den beschriebenen Auslastungsaspekten etwas höher, fiel dann aber mit Wiederaufnahme des Betriebes im Januar 2004 deutlich ab. Das Erreichen des Zielwertes ist zu erwarten, da weitere Optimierungen an der Chargierung, der Tauchfähigkeit der Bauteile etc. anstehen.

2.2.4.5 Staub



Die Staubemission wurde um 56% reduziert

Die Staubemission basiert auf Berechnung (Basis: zul. gen. Staubfracht von 3 mg/m^3). Mit Inbetriebnahme des OFZ sind Emissionsquellen außer Betrieb genommen worden, was zum deutlichen Abfall der Kurve führte. Heute sind als Emissionsquellen verblieben: die beschriebenen Anlagen F, H und die Naßlacksspritzkabine der Naßlacklinie im OFZ. Die weitere Reduzierung der Staubemission wird erreicht werden, sobald die überproportional längeren Laufzeiten emittierender Anlagen durch die schwache Auslastung beendet wird.

Die Pulverdecklackbeschichtung emittiert keinen Staub, da die Filteranlagen im Kreislaufbetrieb 99% des Staubes abscheiden und keine Entlüftung über das Hallendach besteht.

Die Staubemission der Nasslackierstrecke wurde im Rahmen der Annahme der Gesamtanlage gemessen (vgl. Anhang: Meßprotokoll TÜV Nord Umweltschutz 15.1.2004). Die gemessenen Emissionswerte liegen zwischen 1,3 und 2,5 g/h und damit unter der Emissionsbegrenzung von 3 g/h.

2.2.5 Ergebnisse im Vergleich zur bisher angewandten Technik

2.2.5.1 Verminderung der VOC-Emissionen

Verminderung der VOC-Emissionen (absolut als auch flächenbezogen unter Berücksichtigung der Lösemittelbilanz)

Lösemittelbedarf [t/a] (Bezugsgröße: medium case-Bauprogramm 2003)	2001	2004
Anlage A	99,80	
Anlage B	73,70	
Anlage F	34,20	26,19
Anlage H	6,00	18,08
OFZ		16,21
Summe	213,70	60,48

spezifischer Lösemittelbedarf [g/m²] (Bezugsgröße: medium case-Bauprogramm 2003)	2001	2004
	47,17	13,60

Der absolute wie auch der spezifische Lösemittelverbrauch haben sich um ca. 70 % verringert.

2.2.5.2 Verminderung des Energiebedarfes hinsichtlich des Wärmeenergiebedarfes zur Trocknung

	2001	2004
Zeitraum	GJ	Januar-Mai
Wärmeenergiebedarf zur Trocknung [MWh] Grundlack und Decklack	22991,90	9761,63
lackiertes Blech (m ²)	3360000	1782564
kWh/m ²	6,84	5,48

Der spezifische Energiebedarf ist um mindestens 20 % gesenkt worden. Dabei konnten für 2001 ausschließlich 5 Trockenöfen in die Messung einbezogen werden, anteilige Wärmeenergie aus einem weiteren Kesselhaus konnte aufgrund fehlender Messung bei Abdeckung von Bedarfspitzen und anderer Wärmeverbraucher (z.B. Verwaltungsgebäude) nicht berücksichtigt werden. Dieser nicht berücksichtigte Wärmeanteil dürfte im Verhältnis gesehen klein sein. Die Reduzierungsbeitrag der notwendigen Energie zur Lackierung und Trocknung eines Quadratmeters Blech ist daher eher noch größer, als hier berechnet werden konnte.

In 2004 sind sämtliche Trocknerenergien incl. der TNV-Anlage zur Energierückgewinnung aus den Abluftströmen der Anlagenteile enthalten.

2.2.5.3 Lösemittelbilanz für das neue Anlagenkonzept

Aufstellung einer Lösemittelbilanz für das neue Anlagenkonzept nach Inbetriebnahme und Nachweis der Einhaltung des Reduzierungsplans

Reduzierungsplan

Input I1 / Ausgangsdaten

Nr.	Anlagenbezeichnung	Lösemittel	Lösemittel	Feststoff	Feststoff
		[kg/h]	[t/a]	[kg/h]	[t/a]
A	ATL-Anlage	21,585	86,34	28,780	115,12
B	KTL-Anlage	43,870	241,29	65,674	361,21
F	Spritzkabine 1-3	9,000	49,50	9,000	49,50
H	Nachlackieren, Konservieren	8,000	44,00	5,600	30,80
		82,455	421,13	109,054	556,63

