



**Kathodenschutzforum
Austria 2011**

**Edelstahl-Erder bei
Erdgasstationen**

**TÜV AUSTRIA
SERVICES GMBH**

**Geschäftsbereich
Elektrotechnik –
Explosionsschutz –
Brandschutz**

Dipl.-Ing. Dr. Kurt BRUCKNER



Problemstellung in Erdgasstationen



- ✓ **Erderanlagen in Erdgasstationen aus Edelstahl (V4A)**
- ✓ **Fundamenterder in Erdgasstationen bei Gebäuden und Schächten**
- ✓ **Rohrleitungen aus C-Stahl**
 - neue Rohrleitungen sehr gut umhüllt
 - wenige und kleine Fehlstellen
- ✓ **praktische Erfahrungen bei Zusammenschluss fehlen oft; darum:**
Versuchsanordnung mit definierten Verhältnissen um tatsächliche Stromstärke messtechnisch zu erfassen



Grundlagen

✓ Flächenverhältnis $S_K/S_A \geq 100:1$

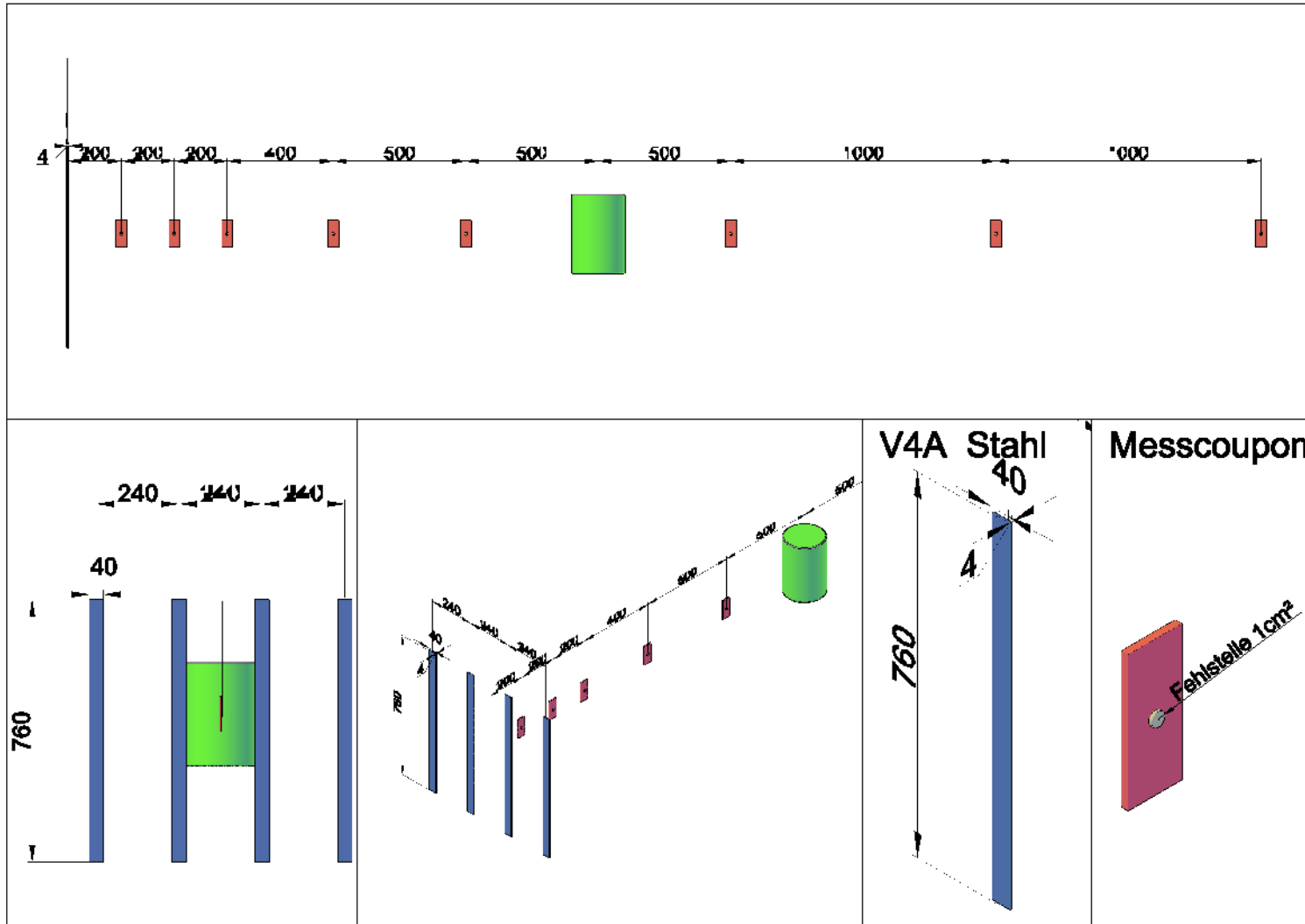
- Zusammenschluss nicht zulässig
- Tabelle (in Anlehnung an DIN VDE 0151)

