

Anlage 1 Verfahrensbeschreibung

Farikationsvorgang

Herstellung von Leiterplatten und Multilayern ohne galvanische Nachbehandlung.

Die galvanische Nachbehandlung erfolgt extern im Lohnverfahren.

Produktionsablauf bei der Leiterplattenherstellung.

Beidseitig mit Kupferfolie kaschiertes Material wird zunächst auf seine Nutzengröße zugeschnitten und anschließend werden die für die Durchkontaktierung und für die Bestückung mit Bauteilen benötigten Bohrungen aufgebracht. Anschließend wird in einer Bürstmaschine der Bohrgrat entfernt und gleichzeitig die Kupferoberfläche mechanisch von Schmutz, Oxidresten und anderen Verunreinigungen befreit. **(37 Bürstmaschine)**

Auf den so erzeugten noch vollflächig mit Kupfer abgedeckten Rohling wird eine photosensible Schicht aufgebracht (Laminieren).

In einem Belichtungsprozeß wird das Bild der Leiterbahnen auf die Kupferfolie übertragen.

Im nachfolgenden Entwicklungsprozeß **(36 Entwicklungsmaschine)** wird nun der Teil an Kupferoberfläche freigelegt der im Ätzprozeß **(43 Ätzmaschine)** abgetragen wird.

Nach dem Ätzen erfolgt ein Stripprozess **(42 Stripmaschine)** bei dem der Fotoresist gestrippt wird.

Danach wird eine photosensible Schicht aufgebracht und die Platte wird anschließend belichtet und entwickelt, so daß die Lötäugen freigelegt werden. Diese Lötäugen werden danach im Schmelzverfahren verzinkt **(41 Hot-Air-Leveling)**. Dazu werden die relativ kleinen Flächen der Lötäugen zunächst chemisch gereinigt und leicht angeätzt **(38 Vorreinigung)** und anschließend werden die Platten in eine Schmelze aus einer Blei/Zinn Legierung eingetaucht. Die Oberfläche dieser Schmelze ist mit einem Fluxmittel abgedeckt, so daß die Platte mit Fluxmittel behaftet in die Zinnschmelze gelangt. Beim Ausziehen der Platte werden sie mit heißer Luft abgeblasen, so daß eine definierte Schicht von Blei/Zinn an den Lötäugen verbleibt. Im nachfolgenden Reinigungsprozeß **(39 Nachreinigung)** werden die Reste an Fluxmittel von der Leiterplatte mit Wasser abgewaschen, wobei in dieser Anlage der Waschprozeß mit Bürsten unterstützt wird. Bei dem Fluxmittel handelt es sich um hochpolymere Alkohole im Neutralbereich, die biologisch abbaubar sind.

Die so fertiggestellten Leiterplatten werden nun auf ihr Endmaß zugeschnitten und elektrisch geprüft.

Herstellung von Multilayern

Multilayer unterscheiden sich von den oben genannten Leiterplatten insofern, als hier mehrere Lagen von Leiterplatten übereinander gepreßt sind. Dazu werden zunächst die Innenlagen hergestellt, indem die Leiterbahnbilder mit photosensiblen Masken abgedeckt werden. Danach wird das freiliegende Kupfer abgeätzt. Vor dem Verpressen wird die Resistschicht gestrippt.

In einem Aktivierungsprozeß (**40 Cu-Aktivierung**) werden die Kupferbahnen vorgereinigt und anschließend oberflächlich oxidiert (**63 Blackoxyd Process**) um eine zuverlässige Haftung mit den zwischengelegten elektrisch isolierenden Kunststoffschichten zu erhalten.

Die so hergestellten Presslinge werden weitestgehend so weiterbehandelt wie bei der Herstellung der Leiterplatten geschildert.

Abwasseranfallstellen

siehe hierzu Bäderplan (Anlage 5) und Badverzeichnis (Anlage 6).

Die Abwasseranfallstellen liegen im Geschoß über der Abwasserbehandlungsanlage.

Abwasserableitung

Die Abwasserableitung erfolgt grundsätzlich in geschlossenen Rohrleitungen aus Kunststoff. Die Rohrleitungen sind so verlegt daß sie jederzeit kontrollierbar sind.

Die anfallenden Bodenreinigungswässer werden ebenfalls über Rohrleitung der Abwasserbehandlungsanlage zugeleitet.

Abwasserarten

siehe hierzu Badliste aus dem Badnummern, Badbezeichnung, Badvolumen, Badinhaltsstoffe, pH-Wert und die Entleerungszeiten zu entnehmen sind.