Betriebsweise:	A: 16h/d	250 d/a
	B: 22h/d	250 d/a
	F: 22h/d	250 d/a
	H: 22h/d	250 d/a

Berechnung Bezugsemission:				
Bezugsemission = Feststoff/a * Multiplikationsfaktor				
Multiplikationsfaktor für Anlagen-Nr. 8.1: 1,5				
Bezugsemission =	556,625	*	1,5	t/a 834,94

Berechnung Zielemission:				
Zielemission = Bezugsemission * Prozentsatz (LV>15t/a)				
Prozentsatz für Anlagen-Nr. 8.1 : (20 +5) %				
Zielemission =	834,938	*	25,00%	t/a 208,73

Berechnung der max. zulässigen Gesamtemission ab 2005				
max. zulässige Gesamtemission = Zielemission * 1,5				
max. zulässige Gesamtemission =	208,734	*	1,5	t/a 313,10

Bei der Annahme, dass der Lösemittelinput vollständig emittiert, ist die Gesamtemission der Anlage mit dem Input I1 gleichzusetzen und beträgt 421,13 t/a.

Zusammenfassung Ausgangslage

	Emissionen [t/a]	Emissionsüberschreitung um mindestens [t/a]
Gesamtemission der Anlage	421,13	
max. zulässige Gesamtemission ab 2005	313,10	108,02
Zielemission	208,73	212,39

Reduzierungsplan:

Die Farbgebungsanlagen A und B werden durch das OFZ ersetzt. Die Farbgebungsanlage F wird auf eine Spritzkabine reduziert. Die Farbgebungsanlage H wird ebenfalls auf eine Spritzkabine reduziert. Bei der Decklackbeschichtung wird der Schwerpunkt auf Pulverlackierung gelegt. Im kleinerem Umfang wird noch mit lösemittelhaltigem Decklack lackiert. Der Lösemittelinput wird insbesondere durch die Einführung der Pulverlackierung gesenkt.

Input I2 / neuer Zustand ab 2003

Nr.	Anlagenbezeichnung	Lösemittel	Lösemittel	Feststoff	Feststoff
		[kg/h]	[t/a]	[kg/h]	[t/a]
	OFZ KTL	9,00	49,50	63,00	346,50
	OFZ Nasslack	6,30	34,65	9,43	51,87
	OFZ Pulverlackierung		0,00	47,30	260,15
F	Spritzkabine 1	3,00	16,50	3,00	16,50
H	Konservieren	5,00	27,50	5,00	27,50
		23,30	128,15	127,73	702,52

Betriebsweise:		OFZ: 22h/d	250 d/a
		F: 22h/d	250 d/a
		H: 22h/d	250 d/a

Berechnung Bezugsemission:				t/a
Bezugsemission =	702,521	*	1,5	1053,78

Berechnung Zielemission:				t/a
Zielemission =	1053,782	*	25,00%	263,45

Berechnung der max. zulässigen Gesamtemission ab 2005				t/a
Zielemission * 1,5 =	263,445	*	1,5	395,17

Bei der Annahme, dass der Lösemittelinput vollständig emittiert, ist die Gesamtemission der Anlage mit dem Input I2 gleichzusetzen und beträgt 128,15 t/a. Die Zielemission wird mit den durchgeführten Minderungsmaßnahmen deutlich unterschritten.

Gemäß der Lösemittelbilanz für GJ 2004 (mc-Bauprogramm) werden ca. 61,6 t/a Lösemittel emittiert. Der Wert liegt unter der Zielemission 2005 in Höhe von 395,17 t/a. Die Zielemission für 11/2007 beträgt: 263,45 t/a, d.h. auch ab 11/2007 wird die Zielemission deutlich unterschritten.

