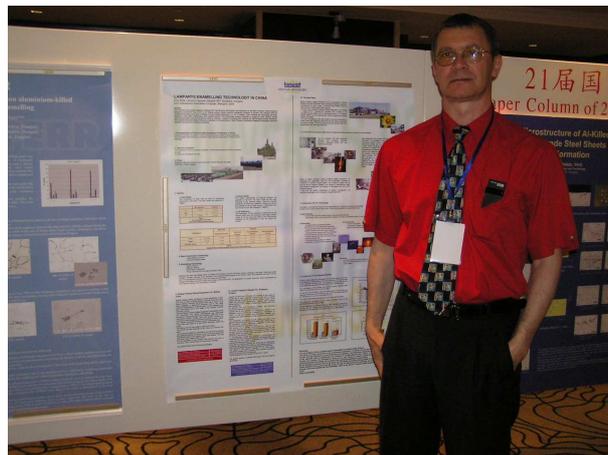


LAMPART®

EMAILLIERUNGSTECHNOLOGI IN CHINA

Emil Barta

Lampart Vegyipari Gépgyár Zrt, Budapest, Ungarn



XXI International Enamellers Congress

18-22 May 2008 Shanghai - China

LAMPART® EMAILLIERUNGSTECHNOLOGIE IN CHINA

Emil Barta, Lampart Vegyipari Gépgyár ZRT, Budapest, Ungarn,
21th International Enamellers Congress, Sanghaj, 2008

VORWORT

Die Lampart Chemieapparatebau AG. hat eine Vergangenheit von 120 Jahren, in der Produktion von emaillierten Chemieapparate eine 60 jährige Herstellungstradition, und Erfahrung, ist eine der führenden Herstellerfirmen in Europa, die Chemieapparate produzieren. Die Firma hat ihr komplettes Produktions-Know-how, der Beijing Huateng Datang Equipment Co. Ltd. Peking, verkauft. Die Lampart-Fachleute haben im Juni 2005 die Technologie erfolgreich in Betrieb genommen, und dadurch ermöglicht, daß der chinesische Partner, mit Emailbezug hergestellte Apparate, für den chinesischen-, und Weltmarkt produzieren kann, die den europäischen-, und Weltniveau entsprechen.

I. MERKMALE DES APPARATEBAUS MIT EMAILBEZUG IN CHINA

In China gibt es mehr als 100 Werke, die emaillierte Chemieapparate herstellen. Die Produktion der emaillierten Chemieapparate ist durch Folgende gekennzeichnet:

1. Menge

In China gibt es Massenproduktion.

Jährlich werden ca. 70.000 Tonnen Produkte hergestellt.

Das entspricht einer Stückzahl von etwa 32.000.

2. Preis

Dank der niedrigen Produktionskosten, und weites Angebot ist das Preisniveau bescheiden (2 Mill. Forint – Autoklav 6000 Liter).



3. Qualität

a. Stahlqualität

Die Qualität des emaillierbaren Stahls ist durch die BG Norm festgelegt.

Die gravierenden Werte sind in **Tabelle 1.** aufgeführt.

	BG Norm	Lampart
C	< 0,19	< 0,12
Mn	-	< 0,4-1,2
P	< 0,04	< 0,035

Tabelle 1:
Chemische Zusammensetzung des Stahls nach chinesischer Norm, und bei Lampart.

b. Emailqualität

Die Qualitätsanforderungen des Chemieemails werden in der Norm HG 2432 bestimmt, welche von der chemischen Umgebung abhängig, drei Klassen festlegt. Geeignet für universale Anwendung, geeignet in stark säurigen Medien, und geeignet in stark alkalischen Medien. Die durch die HG und EN Norm festgelegte Grenzen sind in der **Tabelle 2.** aufgeführt.