Werkstoff kleine Fläche	Werkstoff große Fläche				
	Stahl	Stahl verzinkt	Stahl in Beton (blank u. verzinkt)	Edelstahl V4A	Kupfer
Stahl	ja	ja	nein	nein	nein
Stahl verzinkt	ja	ja	nein	nein	nein
Stahl in Beton (blank u. verzinkt)	ja	ja	ja	ja	ja
Edelstahl V4A	ja	ja	ja	ja	ja
Kupfer	ja	ja	ja	ja	ja

✓ Abtragsrate gemäß Faraday-Gesetz



Versuchsanordnung (1)





Versuchsanordnung (2)

✓ Edelstahl- Erder V4A

- Vier Erder
- Abmessungen jeweils 40mm x 4mm, 760mm lang
⇒ Oberfläche ca. 670cm²
- Stehend angeordnet mit einem Abstand von ca. 200mm

✓ Messcoupons als „Fehlstellen“

- 16 Stück zu jeweils 1cm²
- paarig angeordnet,
Fehlstellen nach außen gerichtet (Nord / Süd)
- Bettung in Bentonit
- Verlegetiefe etwa 80cm



Versuchsanordnung (3)

Bezugselektrode Cu/CuSO₄

- ein Stück
- etwa mittig zwischen Coupon 5 und 6 angeordnet
- Verlegetiefe etwa 80cm

✓ gemeinsamer Messkasten

- alle Erder einzeln aufgeführt
- alle Messcoupons einzeln aufgeführt,
mit jeweils gleicher Kabellänge
- Bezugselektrode Cu/CuSO₄ aufgeführt



Messablauf

1.) Messung der Ruhepotenziale

- V4A Erder
- Messcoupons

2.) Zusammenschluss von ausgewählten Erdern und Messcoupons

- Erder 1 mit Messcoupon 1 (Nord)
- Erder 2 mit Messcoupon 5 (Nord)
- Erder 3 mit Messcoupon 8 (Nord)

3.) Aufzeichnung von

- Strom (über 4,7 Ω Shunt)
- Potenzial von Erder und Coupon gegen Cu/CuSO_4

4.) diverse ergänzende Messungen, z. B.