Zusammenfassung Istzustand ab 2003

	Emissionen [t/a]	Emissionsüberschreitung um mindestens [t/a]
Gesamtemission der Anlage	128,15	
max. zulässige Gesamtemission ab 2005	395,17	0,00
Zielemission	263,45	0,00

Umweltbilanz 2001-2004

		Messung 1 (2002)	Messung 2 (2003)	Messung 3 (2004)	Zielwert	Zielerreichung bis Januar 2004
Erdgas	MWh	46,97	50,45	27,73	16,7	63,6%
Chemikalien	T	308,40	742,20	516,35	-	
Lösemittel	T	213,70	105,80	60,48	75,7	111,0%
Lackschlamm	T	103,94	93,00	76,74	37,1	40,7%
Klärschlamm	T	322,07	27,90	93,88	204,0	193,2%
Summe Abfälle	T	426,01	120,90	170,62	241,1	138,1%
Staub	T	5,48	2,90	2,41	1,8	84,1%
Wasser	1000 x m ³	29,38	38,18	21,72	18,3	69,1%

Bezugsgröße: Medium Case-Bauprogramm 2003

3 Anlagen

1. Messung TÜV Nord Umweltschutz: Abgasmessung KTL-Anlage mit anschließender TAR
2. Messung TÜV Nord Umweltschutz: Staubemissions Nasslackieranlage
3. Laborprotokoll PPG: Lackzusammensetzung KTL-Grundlack
4. Staatliches Umweltamt Bielefeld: Emmisionsmessung ATL-Lackieranlage 11.5.1995, u.a. Trocknertemperaturen
5. Bezirksregierung Düsseldorf: Wertstoffanalyse Zinkphosphatschlamm
6. Bericht der Henkel KGaA, Düsseldorf über die Meßergebnisse aus der verfahrenstechnischen Begleitung (Tensidanalyse) der Badpflege und des Spülwasserrecyclings

Anlage 1: Messung TÜV Nord Umweltschutz: Abgasmessung KTL-Anlage mit anschließender TAR

TÜV NORD Umweltschutz						
Messstelle bekannt gegeben nach § 26 BImSchG						
KTL-Anlage mit anschließender TAR						
Proben-Nr.:	1	2	3	4	5	Emissions- begrenzung
Probenzeitraum	10:45- 11:15	11:15- 11:45	11:45- 12:15	12:15- 12:45	12:45- 13:15	
Gesamt-C	5	5	5	5	5	20 mg/m ³
- Konzentration mg/m ³						
- Massenstrom g/h	47	47	47	47	47	
Abgasvolumenstrom (V _{ntr}) m ³ /h	9819	9819	9819	9819	9819	
Brennkammertemperatur °C	750	750	750	750	750	

Bei der Beurteilung der Messergebnisse ist eine Ergebnisunsicherheit zu berücksichtigen, die aus unvermeidbaren Fehlereinflüssen bei der Probenahme, der Probenaufbereitung und aus den Toleranzen der Messgeräte resultiert.

Die Konzentrationswerte sind mit folgenden Messunsicherheiten behaftet:

C-Gesamt:	0,3 mg/m ³
Sauerstoff:	0,2 Vol.-%
Abgasvolumenstrom:	10 % vom Messwert

Detaillierte Angaben von der Probenahme siehe Anlage.

LZA-Nr: 8000 602 615
Claas 2003_Tauchlackieranlage.doc

Auftraggeber:
Claas Selbstfahrende Erntemaschinen, Harsewinkel

Seite 15 von 16

Anlage 2: Messung TÜV Nord Umweltschutz: Staubemissions Nasslackieranlage

Betreiber: Claas Erntemaschinen, Harsewinkel
Anlage: Nasslackieranlage (Nr. 7)
Meßstelle: Kamin über Dach

Datum: Do. 15. Jan. 2004
Bezugwertrechnung: keine
Bezugssauerstoffgehalt: 20,9 Vol.-%
Volumenstrom: 47.634 m³/h
Sondengröße: 12 u. 14 mm
Emission von:

Uhrzeit	Luft- druck hPa	d P an der Gasuhr hPa	Temp. °C	Probekolumen		O2- gehalt Vol.-%	Probemenge absolut µg	Konzentration		Massen- strom g/h
				V(p,t,tr.)	V(n)			Em mg/m ³	Eb mg/m ³	
Beginn	994	0	29,0	1.904	1.689	20,9	4.300	2,5	2,5	121,3
11:24	994	0	32,5	2.273	1.993	20,9	2.500	1,3	1,3	59,8
12:35	994	0	34,3	2.304	2.008	20,9	4.400	2,2	2,2	104,4
13:05										
Mittelwert								2,0	2,0	95,1

Proben-Nr.: 1 2 3
Filter-Nr.: [1/04] [2/04] [3/04]

Anlagen-Nr.:
 Auftrags-Nr.: 8000 602 615
 Claas 2004_Nasslackieranlage Nr_7.doc

TÜV NORD Umweltschutz

Messstelle bekannt gegeben nach § 26 BImSchG

Nasslackieranlage (Nr. 7)