WIDERSTANDSFÄHIGKEIT		EN 15159	HG 2432		
		UNIVERSALES EMAIL	UNIVERSALES EMAIL	SAUREBESTÄNDIGES EMAIL	LAUGENBESTÄNDIGES EMAIL
SAUREBESTÄNDIGKEIT	mm/Jahr	≤ 0,08	≤ 0,23	≤ 0,07	≤ 0,43
LAUGENBESTÄNDIGKEIT	mm/Jahr	≤ 0,40	≤ 0,73	≤ 1,17	≤ 0,36
THERMOSHOCKRESISTENZ	°C	≥ 190	≥ 200	≥ 180	≥ 180

Tabelle 2.
Qualitätsgrenzen in der HG, und in der EN Norm

c. Zukünftige Lebensdauer

Die zukünftige Lebensdauer des Produkts wird durch die Emailqualität, und Herstellungstechnologie bestimmt. Die Emailqualität ist nicht sehr hoch, und die technologische Disziplin niedrig. So ist die voraussichtliche Lebensdauer sehr kurz (cca. Sechs Monate).

4. Rohproduktions-Technologie

- große Unterschiede im Niveau
- niedrige technologische Disziplin

5. Emailiertechnik

- Entwicklungsfähig
- Kornstreuungen mit Stahlkörnern
- Weite Anwendungstechniken
- Brennen in Kohlenstoff-, Gas-, und Strom betriebenen Öfen.

Die neue Fabrik von Beitang die Huateng Datang beherrscht 12 % des chinesischen Marktes, und zählt zu den Besten. In der Existenz der Firma ist eine wichtige Änderung vorgekommen, als das Werk wegen den olympischen Spielen in Peking, aus der Stadt in die Industriezone umgesiedelt wurde. Da mußte eine vollkommen neue Fabrik aufgebaut werden. Die Werksleitung hat sich für die Durchsetzung einer moderner Technologie entschieden.

Gerade in dieser Zeit hat Ungarn für die chinesische Wirtschaft wieder die Tore geöffnet. Durch das Treffen der Interessen kam die Möglichkeit der Anwendung des Lampart Know-hows zustande, die heute als Wirklichkeit geltend geworden ist.

II. BEIJING HUATENG DATANG EQUIPMENT LTD., PEKING, CHINA

Beijing Huateng Datang Equipment Ltd ist als Teil von Beijing Beitang Chemical Equipment Plant im April 2003 entstanden. Beijing Beitang Chemical Equipment Plant hat in der Emailierung 50 jährige Historie, und einen bedeutenden Anteil in der chinesischen Chemieindustrie. Ihr Marktanteil am Markt der emailbezogenen Chemieapparate ist 12 %. Gegenwärtig beschäftigt Beijing Huateng Datang Equipment Ltd etwa 300 Mitarbeiter, und stellt überwiegend umfangreiche emailierte Apparate her. Jährsproduktion 4500 Tonnen (1000 St) Apparate. Die Firma kann Behälter 60000 Liter, und Autoklave 40000 Liter fertigen. Sie verkaufen ihre Produkte in ganz China, und exportieren nach Japan, Indien, Iran, Thailand, Indonesien, Nordwest-Asien.

Vor der Investition war die Herstellung durch eine hochentwickelte Rohproduktion gekennzeichnet. Die Schmelzen der Emailfritten wurden im Tiegelofen durchgeführt. Die Emailschlicker sind durch Trockenmahlen, und nachträgliches Rühren hergestellt, wegen Mangel der technologischen Disziplin, und Bereitschaft, in unstabiler Qualität. Das Emailierungsverfahren war die herkömmliche Einschicht-Einbrand Methode. Nach einem Stahlkorn-

Kornstreuen, folgten nach der Grundschicht der Auftrag von 4 weiteren säurebeständigen Schichten. Die Einbrennen der einzelnen Schichten geschahen im gasbetriebenen Muffelofen. Die durchschnittliche Lebensdauer der so produzierten Apparate hatte 6 Monate nicht überschritten. Mit dieser Qualität ist es nicht möglich in Europa, oder woanders in der Welt durchzukommen.

