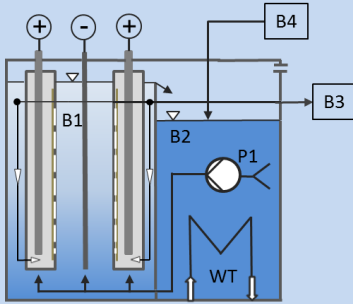


Eilenburger Elektrolyse und Umwelttechnik GmbH

## **RECYPER**

Kombinierte elektrolytische Kupfer-Rückgewinnung und  
Persulfat-Recycling aus abgereicherten Beizbädern





**RECYPER Verfahrensschema**  
 B1: Zellenbehälter mit Elektroden (geteilt)  
 B2: Katholytumlauftank  
 B3: Anolyt-Auslagerungstank für regenerierte Beize  
 B4: Dosiertank für verbrauchte Beizlösung

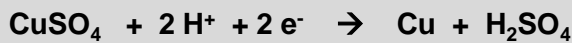


**RECYPER-Anlage**  
KSG Gonsdorf

## RECYPER-Verfahren

Bei der Beize von Kupferwerkstoffen (Leiterplatten, PCB) mit Peroxodisulfat als Beiz- und Oxidationsmittel wird Kupfer eingelöst und Peroxodisulfat verbraucht. Die Regenerierung der verbrauchten Beizlösungen ist möglich, indem kathodisch Kupfer zurückgewonnen und im Anodenprozess das verbrauchte Peroxodisulfat durch Oxidation von Sulfat zurückgebildet werden:

### Kathodenprozess:



### Anodenprozess:



### Gesamt-Recyclingprozess :



In der nunmehr in vierter Generation von der EUT-GmbH gebauten RECYPER-Anlagen werden durch die gezielte Nutzung diamantbeschichteter Elektroden (BDD) die kathodische Kupferrückgewinnung mit der nachfolgenden Persulfat-Regeneration in nur einer relativ einfach aufgebauten Elektrolysezelle mit Plattenkathoden zur Metallabscheidung kombiniert.

Der Einsatz von bordotierten diamantbeschichteten Anoden (BDD) gegenüber Platin-Anoden hat dabei folgende Vorteile:

- Effiziente Persulfat-Reoxidation ohne potentialerhöhenden Zusätze
- Gute Stromausbeuten auch bei relativ niedrigen Sulfatkonzentrationen
- Keine Anodendepolarisation durch Persulfat-Reste
- Reduzierung des Aufwandes für die Abgas- und Abwasserbehandlung durch Wegfall der Polarisatoren

Entsprechend dem vereinfachten Verfahrensschemata (Bild 1) wird die erschöpfte mit Kupfer angereicherte Beizlösung in den Katholytumlaufbehälter (B2) und von dort im Kreislauf in den Kathodenraum der Membran-Elektrolysezelle gepumpt. Dort wird das Kupfer kathodisch bis zu einem Restgehalt von unter 1 g/l abgeschieden und gleichzeitig die restlichen Peroxodisulfate abgebaut.

## RECYPER-Anlagen

Die **RECYPER**-anlagen können modular an Ihre Anforderungen angepasst werden. Die EUT-Bauweise erlaubt es Elektrolysezelle, Katholyt- und Anolyt-Umlaufsysteme und optional auch der Vorratsbehälter für verbrauchte Beizlösung in einem Behälter zu integrieren. Die Kapazität kann dabei durch den modularen Aufbau der Recycling-Elektrolyse-zelle die Stromkapazität nach Ihren jeweiligen Anforderungen angepasst werden, und fest in Ihre bestehende Beizlinie integriert werden.

Aus dem Kathodenraum wird dabei kontinuierlich abgereicherte Beizlösung über einen Verteiler in die durch Kationenaustauschermembran abgeteilten Anodenräume eingespeist. Nach erfolgter Reoxidation und Einstellung des Gleichgewichts fließt der austretende Anolyt in der gewünschten Persulfat- und Restkupferkonzentrationen als Regenerat in den Auslagerungstank (B3).

Konfiguration und Leistung der **RECYPER**-Anlagen werden in der Regel vom EUT-Entwicklerteam an den jeweiligen Bedarf angepasst.

Die in der Tabelle aufgelisteten Daten sind deshalb nur als unverbindliche Beispiele zu betrachten. Optimaler Weise lassen sich die gesamte eingelöste Kupfermenge (je nach der Zusammensetzung der erschöpften Beizlösung) etwa 65 bis 80 % der ohne Recycling erforderlichen Natriumpersulfat-Menge zurückgewinnen. Die für das jeweilige Bad gewünschte Persulfat-Konzentration kann durch separate Zudosierung von Persulfatlösung auf die gewünschte Konzentration eingestellt werden.