Proben-Nr.:	1	2	3	Emissionsbegrenzung
Probenzeitraum	10:45- 11:15	11:15- 11:45	11:45- 12:15	
Staub				
- Konzentration mg/m ³	2,5	1,3	2,2	3 mg/m ³
- Massenstrom g/h	121	60	104	
Abluftvolumenstrom (V _{ntr}) m ³ /h	52328	52328	52328	



Bei der Beurteilung der Messergebnisse ist eine Ergebnisunsicherheit zu berücksichtigen, die aus unvermeidbaren Fehlereinflüssen bei der Probenahme, der Probenaufbereitung und aus den Toleranzen der Messgeräte resultiert.

Die Konzentrationswerte sind mit folgenden Messunsicherheiten behaftet:

Staub:	0,3 mg/m ³
Abluftvolumenstrom:	10 % vom Messwert

Detaillierte Angaben von der Probenahme siehe Anlage.

Anlage 3: Laborprotokoll PPG: Lackzusammensetzung KTL-Grundlack

				Marly den,		
Kunde :	CLAAS					
Zu Händen :	Herr Justin					
Hier die Ergebnisse der Probe #				Large		
				0443.04/002		
Vom :				10/02/2004		
Eingang der Probe im labor (Marly-59) am :				11/02/2004		
Bindemittel :	CR645A			Paste :	CP558C	
	26-Nov-03	12-Dec-03	15-Jan-04	Mini	Maxi	Resultat
Festkörper 3 h 105°C	19,86	20,18	19,43	19,00	21,00	18,53 *
pH-Wert (25°C)	6,06	6,04	6,00	5,80	6,00	5,98
P/B Verhältnis	0,245	0,236	0,225	0,200	0,220	0,202
Leitfähigkeit (25°C / µS.cm)	1.464	1.388	1.444	1.100	1.600	1.513
mEq Säure / 100 g FK	22,7	22,4	22,1	20,0	33,0	22,4
mEq Base / 100 g FK	40,0	38,2	39,7	40,0	60,0	40,3
Butylglykol	0,75	0,82	0,75	0,60	1,00	0,77
Phenoxypropanol	0,60	0,67	0,62	0,50	1,00	0,68
% Asche	3,82	3,76	3,48			3,03
Schichtdicke µm	23,90					25,10
Ausbruchspannung	380,00					380,00
Spannung	240,00					240,00
Abscheideäquivalent	33,30					34,50
Applikations T°	32,00					32,00
Aussehen (10=BESTE)	3,00					4,00
Absetzverhalten L. Blech (10=BESTE)	4,00					10,00
Ol test (# krater/120cm2)	0,00					0,00



Mary den,

Kunde : **CLAAS**
 Zu Händen : Herr Justin

Hier die Ergebnisse der Probe #

Large

0443.04/002

Vom :

10/02/2004

Eingang der Probe im labor (Mary-59) am :

11/02/2004

Bindemittel :	CR645A	Paste :	CP558C
---------------	--------	---------	--------

Empfehlungen

CR645A	4.999 Kg	4.739 L
CP558C	2.194 Kg	
CA682E	0 L	Acetic Acid
NA101E	56 L	Butyl Glycol
CA107E	0 L	Phenoxy Propanol
	0 L	
	0 L	
UF TO DRAIN	9.250 L	

Bemerkung :