Die wichtigsten Merkmale des eingesetzten Emailbezuges waren Folgende:

Säurebeständigkeit (EN 14483-2)	0,25 mm/yare
Laugenbeständigkeit (EN 14483-4)	1,04 mm/yare
Thermoschockbeständigkeit (ISO 13807):	210 °C
Die wichtigsten Merkmale des eingesetzten Emailbezuges	

III. LAMPART CHEMIEAPPARATEBAU AG (LAMPART VEGYIPARI GÉPGYÁR ZRT.) BUDAPEST, UNGARN

Die Lampart Chemieapparatebau AG ist eine Firma, mit mehr als 100 jähriger Vergangenheit, die umfangreiche Erfahrungen hat, und in der Mitte von Europa, dem Weltniveau entsprechendes Emailbezug-System anwendet. Produktionspalette: Autoklave, und Behälter 30 Liter – 10000 Liter, mit Emailbezug, und notwendiges Zubehör (Ventile, Mischer, Strombrecher).

Die Produkte der Firma werden in Ungarn, in der EU, und in anderen Weltteilen vertrieben. Lampart verfügt über eigene Fritthersteller-Kapazität für Schmelzen der Rohstoffgemische auf 1400 °C in Drehöfen. So ist die den fortlaufenden europäischen Normen entsprechende Qualität, durch ständige Bemusterung, und Kontrolle sicherzustellen.

Die Herstellung des Emailsclickers geschieht auf Grund von speziellen Mühlenrezepten in Naßmühlen. Vor Anwendung werden die Schlicker einer strengen Kontrolle unterworfen.

Die genaue Vorbereitung der Stahloberfläche, ist eine Gewähr der Fertigstellung eines hervorragenden Produkts.

Die Emaillierung geschieht durch die herkömmliche Einschicht-Einbrand Methode. Vor dem Emailauftrag wird an den Rohteilen Kornstreuung mit Korund durchgeführt. Auf die saubere Oberfläche werden zwei Grundschichten (nicht stärker als 0,5 mm), dann vier weitere säure-

beständige Schichten aufgetragen. Alle Schichten werden nach Trocknen auf 800-900 °C eingebrannt, und nach dem Einbrennen stufenweise abgekühlt.

In den Produktionsablauf wurden, für die Messung der Stärke der Grundemalsschicht, Kontrollstellen eingesetzt die wie auf jedem Werkstück auf 0,5 mm eingestellt haben, damit eine widerstandsfähige Schicht mit gleichmäßiger Stärke, und Spannungsverteilung gesichert wird. Jeder Abschnitt des Schmelzens, Mahlens, und der Emaillierung ist fortlaufend überwacht. Alle Schichten des Bezuges sind vollkommen untersucht, um alle möglichen Fehler zu finden, und sofort zu beheben.

Dank dieser Systemansicht kommt ein Produkt zustande, welches auch unter den schwersten Bedingungen, hervorragend funktioniert.

Die zukünftige Lebensdauer der Apparate ist über 10 Jahre.

Bezug ist das Emailsysteem UNIVER S99, das eine eigene Entwicklung ist, und intern produziert wird. Die wichtigsten Parameter sind:

Säurebeständigkeit (EN 14483-2)	0,07 mm/yare
Laugenbeständigkeit (EN 14483-4)	0,35 mm/yare
Thermoschockbeständigkeit (ISO 13807):	240 °C
CHARACTERISTICS OF UNIVER S99 ENAMEL COATING	

IV. DIE NEUE FABRIK

Die Beijing Huateng Datang Equipment Ltd ist durch Vereinigung der Beijing Beitang Chemical Equipment Plant, und Beijing Huateng Investment-



Development Ltd entstanden, und 120 Millionen RMB (11 Millionen Euro) in den Aufbau einer modernen, und hochentwickelten Emaillierungswerks investiert.