- max. Strom bei Zusammenschaltung von mehreren Erdern mit einem Coupon



Messergebnisse (1)

✓ Ruhepotenziale V4A Erder

- zwischen +250mV und +310mV gegen Cu/CuSO₄

✓ Ruhepotenziale Messcoupons

- zwischen -700mV und -780mV gegen Cu/CuSO₄

✓ max. Ströme unmittelbar nach Zusammenschluss

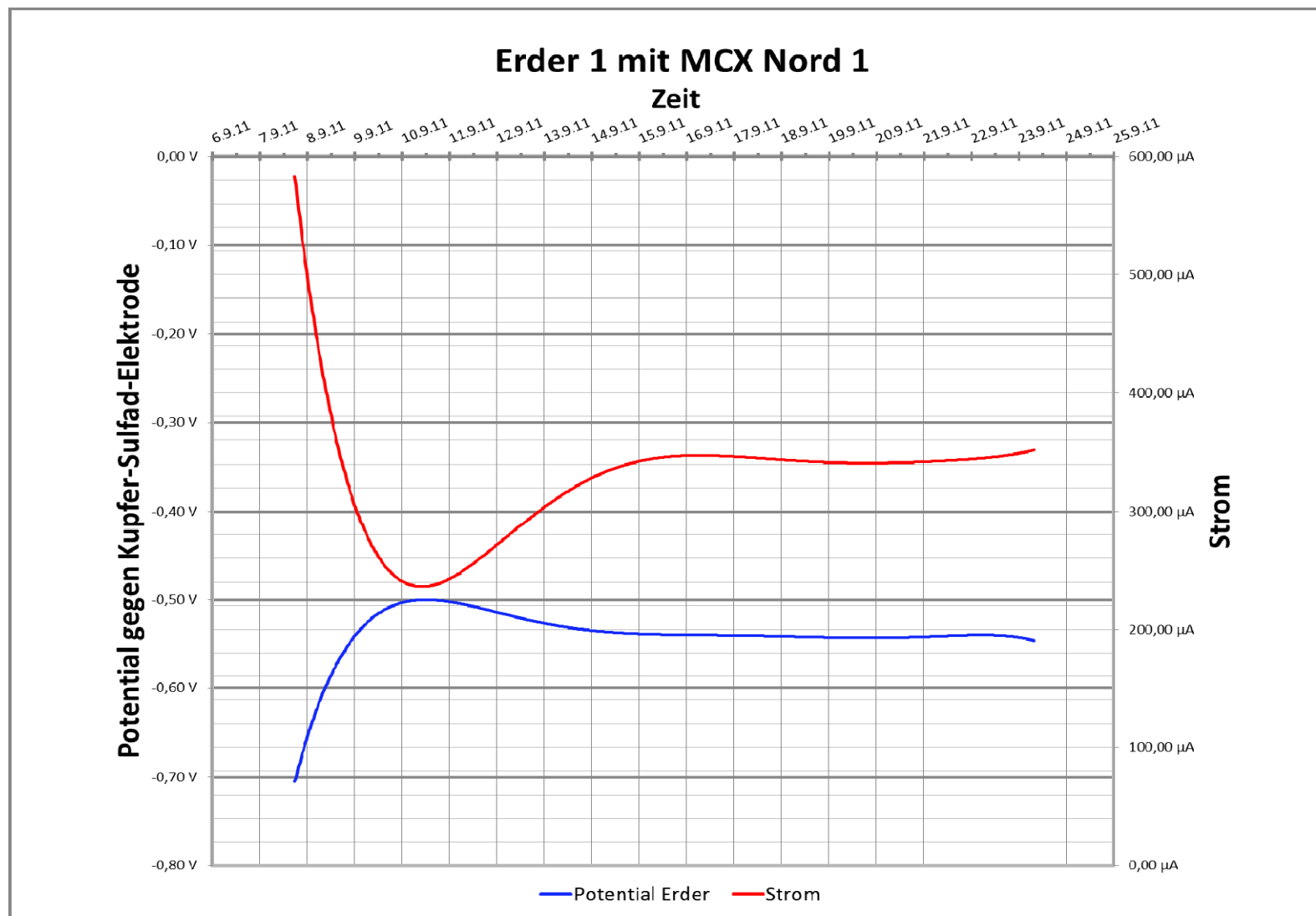
- zwischen 6μA und 800μA

✓ Kurvenverlauf Strom und Potenzial

- siehe Diagramme auf den nächsten Seiten

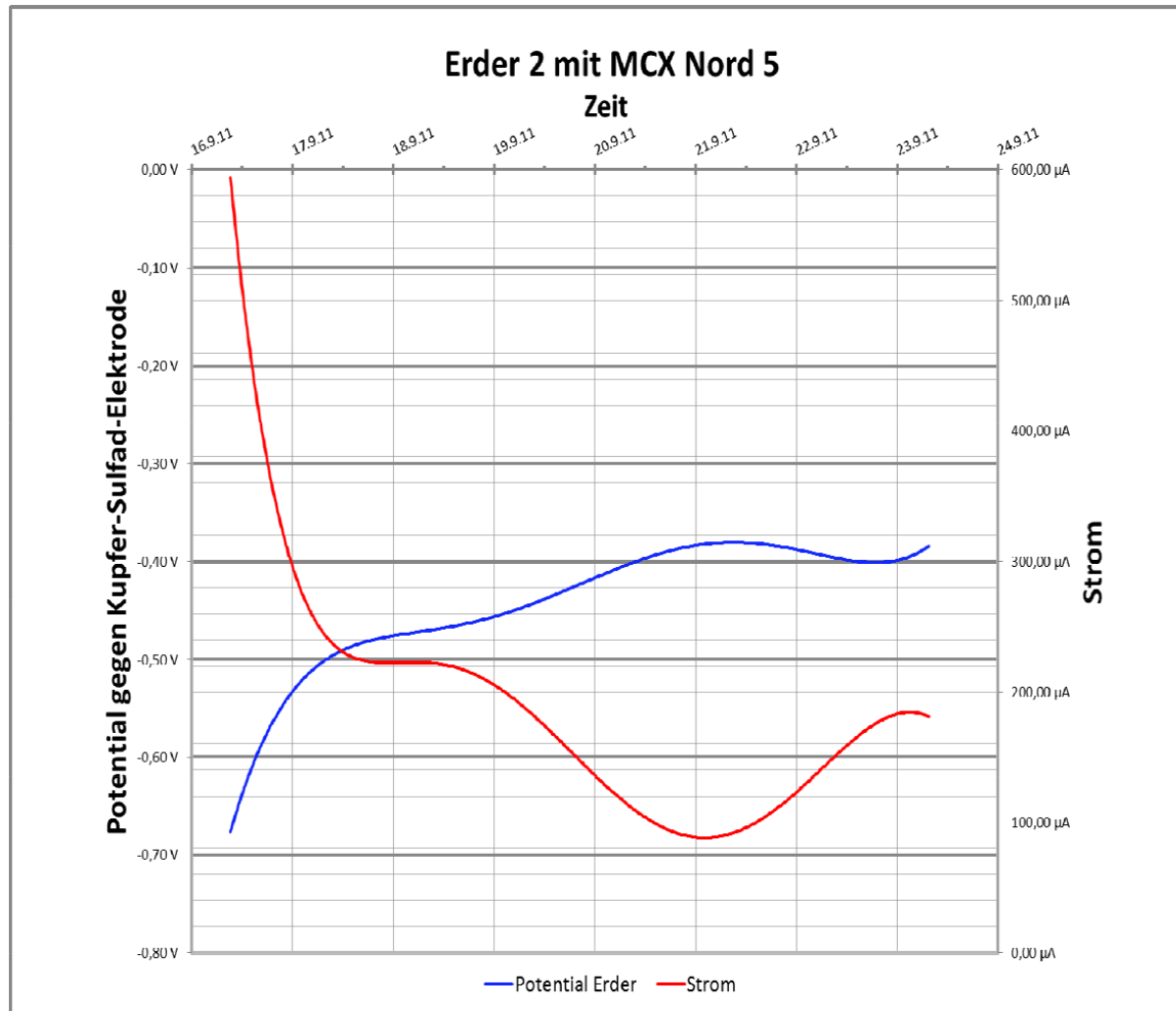


Messergebnisse (2) (Aufzeichnungsdauer 16 Tage)