Es wird folgende Unterteilung der Abwasserarten vorgenommen:

1) Kühlwasser

Chemisch unbelastetes Wasser zur Kühlung der Multilayer-Pressen

2) Abwasser metallfrei

Metallfreie Abwässer sind solche Abwässer die lediglich vom zulässigen pH-Grenzwert abweichen können und einer pH-Korrektur bedürfen.

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 3) Abwasser resisthaltig | |
| 4) Abwasser metallhaltig | Spülwasser schwach belastet |
| 5) Abwasser alkalisch | Konzentrat |
| 6) Abwasser sauer | konzentrat |

Abwassermengen

Die anfallenden Teilmengen sind am Schluß der Badlisten entsprechend ihrer Zusammensetzung zusammengefaßt.

1) Kühlwasser unbelastet	ca.	2,8	m ³ /d
2) Abwasser metallfrei	ca.	5,7	m ³ /d
3) Abwasser resisthaltig	ca.	0,55	m ³ /d
4) Abwasser metallhaltig	ca.	8,2	m ³ /d
5) Abwasser alkalisch	ca.	0,3	m ³ /d
6) Abwasser sauer	ca.	0,3	m ³ /d

Die oben genannten Abwassermengen beziehen sich auf einen 8-Stunden Betrieb.

Die aufgeführten Mengenangaben sind gerundet.

Hauptbestandteile der Abwasserbehandlungsanlage

Ultrafiltrationsanlage für resisthaltige Abwässer bestehend aus:

Stapelbecken für resisthaltige Abwässer	Inhalt	ca. 2,4 cbm
Bandfilter		
UF-Anlage	Leistung	ca. 60 l/h

Chargenbehandlungsanlage bestehend aus:

Stapelbecken für alkalische Abwässer	Inhalt	ca. 2,4 cbm
Stapelbecken für saure Abwässer	Inhalt	ca. 2,4 cbm
Behandlungsbecken	Inhalt	ca. 4,0 cbm
Dosierstationen für Säure und Lauge	Inhalt	je ca. 50 l

Schlammfiltration bestehend aus:

Kammerfilterpresse	Inhalt	ca. 42 l
Beschickungspumpe	Leistung	ca. 0,5 cbm/h

Kationenaustausche Anlage für metallhaltige Abwässer bestehend aus:

Stapelbecken für metallhaltige Abwässer	Inhalt	ca. 3,7 cbm
Mechanisches Vorfilter	Leistung	ca. 4 cbm/h
2 Kationenaustauscher stark sauer	Leistung	ca. 4 cbm/h

pH-Korrekturstufe bestehend aus:

Behandlungsbecken	Leistung	ca. 4 cbm/h
Dosierstation für Säure und Lauge	Inhalt	ca. 50 l

pH-Endkontrolle bestehend aus:

Endkontrollbecken	Inhalt	ca. 150 l
pH-Meßeinrichtung		

Verfahrensbeschreibung der Abwasserbehandlung

Behandlung der resisthaltigen Abwässer mittels Ultrafiltrationsanlage

Die Ultrafiltrationsanlage besteht im wesentlichen aus:
Arbeits- und Spülbecken, Umwälzpumpe und Membranmodule.

Die resisthaltigen Abwässer werden in einem Stapelbecken gesammelt und mittels niveaugesteuerter Pumpe über ein Papierbandfilter der Ultrafiltrationsanlage zugepumpt.

Auf dem Papierbandfilter werden mechanische Verunreinigungen (Resistlack) entfernt.

In der Ultrafiltrationsanlage wird das Stripplmedium getrennt in eine wässrige Phase (Permeat) und in eine konzentrierte Phase (Retentat).

Die Trennung erfolgt auf rein physikalischem Wege ohne Zugabe von chemischen Substanzen.

Durch ständiges Umpumpen der Stripplösung durch die Ultrafiltrationsmodule passieren die Wassermoleküle und Salze die Membrane (Permeat) quer zur Strömungsrichtung während die großmolekularen Stoffe in der umgewälzten Lösung verbleiben.

Entsprechend der abgeleiteten Permeatmenge reduziert sich das Volumen im Arbeitsbehälter und wird automatisch über eine niveaugesteuerte Pumpe aus dem Stapelbehälter ergänzt.

Durch die stetige Ableitung der wässrigen Phase (Permeat) wird die Stripplösung im Arbeitsbehälter langsam aufkonzentriert. Dies wird so lange durchgeführt bis eine Konzentration erreicht ist die eine Trennung und Aufkonzentrierung praktisch nicht mehr möglich macht.