Die neue Fabrik Beijing Huateng Datang Equipment Ltd. ist im OPTO Industriepark Peking auf einem Gebiet von 67.000 m², mit eingebauter Fläche 27.000 m², aufgebaut. Die Investition wurde durch Beijing Projekt Committee zugelassen.

Der Grundriß der neuen Fabrik ist durch die neue Technologie bestimmt. Vereinigte, und integrierte Werkhallen wurden gebaut, des Objekt ist in seiner Form neuartig. Die Umwelt ist wunderbar, die Firma ist ein Unternehmen mit charakteristischen Neuartigkeit.



In den neuen Hallen sind neue Anlagen in Betrieb gesetzt, die laut der Technologie Lampart funktionieren.

Eine neue Fertigungsstraße für Frittherstellung ist in Betrieb gestellt, mit rechnergesteuerten automatischen Meßsystem, und gasbetriebenem Schmelzofen mit Rolltrommel.



Die neue Emailwerkstatt wurde komplett eingerichtet. Sie besteht aus fünf Hochtemperatur-Elektroöfen, zwei Wärmebehandlungsöfen, und einem Beschickungsmanipulator. Die Brennöfen sind rechnergesteuert, die Temperatur automatisch geregelt, und kontrolliert, so ist die Temperaturverteilung gleichmäßiger. Die Werkstücktemperatur kann im Ofen automatisch erhöht, erniedrigt, oder am vorgegebenen Wert gehalten werden, der technologischen Brennkurve des Programms entsprechend. So ist die Qualitäts des Brennens weitgehend gesichert.



Die Beijing Huateng Datang Equipment Ltd ist eine moderne Fabrik geworden, die sogar vier Qualifizierungen entspricht: ISO 9001 Qualitätssicherungssystem, Genehmigung für Konstruktion Druckgefäße der ersten, und zweiten Klasse, Produktionszulassung für emaillierte Druckanlagen, Produktionszulassung für Druckgefäße der dritten Klasse (AR2).

Das moderne Werk hat tadellose Systeme für Management, Produktionsleitung, und Qualitätssicherung.

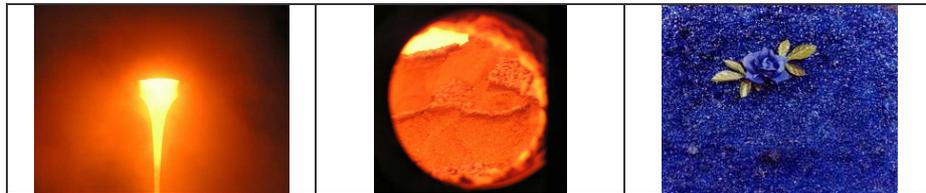
1. Technologischer Vergleich

Die Lampart Technologie ist auf die Qualitätsanschauung aufgebaut. Alles, was im Lauf der Emaillierung geschieht, wird im Interesse des hervorragenden Endprodukts getan.

Vorteile der Lampart Technologie:

In der Frittherstellung:

- Emailzusammensetzung, die eine europäische Qualität garantiert
- Schmelztechnologie, die einheitliche Qualität sicherstellt.



In der Emailslickerproduktion:

- hervorragende und homogene Eigenschaften des Emailslickers, dank des Naßmahlens
- entsprechende einheitliche, und reproduzierbare Konsistenz, und Stehvermögen dank der besseren Materialauswahl, und des Naßmahlens.



In der Emaillierung:

- entsprechende Oberflächenvorbereitung im Interesse der fehlerfreien Emaillierung
- Anwendung der limitierten Grundstärke zum Erreichen einer einheitlichen Blasenstruktur und gute Haftung
- spezielle Streu-, und Brenntechnologie, damit von Spannungslinien freier Bezug entsteht
- spezielle Auftrags-, und Brenntechnologie, damit von Spannungslinien freier Bezug entsteht
- spezielle Auftrags-, und Brenntechnologie, damit Abplatzungen auf kleinen Radien vorgebeugt werden
- zur Emailzusammensetzung abgestimmte Brenntechnologie im Interesse einer einheitlichen Emailqualität.