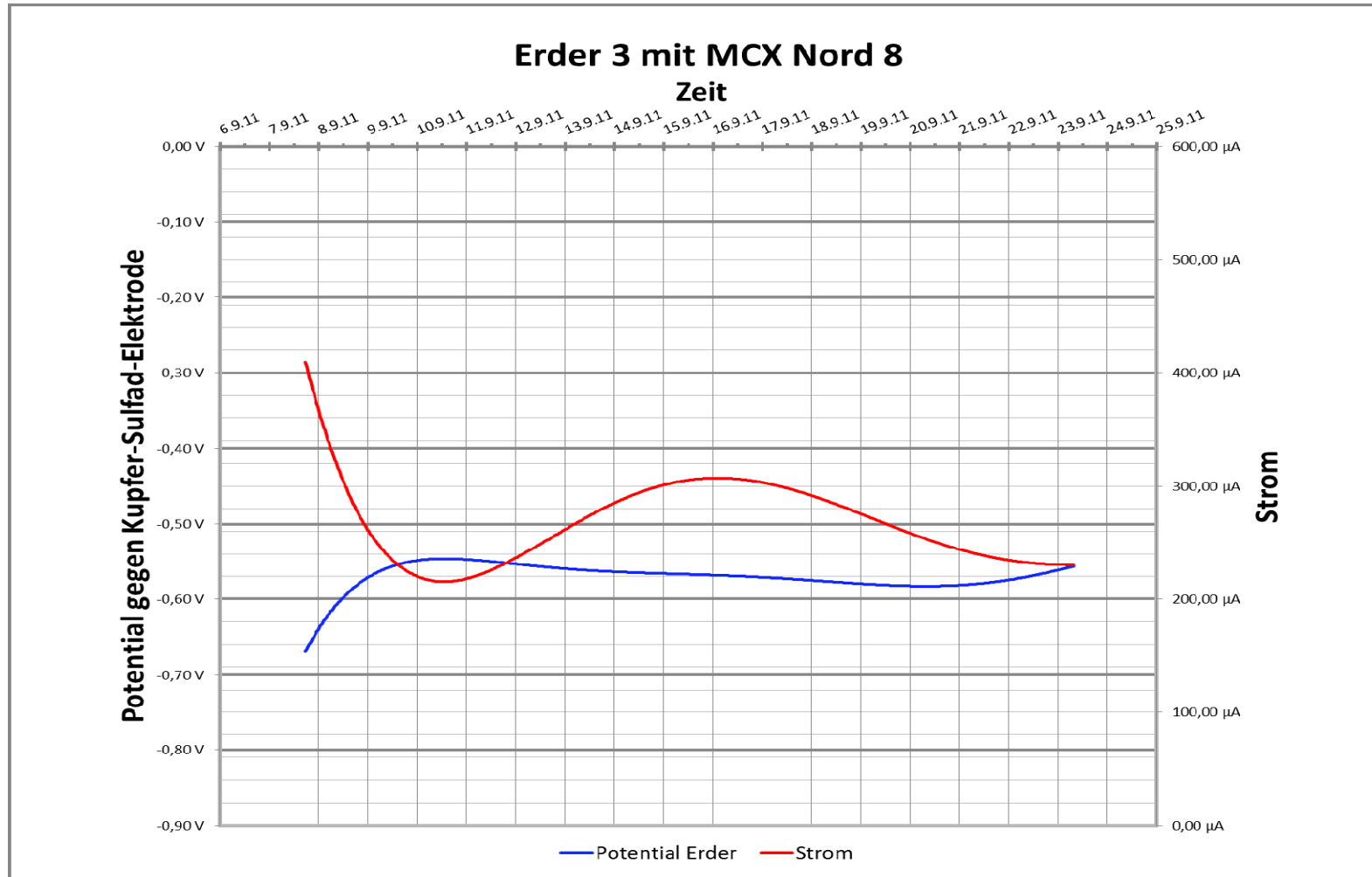


Messergebnisse (3) (Aufzeichnungsdauer 7 Tage)





