

# □ Windpark Steinriegel III

## Technischer Bericht Umspannwerk Steinriegel III (Rev.0)

---

**Vorhaben** Windpark Steinriegel III  
**Standort der Windenergieanlagen** Mürrzuschlag, Langenwang, Krieglach  
**Auftraggeber**



WIEN ENERGIE GmbH  
Thomas-Klestil-Platz 14  
1030 Wien

**Ausgabedatum** 23.10.2023 (Revision 0)  
**Seitenzahl** 12  
**Projektleitung (EWS)** Bernhard Fürböck

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kurzbeschreibung des Vorhabens .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Lage .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Baukörper .....</b>	<b>5</b>
	3.1 Innenausstattung .....	5
<b>4</b>	<b>Außenbereich .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Elektrische Anlage.....</b>	<b>6</b>
	5.1 SF6 - Schaltanlage 30 kV.....	6
	5.2 Transformatoren.....	7
	5.2.1 Umspanner 115/33 kV.....	7
	5.2.2 Eigenbedarfstransformator 33/0,4 kV .....	8
	5.3 Kompensationsanlage 30kV .....	8
	5.4 110 kV-Ebene .....	9
	5.4.1 110kV-Löschspulen .....	9
	5.4.2 110 kV SF6-freie Schaltanlage .....	10
	5.5 Sekundäranlagen.....	11
	5.5.1 Leittechnik für Steuer- und Regelung.....	11
	5.5.2 DC-Versorgung und Gleichrichter .....	11
	5.6 Blitzschutz- und Erdungsanlage.....	12

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan Umspannwerk..... 4

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Nettogrundfläche der Räume..... 5

## Revisionsverzeichnis

Rev.Nr.	Datum	Titel / Nummer	Gegenstand
0	23.10.2023	Technischer Bericht UW	Erstausgabe

## 1 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Projektwerberin (WIEN ENERGIE GmbH) plant in den Bezirken Bruck-Mürzzuschlag und Weiz in den Gemeindegebieten von Mürzzuschlag, Langenwang, Krieglach und Ratten den Windpark Steinriegel III. Dieser Windpark wurde mit dem Bescheid vom 25. 3. 2022 (ABT13-208732/2020-33) UVP-rechtlich bewilligt. Der Windpark ist noch nicht errichtet. Im Zuge der Detailplanung haben sich Projektänderungen ergeben, für die eine Änderungsbewilligung beantragt werden soll.

Der Windpark besteht mit den nun geplanten Änderungen aus insgesamt 12 Windkraftanlagen auf nahezu identen Standorten, jedoch nun der Type Vestas V-150 Enventus mit einem Rotordurchmesser von 150 m, einer Nabenhöhe von 125 m sowie einer Nennleistung von je 6,0 MW. Das ergibt eine Engpassleistung von 72 MW.

Die erzeugte Energie wird über 3 Mittelspannungserdkabelsysteme (30 kV) zum nun geplanten Umspannwerk Steinriegel III im nördlichen Teil des Projektgebiets geleitet. Von dort wird über zwei 110 kV Erdkabelsysteme die Energie zum neu zu errichtenden Umspannwerk Lechen geleitet. Das Umspannwerk und die 110 kV Ableitung sind Teil des Änderungsvorhabens.

Der folgende technische Bericht beschreibt das neue UW im Windpark.

## 2 Lage

Das Umspannwerk wird am Grundstück Gst-Nr.: 425/2, EZ-Nr.: 49, KG-Nr.: 60519 im Windpark errichtet (Gemeindenummer: 62116).



Abbildung 1: Lageplan Umspannwerk  
(Quelle: BEV; Ergänzt: EWS Consulting GmbH)

### 3 Baukörper

Das Umspannwerk wird vollständig in einem Betongebäude mit Flachdach untergebracht, das bestmöglich in das Gelände integriert wird. Die Fassade wird mit einer Lärchenschalung verkleidet. – siehe Grundrisspläne und Schnitte

Das Gebäude kann aus Fertigteilen oder in Ortbetonbauweise errichtet werden. Die statische Auslegung der Fundierung und des Gebäudes erfolgt im Zug der Detailplanung durch einen Befugten und wird der Behörde vor Baubeginn übermittelt werden. Lüftungs- und Druckentlastungsöffnungen werden ausreichend dimensioniert und so angeordnet, dass Sicherheitsabstände im Freien eingehalten werden. Die Anlage wird nach den einschlägigen Gesetzen, Normen und Richtlinien, insbesondere der elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften, dem Elektrotechnikgesetz (ETG 1992) und der Elektrotechnikverordnung (ETV 2020) errichtet und betrieben werden. Die Ausführung erfolgt unter Berücksichtigung und Einhaltung der OVE EN IEC 61936-1 sowie der OVE RL 1000-3.