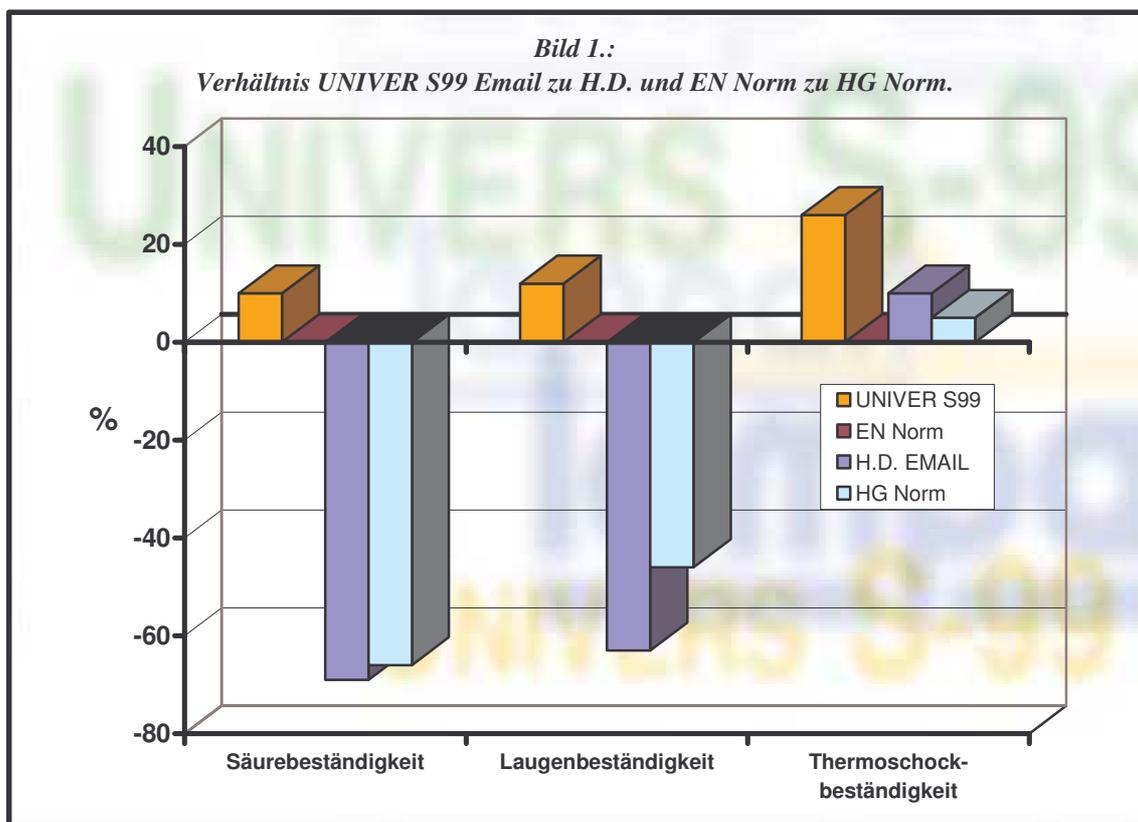
Das Ergebnis:

- ausgezeichnete Bezugseigenschaften (chemische Widerstandsfähigkeit), dank des neuen Emails
- höhere Lebensdauer durch Lampart Technologie
- Qualitätsanschauung

2. Der Vergleich von des angewendeten Emailsystems

Die Fa. Huateng Datang setzt ein Email ein, daß eine eigene Entwicklung, und Produktion ist. Die Parameter des Emailbezugs entsprechen der chinesischen Norm. In der nächsten Vergangenheit sind die Anforderungen der chinesischen Norm strenger geworden. So war ein solches Email notwendig, welches den neuen Anforderungen, und auch den europäischen Normen entspricht.