Messergebnisse (4) (Aufzeichnungsdauer 16 Tage)





Zusammenfassung der Messergebnisse



✓ Ströme

- Variieren stark zwischen den einzelnen Messcoupons, abhängig von Bettung bzw. Anbindung an das Erdreich
- Sinken anfangs rasch ab
- Bleiben dann zeitlich etwa stabil
- wenig abhängig von Entfernung zwischen Erder und Coupon
- wenig abhängig von der Fläche des Erders

✓ Potenzial

- Nur ein „Misch-Potenzial“ Erder/Coupon messbar
- tatsächliche treibende Spannung nicht einfach messbar (ohne Unterbrechung des Stromkreises)



✓ weiterführende Tätigkeiten

- Messungen über längeren Zeitraum weiterführen, wenn möglich mit Aufzeichnung von Strom und Potenzial (für ausgewählte Paarungen)
- Zusammenschluss von Erdern und Coupons mit hohen „Anfangsströmen“
- Regelmäßige Beobachtung der Messreihe
- In etwa einem Jahr:
Bergung ausgewählter Messcoupons zur optischen Kontrolle
- Auswertung und Zusammenfassung der Ergebnisse



Danksagung



✓ der Geschäftsleitung von V & C Kathodischer Korrosionsschutz für die Unterstützung

- beim praktischen Messaufbau durch Material und Arbeit
- bei der Durchführung der Messungen
- bei der Aufbereitung der Messergebnisse

✓ dem Team von V & C

- Hr. Ing. Mag. (FH) Werner Charvat
- Hr. Ing. Johannes Hofbauer
- Hr. Johannes Spiegel
- Hr. Walter Plak
- und alle weiteren Beteiligten



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und
Ihre Diskussionsbeiträge!**

Dipl.-Ing. Dr. techn. Kurt Bruckner

TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH

Geschäftsbereich Elektrotechnik - Explosionsschutz - Brandschutz

Deutschstraße 10, 1230 Wien, Austria

Tel.: +43 1 61091 - 6410

E-Mail: bru@tuv.at

Die Sachverständigen und das Organisationsteam
des TÜV AUSTRIA Geschäftsbereiches

Elektrotechnik – Explosionsschutz – Brandschutz

stehen Ihnen jederzeit gerne für eine gemeinsame, kompetente
Lösungsfindung zur Verfügung.



Kontaktaufnahme



TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH Prüfzentrum Wien, Geschäftsbereich Elektrotechnik Deutschstraße 10, 1230 Wien, Austria

Fr. Doris Dörsch Tel. +43 1 61091 -6401
Fr. Irene Rost Tel. +43 1 61091 -6403
E-Mail: et-wien@tuv.at Homepage: www.tuv.at Fax +43 1 61091-6405

Landes-Geschäftsstellen und Kontakte:

8020 Graz, Kalvariengürtel 67
Fr. Sabine Formeier, Tel. +43(0) 316 82 66 71 -8837 Fax -8807 E-Mail: et-graz@tuv.at

6020 Innsbruck, Dr.-Franz-Werner-Straße 36 / 3.OG
Fr. Helga Hofmann, Tel. +43 (0) 512 34 13 57 -8655 Fax -8605 E-Mail: et-innsbruck@tuv.at

5020 Salzburg, Münchner Bundesstraße 116
Fr. Barbara Struber, Tel. +43 (0) 662 43 78 66 -8553 Fax -8505 E-Mail: et-salzburg@tuv.at

4600 Thalheim bei Wels, Am Thalbach 15
Fr. Doris Schmiedseder Tel. +43 (0)7242 441 77 -8231 Fax -8205 E-Mail: et-wels@tuv.at