**Leistungsdaten: Badzusammensetzung mit 15 - 20 g/l Cu und Restpersulfat von 40 - 60 g/l, für ca. 6.600 Betriebsstunden per anno**

Anlagenleistung [A]	2000
Rückgewinnung Cu [kg/h]	1,320
Rückgewinnung Cu [kg/a]	8700
Na-Persulfatrückgewinnung [kg/h]	6,0
Na-Persulfatrückgewinnung [kg/a]	39400
Abwassereinsparung [m³/a]	ca. 500



Abb. 2: RECYPER-Anlage KSG Gornsdorf

## RECYPER- Kompakter und modularer Anlagenaufbau angepasst nach Ihren Anforderungen

### Technischer Aufbau

Die **RECYPER**-Regenerationsanlagen zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise aus: Elektrolysezelle, Katholyt- und Anolyt-Umlaufsysteme und optional auch der Vorratsbehälter für verbrauchte Beizlösung sind in einem Behälter integrierbar.

Der modulare Aufbau der Recycling-Elektrolysezelle ermöglicht es, die Stromkapazität nach Ihren jeweiligen Anforderungen anzupassen.

Die **RECYPER**-Anlage kann fest in eine bestehende Beizlinie integriert oder an zentraler Stelle für die Aufarbeitung der Lösungen aus mehreren Beizlinien eingesetzt werden.

Optimalerweise lassen sich die gesamte eingelöste Kupfermenge (je nach der Zusammensetzung der erschöpften Beizlösung) etwa 65 bis 80 % der ohne Recycling erforderlichen Natriumpersulfat-Menge zurückgewinnen. Die für das jeweilige Bad gewünschte Persulfat-Konzentration kann durch separate Zudosierung von Persulfatlösung auf die gewünschte Konzentration eingestellt werden.

### Technische Parameter

Konfiguration und Leistung der **RECYPER**-Anlagen werden in der Regel vom EUT-Entwicklerteam an den jeweiligen Bedarf angepasst.

Die in der Tabelle aufgelisteten Daten sind deshalb nur als unverbindliche Beispiele zu betrachten.

**Leistungsdaten: Badzusammensetzung mit 15 - 20 g/l Cu und Restpersulfat von 40 - 60 g/l, für ca. 6.600 Betriebsstunden per anno**

Anlagenleistung [A]	2000
Rückgewinnung Cu [kg/h]	1,320
Rückgewinnung Cu [kg/a]	8700
Na-Persulfatrückgewinnung [kg/h]	6,0
Na-Persulfatrückgewinnung [kg/a]	39400
Abwassereinsparung [m <sup>3</sup> /a]	ca. 500

### Referenzen

- KSG Gornsdorf Kompaktanlage (2500A Leistung) seit 2010 in Betrieb
- Heidenheim Microprint, Berlin
- RUWEL International in Geldern, (4000 A Leistung) seit 2012 in Betrieb



Abb. 3: EUT-Hauptgebäude mit Labor und Technikum

## EUT - „Alles aus einer Hand“

Vom Konzept und Design, zur Entwicklung und Konstruktion bis zu Installation und Service

### Unsere Leistungen:

- Anlagenplanung und -design (AutoCAD®)
- Durchführung von Labor- und Technikumsversuchen
- Elektrolytisches Metallrecycling
- Persulfatelektrolysezellen
- Abwasserbehandlung mit Diamantelektroden (BDD)
- Pilot- und Anlagenbau
- Installations-, Fräs- und Wartungsarbeiten
- Zertifiziert nach DIN ISO 9001
- Zugelassener Fachbetrieb nach §19 WHG

### Ihre Ansprechpartner:

#### Geschäftsführer:

Dr. H. J. Förster

Tel.: +493423-7063900

E-Mail: [hjf@eut-eilenburg.de](mailto:hjf@eut-eilenburg.de)

#### Anlagenplanung:

S. Horbach

Tel.: +493423-7063903

E-Mail: [shorbach@eut-eilenburg.de](mailto:shorbach@eut-eilenburg.de)

### So erreichen Sie uns:

**EUT Eilenburger Elektrolyse und Umwelttechnik**

**Amtsgericht Leipzig  
HRB 6083**

**Friedrich Engelhorn Str. 7**

**D-04838 Eilenburg**

**PF 1328**

**Telefon: +493423-7063900**

**E-Mail: [office@eut-eilenburg.de](mailto:office@eut-eilenburg.de)**

**Internet: [www.eut-eilenburg.de](http://www.eut-eilenburg.de)**