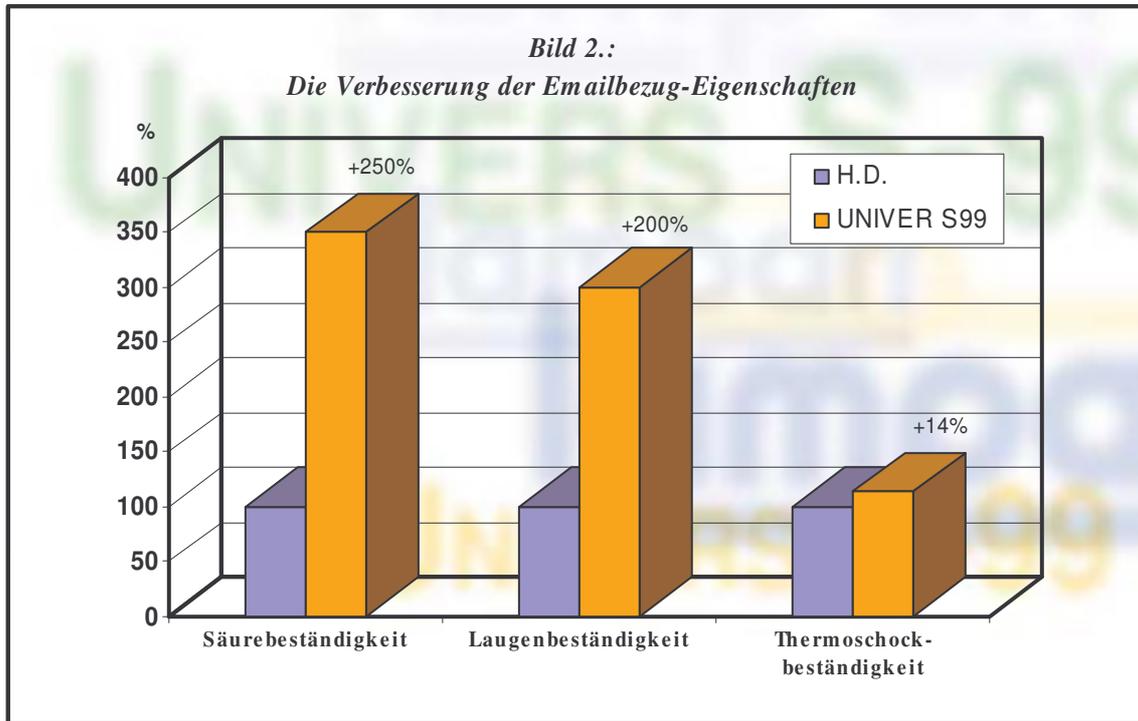
Auf **Bild 1.** ist der Vergleich des Emailbezugs Huatang (HD), und Lampart (UNIVER S99), und des Zusammenhangs des Verhältnisses der Normen EN und HG, aufgeführt.



Das Bild stellt es dar, daß Email HD nur in der Thermoschockbeständigkeit die Grenzwerte der Normen HG, und EN erfüllt, Säure-, und Laugebeständigkeit liegen zur Anforderungen der Norm HG nahe, doch von deren der EN Norm bleiben sie fern.