Danach wird das Konzentrat aus der Anlage herausgepumpt und bis zur Entsorgung zwischengestapelt.

Nach der Konzentratentnahme aus dem Arbeitsbehälter werden die Membranmodule gespült. Die Spülung erfolgt durch stetiges Umpumpen einer Reinigungslösung aus dem Spülbehälter durch die Ultrafiltrationsmembranen.

Nach Beendigung des Spülvorganges wird der Arbeitbehälter wieder mit Stripplösung befüllt und ein neuer Zyklus gestartet.

Die aufkonzentrierte Stripplösung (Retentat) und das verschmutzte Papier vom Bandfilter kann durch Verbrennung in einem dafür geeigneten Unternehmen entsorgt werden.

Neutralisation und Metallfällung der stark belasteten Abwässer

Die stark belasteten sauren und alkalischen Abwässer (Konzentrate) werden aus den Stapelbehältern über niveaugesteuerte Pumpen in das Chargenbehandlungsbecken umgepumpt.

Nach Erreichen des Maximalfüllstandes im Behandlungsbecken werden die Zuförderpumpen abgeschaltet und der Neutralisationsvorgang gestartet.

Die Neutralisation erfolgt durch Zudosierung von Lauge oder Säure in das Behandlungsbecken bis zu einem pH-Wert von pH 6,5-9, dabei fallen die gelösten Metalle als Hydroxide entsprechend dem chemischen Löslichkeitsprodukt aus.

Die pH-Messung erfolgt mit einer in das Becken eingebauten Glaselektrode, die Zudosierung der Behandlungschemikalien erfolgt mittels Dosierpumpen.

Die Dosierpumpen werden über einen elektronischen Regler gesteuert.

Während der gesamten Reaktionszeit wird der Beckeninhalte mit Hilfe eines langsam laufenden Mischers intensiv durchmischt. Nach Abschluß des Neutralisationsvorganges wird zur Schlammkontitionierung eine definierte Menge eines organischen Flockungsmittels zugegeben.

Danach überprüft der Bedienungsmann mit Hilfe von Schnellprüfbestecken den Metallgehalt des Wassers, insbesondere Kupfer.

Die Analysenergebnisse werden im Betriebstagebuch festgehalten. Der pH-Wert wird auf einem Punktschreiber registriert.

Sedimentation

Die Sedimentationsdauer im Behandlungsbecken nach Abschluß der Neutralisation und Metallfällung beträgt ca. 2 Stunden. Während dieser Zeit setzt sich der Schlamm auf dem Boden des Beckens ab. Das überstehende Klarwasser wird über eine höhenverstellbare Absaugeinrichtung abgesaugt und in das Stapelbecken für schwach belastete metallhaltige Abwässer umgepumpt.

Schlammfiltration

Nachdem das Klarwasser aus dem Behandlungsbecken abgezogen wurde, wird der zurückbleibende Dünnschlamm über eine Kammerfilterpresse auf etwa 65-70 Vol% Wasser eingedickt, so daß er stichfest und einfach transportierbar wird. Beim Öffnen der Kammerfilterpresse fällt der sogenannte Trockenschlamm in ein entsprechendes Behältnis und wird bis zum Abtransport zwischengelagert.

Das beim Entwässerungsvorgang des Naßschlammes anfallende Filtrat wird im freien Gefälle in das Stapelbecken für schwach belastete metallhaltige Abwässer abgeleitet.

Kationenaustauscher zur Entfernung der Schwermetalle aus den schwach metallhaltigen Spülwässern.

Die Kationenaustauscher Anlage besteht im wesentlichen aus einem Stapelbecken, einer Doppelpumpstation, einem mechanischen Vorfilter und zwei Austauschersäulen sowie der Regeneriereinrichtung.

Die schwach belasteten metallhaltigen Spülwasser aus dem Bereich 38 Cu-Vorreinigung, 40 Cu-Aktivierung, 43 Ätzmaschine, 63 Black -Oxidation und das Klarwasser aus der Chargenbehandlung sowie das Filtrat der Kammerfilterpresse wird im Stpelbehälter für schwach metallhaltige Abwässer gesammelt und mittels niveaugesteuerter Pumpe über das Vorfilter (Kerzenfilter) in die Kationenaustauscher gefördert.

In dem mechanischen Vorfilter werden dabei noch evtl. vorhandene Verunreinigungen zurückgehalten.

Im Kationenaustauscher werden Restmetallionen aus dem Abwasser entfernt und gegen Na-Ionen ausgetauscht.