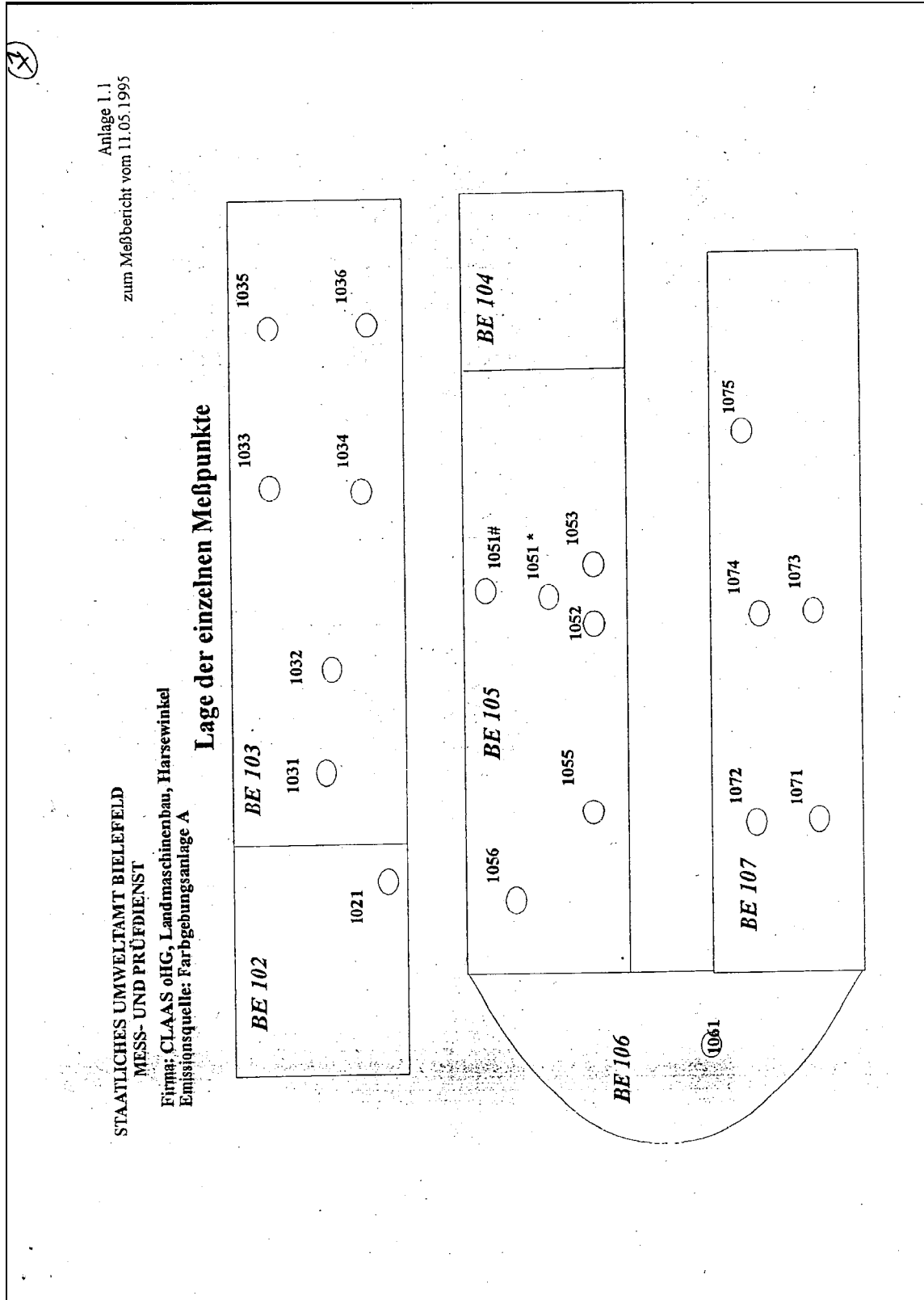
Bitte setzen Sie sich mit Ihrem techn. Aussendienst in Verbindung

*Werte ausserhalb der Spezifikation.

M.F.G.,

Lebeau M.

Anlage 4: Staatliches Umweltamt Bielefeld: Emmisionsmessung ATL-Lackieranlage
11.5.1995, u.a. Trocknertemperaturen



Anlage 2.2
zum Meßbericht vom 11.05.1995

STAATLICHES UMWELTAMT BIELEFELD MESS- UND PRÜFDIENST

Firma : CLAAS, Mähdrescherbau, Harsewinkel
Emissionsquelle: Farbgebungsanlage A, BE 103, Trockner Grundlack
Datum der Messung: 21. u. 22.3.1995

Ergebnisse der Emissionsmessungen

Quellennummer:	1031	1032	1033	10345	1035	1036
Barometerstand	1005	1005	1005	1005	1005	1005 hPa
Gasdichte im Betriebszustand	1,038	0,872	0,694	0,680	0,972	0,948 kg/m ³
Mittlere Gasgeschwindigkeit	5,6	11	13	5	5	12 m/s
Querschnittfläche der Meßebene	0,126	0,159	0,049	0,049	0,442	0,442 m ²
Volumenstrom (f,betr)	2540,16	6296,4	2293,2	882	7956	19094,4 m ³ /h
Gastemperatur in der Meßebene	63	127	230	230	86	95 ° C
Statischer Druck in der Meßebene	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	hPa
Volumenstrom (f,n)	2044,8	4257,6	1233,1	474,3	5994,2	14027,4 m ³ /h
Gasfeuchte	0,005	0,005	0,005	0,05	0,005	0,005 kg/m ³
Volumenstrom (tr.,n)	2032,2	4231,3	1225,5	446,5	5957,2	13940,7 m ³ /h
Gesamtvolumenstrom (tr.,n)	27833,4					