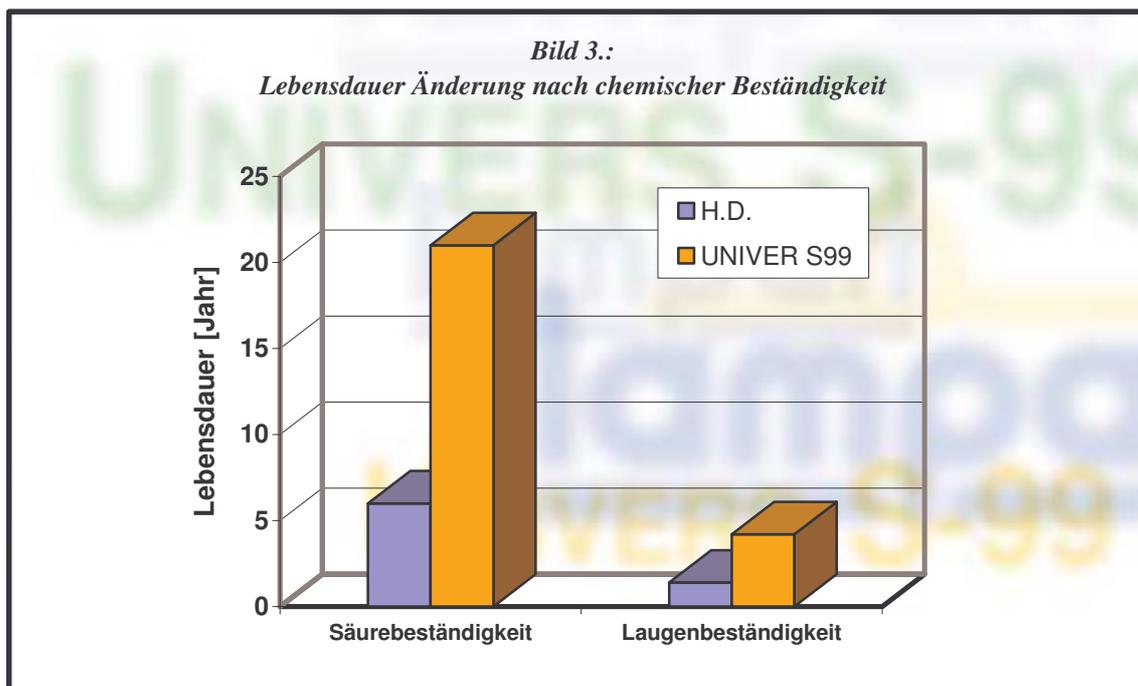
Das Email UNIVER S99 bringt bei jeder Eigenschaft gute Leistung.

Bild 2. zeigt die durch Änderung der Technologie zu erwartende Verbesserung in Hinsicht des Emailbezugs.



Die Säurebeständigkeit ist mit 250 %, die Laugenbeständigkeit mit 200 %, die Thermochockbeständigkeit mit 14 % besser.

Die voraussichtliche Lebensdauer erhöht sich von 6 Jahren auf 21 Jahren (**Bild 3.**)



ZUSAMMENFASSUNG

Zum Herstellen eines Qualitätsproduktes, ist der Besitz einer entsprechenden Emailzusammensetzung, ungenügend. Basis der Lampart Technologie ist eine verhältnismäßig reiche Erfahrung. Das bedeutet nicht nur die entsprechende Emailzusammensetzung, sondern die durch lange Zeit erworbene Erfahrung unserer Ingenieure, und Fachleute, die Emaillierungstechnik, die Auswahl der entsprechenden Materiale während der Herstellung, die Produktionstechnologie der Rohprodukte, Verfahrenswissen, Kontrolle und Leitung, Brennungstechnik, usw. Die Unbeachtung von bestimmten strengen Regeln und Verfahren, kann die Qualität negativ beeinflussen, abgesehen von dem Emaillierungserfolg.

Wir bei Lampart glauben, daß wir solches Wissen Huateng gegeben haben, mit welchem bei guter Handhabung, einen gravierenden Marktvorsprung, in China und in der ganzen Welt, erreichen kann.

Wir haben ihnen keine Maschinen, Anlagen gegeben, sondern eine seit vierzig Jahre verwöhnte Technologie, die schon Beweise geschafft hat, ein solches Wissensmaterial, welche die Hersteller der emaillierten Chemieapparate in aller Welt als Geheimnis mit sieben Siegeln bewahren. Wenden sie es erfolgreich an.