In der ersten Phase erfolgt auch ein Austausch von Ca-Ionen gegen Na-Ionen, jedoch werden anschließend aufgrund der Selektivität der Austauscherharze Metallionen gegen Ca-Ionen ausgetauscht.

Die Überwachung geschieht analytisch, indem am Auslauf des ersten Austauschers auf Metallionen, insbesondere Kupfer mittels Schnellprüfbesteck geprüft wird.

Regeneration der Kationenaustauscher

Bei Feststellung eines Durchbruchs nach dem ersten Austauscher wird dieser regeneriert und nach der Regeneration an die zweite Stelle geschaltet.

Auf diese Art der Schaltungsweise ist immer gewährleistet, daß ein Durchbruch des ersten Austauschers vom frisch regenerierten zweiten Austauscher aufgenommen wird.

Überwachung des Vorfilters (Kerzenfilter)

Die Überwachung des Kerzenfilters erfolgt durch Druckanstieg am Filtereingang mittels Druckmanometer. Bei Druckanstieg am Filtereingang müssen die Filterkerzen gereinigt oder ausgetauscht werden.

pH-Korrektur

Der pH-Korrekturstufe werden alle unbelasteten, metallfreien schwach sauer oder alkalischen Abwässer sowie das Permeat aus der Ultrafiltrationsanlage und die vobehandelten Abwässer aus der Kationenaustauscher-Anlage kontinuierlich zugeleitet.

Diese Abwässer bedürfen lediglich einer pH-Einstellung auf den zulässigen Grenzwert pH 6,5-9.

Die pH-Einstellung erfolgt durch Zudosierung von Lauge oder Säure in das Behandlungsbecken.

Ene Schlammbildung in der pH-Korrekturstufe ist nicht mehr möglich da die Ausfällung bereits in den Vorbehandlungsstufen erfolgt ist.

Die pH-Messung erfolgt mit einer in das Becken eingebauten Glaselektrode, die Zudosierung der Behandlungschemikalien erfolgt mittels Dosierpumpen. Die Dosierpumpen werden über einen elektronischen Regler gesteuert. Der gesamte Beckeninhalt wird mit Hilfe eines Mischers intensiv durchmischt.

Da die pH-Wertänderung eine Spontanreaktion ist kann sich der pH-Wert in der verbleibenden Verweilzeit von ca 30 Minuten einstellen. Eine zuverlässige pH-Einstellung innerhalb der eingestellten Grenzwerte ist daher gewährleistet. Aus der pH-Korrekturstufe werden die behandelten Abwässer im freien Gefälle in die nachgeschaltete Endkontrolle abgeleitet.

Endkontrolle

Im pH-Endkontrollschacht wird das behandelte Abwasser vor Einleitung in die öffentliche Kanalisation nochmals einer pH-Messung unterzogen. Die Messung erfolgt mittels einer im Endkontrollschacht eingebauten Glaselektrode. Die Meßwerte werden kontinuierlich auf einem Punttschreiber registriert. Die Auswertung der Meßwerte erfolgt über einen elektronischen Meßverstärker mit zwei Grenzkontakten. Bei Über- oder Unterschreitung der eingestellten Grenzwerte wird ein Alarm ausgelöst und die Zuförderpumpen zur Kationenaustauschanlage abgeschaltet.

Das aus dem Endkontrollschacht überfließende Abwasser wird der allgemeinen Hebestation für betriebliches Abwasser zugeleitet und mittels Pumpen in das Kanalnetz gefördert.

Grundwasser- und Gebäudeschutz

Der Bereich der Abwasserbehandlungsanlage in dem die chemisch belasteten Abwässer abgeleitet werden ist als abflußlose Tasse ausgebildet. Dieser Bereich wird mit geeigneten dichten, säure- und laugefesten Auskleidungen versehen.

Der Abwasserraum selber ist als Tasse ausgebildet, so daß ein Auffangvolumen entsprechend dem größten Einzelbehälter entsteht. Eignungsnachweise für die Auskleidungen werden erbracht.

Schlammablagerung

Durch die vorgenannten Maßnahmen ist die Schlamm-Menge bereits auf das erreichbare Minimum reduziert.

Der bei der Filtration anfallende Trockenschlamm ist in der vorliegenden Hydroxidform deponiefähig und gemäß Abfallgesetz auf eine von der Behörde zu benennenden Sonderdeponie zu lagern.

Chemikalienlagerung

Die bei der Abwasserbehandlung benötigten Chemikalien, Schwefelsäure 38 % und Natronlauge 50 % werden in üblichen Liefergebinden bezogen und ohne Umfüllung als Dosiervorlagebehälter eingesetzt. Zu diesem Zweck sind über den Liefergebinden Dosierpumpen installiert die jeweils mit Sauglanzen und Minimalniveaugeber ausgerüstet sind. Bei Leermeldung wird lediglich das Gebinde ausgetauscht und die Sauglanze umgesetzt.