EMT/10.1/95

Anlage 2.3
zum Meßbericht vom 11.05.1995

STAATLICHES UMWELTAMT BIELEFELD MESS- UND PRÜFDIENST

Firma : CLAAS, Mährescherbau, Harsewinkel
Emissionsquelle: Farbgebungsanlage A, BE 105, Spritzkabine Decklack
Datum der Messung: 22. u. 23.3.1995

Ergebnisse der Emissionsmessungen

Quellennummer:	1051	1051*	1055	1056	
Barometerstand	b	1001	1001	1001	hPa
Gasdichte im Betriebszustand	pt	1,223	1,223	1,206	kg/m ³
Mittlere Gasgeschwindigkeit	v _f	7,6	7,6	6,2	m/s
Querschnittfläche der Meßebe- ne	A	1	1	0,85	m ²
Volumenstrom (f,beif)	V _f	27360	27360	18972	m ³ /h
Gastemperatur in der Meßebe- ne	t	11	11	15	°C
Statischer Druck in der Meßebe- ne	p	0,3	0,3	0,2	hPa
Volumenstrom (f,n)	V _{f,n}	25948,6	25948,6	17741,6	m ³ /h
Gasfeuchte	f	0,005	0,005	0,005	kg/m ³
Volumenstrom (tr,n)	V _{tr,n}	25788,2	25788,2	17632,0	m ³ /h
Gesamtvolumenstrom (tr,n)	V _{tr,n}	71238,0			

1051* Diese Quelle wurde nicht gemessen. Diese Werte wurden von 1051 übernommen

ERG105.XLS

Anlage 2.4
zum Meßbericht vom
11.05.1995

STAATLICHES UMWELTAMT BIELEFELD MESS- UND PRÜFDIENST

Firma: CLAAS, Mährescherbau, Harsewinkel

Emissionsquelle: Farbgebungsanlage A, BE 107, Trockner-Decklack

Datum der Messung: 24.3.1995

Ergebnisse der Emissionsmessungen

Quellennummer:	1071	1072	1073	1074	1075
Barometerstand	b	1002	1002	1002	1002
Gasdichte im Betriebszustand	p t	0,918	0,918	0,736	1,087
Mittlere Gasgeschwindigkeit	v f	8,5	10	9	10
Querschnittfläche der Meßebe- ne	A	0,05	0,05	0,05	0,07
Volumenstrom (f,betr)	V f	1530	1800	1620	2520
Gas-temperatur in der Meßebe- ne	t	106	106	190	47
Statischer Druck in der Meßebe- ne	p	0,3	0,5	0,5	0,5
Volumenstrom (f,n)	V f,n	1088,4	1280,8	943,6	2123,7
Gasfeuchte	f	0,005	0,005	0,05	0,005
Volumenstrom (tr.,n)	V tr,n	1081,7	1272,9	888,3	2110,5
Gesamt-volumenstrom (tr.,n)	V tr,n	6395,3			

ERG107.XLS

Anlage 5: Bezirksregierung Düsseldorf: Wertstoffanalyse Zinkphosphatschlamm

2

Passer für die EDV

Seite ① von ②

Formblatt Deklarationsanalyse (DA)

Ersterstellung
zu Nr. **ENE1DKX00070**
(nicht vom Antragsteller auszufüllen)
 Änderung / Ergänzung
lfd. Nr. **002** | VE ¹⁾

Deklarationsanalyse zum Entsorgungsnachweis / SN zu den Nachweiseklärungen

(auszufüllen durch den Abfallerzeuger/ -einsammler in Abstimmung mit dem Abfallentsorger)

Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen


Chemisch-/physikalische Behandlung
 Verbrennung

oberirdische Deponie
 Untertagedeponie

sonstige Behandlungsverfahren
 Verwertungsverfahren

Anzugeben sind die Parameter, die im Hinblick auf die Abfallart und den Entsorgungsvorgang erforderlich sind; ggf. sind diese zwischen Abfallerzeuger und Abfallentsorger festzulegen.

1.	Arsen		mg/l	21.	TOC		mg/l
2.	Blei		mg/l	22.	AOX		mg/l
3.	Cadmium		mg/l	23.	EOX		mg/l
4.	Chrom-VI		mg/l	24.	pH-Wert		
5.	Kupfer		mg/l	25.	Leitfähigkeit		µS/cm
6.	Nickel		mg/l	26.	schwerflüchtige lipophile Stoffe		mg/l
7.	Quecksilber		mg/l	27.	extrahierbarer Anteil der Originalsubstanz		Gew. %
8.	Zink		mg/l	28.	extrahierbare lipophile Stoffe	n. n.	Gew. %
9.	Fluorid		mg/l	29.	Glühverlust des Trockenrückstandes		Gew. %
10.	Chlorid		mg/l	30.	wasserlöslicher Anteil		Gew. %
11.	Cyanide <small>(leicht freisetzbar)</small>		mg/l	31.	Wassergehalt	35,800	%
12.	Ammonium		mg/l	32.	Flügelscherfestigkeit		kN/m 2
13.	Sulfat		mg/l	33.	axiale Verformung		%
14.	Nitrit		mg/l	34.	einaxiale Druckfestigkeit		kN/m 2
15.	Phenole		mg/l	35.	Schmelzpunkt		°C
16.	Fluor	n. n.	Gew. %	36.	Flammpunkt		°C
17.	Chlor	00,030	Gew. %	37.	Siedepunkt/Siedebereich		°C
18.	Brom		Gew. %	38.	Heizwert		kJ/kg
19.	Jod		Gew. %	39.	Dampfdruck bei 30°C		hPa
20.	Schwefel	00,010	Gew. %				



1) Bitte fortlaufend nummerieren.

Passer für die EDV

Seite ② von ②

Formblatt Deklarationsanalyse (DA)

zu Nr. ENE1DKX00070
(nicht vom Antragsteller auszufüllen)

lfd. Nr. 002 | VE

40. Gasentwicklung durch Nachreaktionen

- 40.1 in der Verpackung keine
- 40.2 unter Luftkontakt keine
- 40.3 bei Kontakt mit dem Salzgestein keine
- 40.4 bei Temperaturen ab °C keine

41. Angabe der gefährlichen Bestandteile ²⁾

- 41.1 des Abfalls keine
- 41.2 der Zersetzungsprodukte keine

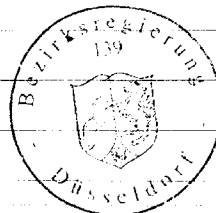
weitere Parameter ²⁾	Wert	Dimension	weitere Parameter ²⁾	Wert	Dimension
42. Eisen (Fe)	27,300	%	47. Cadmium (Cd)	n.n.	
43. Kupfer (Cu)	n.n.		48. Phosphor (P)	19,900	%
44. Zink (Zn)	08,700	%	49. Chrom (Cr)	00,008	%
45. Blei (Pb)	n.n.		50. Nickel (Ni)	n.n.	
46. Mangan (Mn)	01,590	%	51. Titan (Ti)	00,021	%

52. weitere Angaben

- Kalk (CaO) 00,490 %
- Tonerde (Al2O3) n.n.
- Kieselsäure (SiO2) 00,092 %
- Kohlenstoff (C) 00,100 %

Erläuterung: n.n. = nicht nachgewiesen

Der Schlamm fällt als Filterkuchen bei der Pflege des Phosphatierbades an. Das beim Betrieb des Bades anfallende Eisenphosphat wird durch die Kammerfilterpresse abgeschieden. Im Filterkuchen ist als Restfeuchte noch saures Zinkphosphat vorhanden.



²⁾ Gegebenenfalls Beiblätt / Beiblätter verwenden.

Verfahren zur Abfallmanagement Datenverarbeitungsgesellschaft, 45656 Recklinghausen, 02361/0130-610

Passer für die EDV Seite ① von ② Formblatt Annahmeerklärung (AE)

Annahmeerklärung für Nachweise zu Nr. ENE1DKX00070
(nicht vom Antragsteller auszufüllen, bei Konzept/Bilanz aus Deckblatt zu übertragen)

Angaben zur Entsorgung für Abfallwirtschaftskonzept Ifd.Nr. 0002AE

Angaben zur Entsorgung für Abfallbilanz Folgeblatt ist beigelegt

Angaben zur Entsorgung für Antrag auf Freistellung nach § 13 NachwV Zutreffendes bitte ankreuzen oder ausfüllen
(auszufüllen durch den Abfallentsorger / Konzeptpflichtigen / Bilanzpflichtigen)