Prüf- und Eichmöglichkeiten

Zum Betrieb der Anlage stehen folgende Nachweisreagenzien bzw. Eichlösungen zur Verfügung:

Kupfer	Kupfer-Testset (colorimetrisch)
pH-Wert	Indikatorpapier/Handmeßgerät
Eichung der Elektroden	Pufferlösung pH 4,0
	Pufferlösung pH 7,0

Betriebs- und Wartungsbuch

Ein Betriebs- und Wartungsbuch, in dem Störungen an der Anlage, durchgesetzte Wassermengen, Chemikalienverbrauch, Wartungsarbeiten etc. ausgeführt werden, wird geführt und im Betriebsbüro aufbewahrt. Es wird ein in Einklang mit der Eigenkontrollverordnung stehendes Wartungsbuch verwendet. An gleicher Stelle werden auch die Schreibstreifen des Farbenschreibers verwahrt.

Das Wartungsbuch wird anlagenspezifisch erstellt und als Losblattsammlung abgeheftet. Ein Musterblatt wird bei der Abnahme ausgehändigt.

Be- und Entlüftung des Raumes

Für eine ausreichende Be- und Entlüftung des Anlagenraumes ist gesorgt, außerdem werden die Behandlungsbecken separat abgesaugt. Durch geeignete Maßnahmen ist dafür gesorgt, daß die Temperatur im Raum der Abwasserbehandlungsanlage auch bei längerer Betriebsunterbrechung nicht unter +15 Grd Celsius absinkt.

Sicherheitsmaßnahmen

Im Raum wird eine Augendusche installiert. Schutzbrillen und Schutzkleidung sowie Sicherheitsdatenblätter werden an gut erreichbarer Stelle ausgelegt.

Gewährleistung

Unter Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Bedienung und der Einhaltung aller im vorliegenden Gesuch genannten Faktoren wird vom Planfertiger gewährleistet, daß folgende Grenzwerte im abgeleiteten Abwasser nicht überschritten werden:

Temperatur	60 Grd C
Gesamte ungelöste Stoffe	keine Angaben
Absetzbare Stoffe	keine Angaben
pH-Wert	6,5-9 (6,0-9,5)
* Aluminium	< 20 mg/l
* Arsen	0,1 mg/l
* Barium	keine Angaben
Blei	0,5 mg/l
* Bor	keine Angaben
* Cadmium	0,1 mg/l
* Chrom III	2 mg/l
* Chrom VI	0,5 mg/l
* Eisen	<=20 mg/l
* Kobalt	0,5 mg/l
Kupfer	1 mg/l
* Nickel	2 mg/l
* Quecksilber	0,1 mg/l
Silber	0,1 mg/l
* Zink	2 mg/l
Zinn	2 mg/l
* Aktivchlor	0,5-3 mg/l
* Aktivbrom	1-3 mg/l
Ammoniak/Ammonium	keine Angaben
* Chlordioxid	0,5-3 mg/l
* Chloride	keine Angaben
* Cyanide	0,5 mg/l
* Fluoride	10 mg/l
* Nitrate	keine Angaben
* Nitrite	10 mg/l
* Phosphor(gesamt)	keine Angaben
Sulfate	300 mg/l
* Sulfide	1 mg/l
* Sulfite	10 mg/l
* Gesamte Kohlenwasserstoffe	20 mg/l
* Chlorierte Lösungsmittel	0,1 mg/l

Die mit * bezeichneten Stoffe werden im Betrieb nicht eingesetzt und können auch durch Querreaktionen nicht entstehen.

Verantwortliche Personen

Die für den Betrieb und für die Überwachung der Anlage zuständigen Personen werden vor Inbetriebnahme der Abwasserbehandlungsanlage in einem separaten Schreiben dem zuständigen Amt bekanntgegeben.

Änderungen

Jede Änderung im Betriebsablauf, der Behandlungskemikalien, Abwassermenge sind der Genehmigungsbehörde und dem Planfertiger umgehend mitzuteilen.

Außerdem sind Änderungen des Verantwortlichen oder des Bedienungspersonales sowie Pannen an der Anlage gegenüber der zuständigen Behörde anzeigepflichtig.

Korb, den 28.November 1996

Der Planfertiger

Der Antragsteller

Antech GmbH
Boschstraße 11 / 71404 Korb
Tel. 07151/37038 / Fax 35490