1 Angaben zum Abfallentsorger Für interne Vermerke

1.1 Firma DK Recycling und Roheisen GmbH

1.2 Straße Werthäuser Straße Hausnr. 182

1.3 PLZ 47053 Ort Duisburg

2 Entsorgungsanlage (bestehende Anlage, für Konzept auch geplante Anlage)

2.1 Entsorgungsverfahren ¹⁾ R oder D

2.2 Eigenentsorgung i.S. des § 19 Abs. 1 Nr. 4 KrW-/AbfG (Falls zutreffend, Formblatt Eigenentsorgung ausfüllen)

2.3 Bezeichnung der Entsorgungsanlage Sinterung / Hochofen mit Roheisenerzeugung Entsorgungnummer E11217140

2.4 Straße Werthäuser Straße Hausnr. 182

2.5 Staat ²⁾ DE PLZ 47053 Ort Duisburg

2.6 Ansprechpartner Herren Michael Kanzen od. Hans-Dieter Vogel

2.7 Telefon (0203) 6081-109 (236) Telefax (0203) 6081-4236

2.8 Die Anlage ist gemäß § 13 NachwV freigestellt: Ja Nein
wenn ja, Freistellungsnummer _____

2.9 Auflistung und Beschreibung der Abfälle nach Art, Beschaffenheit und Menge bei Anträgen nach § 13 NachwV auf gesondertem Blatt nach Maßgabe der zuständigen Behörde.

1) mit KrWG-Print © Abfallmanagement AG 1997/2001. Registriert für: directy Ver. Abfallmanagement Datenverarbeitungs Aktiengesellschaft, 45659 Recklinghausen 02381/9130-810.

1) Verfahrensangabe nach Anhang IIA oder IIB des KrW-/AbfG.
2) Ländercode nach der Entscheidung 94/774/EG der Kommission vom 24. November 1994 über den einheitlichen Begleitschein gemäß der Entscheidung des Rates (EWG) Nr. 259/93.

Anlage 6: Bericht der Henkel KGaA, Düsseldorf über die Meßergebnisse aus der verfahrenstechnischen Begleitung (Tensidanalyse) der Badpflege und des Spülwasserrecyclings

Bilderverzeichnis

CLAAS-Stammwerk Harsewinkel 1996	6
Struktur der Fertigung CLAAS Harsewinkel 1999	6
Zielstruktur der Fertigung CLAAS Harsewinkel 2003	8
Aufteilung Projektbudget in Mio. €	9
Lokalisierung Lackieranlagen bis 2003	10
Prozeßfolge Anlage A: Vorbehandlung	12
Prozeßfolge Anlage A: Decklackierung	12
Prozeßfolge Anlage B: Vorbehandlung	14
Prozeßfolge Anlage B: Decklackierung	14
Prozeßfolge Anlage F	15
Prozeßfolge Anlage H	16
3-D-CAD-Ansicht der Anlagenprojektierung	19
Prozeßschema der neuen Vorbehandlungsanlage	20
Anlagenschema Spülwasserrecycling	21
Verfahrensfließbild Abwasserbehandlungsanlage	24
Prozeßfolge OFZ: Decklackierung	26
Layoutplan OFZ	28
Kapazitätsdimensionierung der Lackieranlage in SE	30
Produktionsbauprogramm Plan-Ist	30
Verlauf Lösemittelreduzierung	32
Verlauf Abfallreduzierung	33
Verlauf Lösemittelreduzierung	32
Verlauf Wasserverbrauch	34
Verlauf Wärmeenergiereduzierung	35
Verlauf Staubreduzierung	35

Tabellenverzeichnis

Meilensteinplan des Projektes	9
Prozeßfolge ATL-Anlage	11
Prozeßfolge KTL-Anlage	13
Prozeßfolge Anlage F	15
Prozeßfolge Anlage H	16
Abluftmengen mit Wärmeenergiefracht bis 2003	16
Prozeßfolge OFZ	27
Abluftmengen mit Wärmeenergiefracht ab 2003	28
Faktoren zur Rechnung mit Standardeinheiten	29
Reduktionsziele der Verbrauchswerte	32
Verminderung der VOC-Emissionen	37
Verminderung des Energiebedarfes Trocknung	38
Lösemittelbilanz (Reduzierungsplan)	39
Umweltbilanz der Verbrauchswerte 2001-2004-08-18.....	41