Eckdaten Gebäude:

Tiefe: ca. 19 m

Breite: ca. 65 m

Höhe: ca. 10 m

Netto-Grundfläche: ca. 970 m<sup>2</sup>

	Fläche
110kV Schaltraum	160 m <sup>2</sup>
Trafo box 1	85 m <sup>2</sup>
Trafo box 2	85 m <sup>2</sup>
Trafo box 3	85 m <sup>2</sup>
Trafo box 4	85 m <sup>2</sup>
Löschspulenraum 1	65 m <sup>2</sup>
Löschspulenraum 2	65 m <sup>2</sup>
30kV Schaltraum 1	78 m <sup>2</sup>
30kV Schaltraum 2	78 m <sup>2</sup>
Sekundärraum	35 m <sup>2</sup>
Lagerraum	35 m <sup>2</sup>
Gang	111 m <sup>2</sup>

Tabelle 1: Nettogrundfläche der Räume

#### 3.1 Innenausstattung

Die Schalt- und Transformatorräume werden komplett unterkellert ausgeführt. Die Biegeradien der Kabel wurden bei der Auslegung berücksichtigt. Unter den Traforäumen wird der Keller mit Ölwannen ausgeführt. Diese Auffangwannen werden als Stahlbetonkonstruktion „Weiße Wanne“ bzw. WU-Wanne gemäß ÖNORM B 4710 realisiert, um die entsprechenden Medien bei einer Leckage aufzufangen.

Aufgrund der Bauweise mit Kabelkellern und Zwischenböden ist eine Brandabschottung praktisch nicht realisierbar und wird daher auf eine Brandabschnittsbildung verzichtet.

Als vorbeugende Brandschutzmaßnahme wird eine Brandmeldeanlage installiert, die Ereignisse von verschiedenen Brandmeldern empfängt und auswertet, um entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Sämtliche Innentüren werden als Feuerschutztüren mit Metallzargen der Klasse EI<sub>2</sub>30-C ausgeführt. Die Außentüren werden in einer marktüblichen isolierten Ausführung aus Aluminium eingesetzt, mit isolierter Verglasung, wo diese erforderlich ist.

Die Beleuchtung in den Innenräumen erfolgt nach den geltenden Anforderungen der ÖNORM EN 12464 Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten. Sämtliche Elektroinstallationskreise werden nach OVE E 8101 errichtet.

Die Fenster im Schalthaus werden als Standardfenster mit einer 2-Fachverglasung und einem U-Wert von 1,1 W/(m<sup>2</sup>K) ausgeführt.

## 4 Außenbereich

Das Umspannwerk wird berg- und talseitig mit einer ausreichend tragfähigen, frostsicheren Zufahrt erschlossen.

Die anfallenden Oberflächenwässer werden über Fallrohre vom Dach abgeleitet und am Grundstück zur Versickerung gebracht.

## 5 Elektrische Anlage

### 5.1 SF6 - Schaltanlage 30 kV

Die 30kV-Schaltanlage im Umspannwerk wird realisiert durch eine dreiphasige typengeprüfte Einfachsammlerschienenanlage mit SF<sub>6</sub>-Gasisolierung und metallischen Zwischenwänden. Die zwei separaten Schaltanlagen bestehen jeweils aus fünf Leistungsschalterfeldern mit einem Regelumspannerfeld, einem Eigenbedarfstransformatorfeld und zwei bis drei Leitungsfeldern zum Windpark oder als Reserve. Der genaue Aufbau der Schaltanlage kann aus dem einphasigen Übersichtsschaltbild entnommen werden.

Der Primärteil ist dreipolig gekapselt durch Anlagenbehälter aus Edelstahl, hermetisch dicht verschweißt. Die Verbindungen der anreihbaren Sammelschienenmodule sind ebenfalls mit Metall gekapselt. Die Druckentlastung erfolgt über ein flexibles Druckentlastungskanalsysteme ins Freie.

Die Antriebe und Hilfsschalter, der Leistungsschalterfelder, sind außerhalb der Primärkapselung (Anlagenbehälter) gefahrlos zugänglich. Die Schalterpole mit den Vakuumschaltröhren sind wartungsfrei unter normalen Umgebungsbedingungen nach IEC 62271-1, für bis zu 10.000 Schaltspiele. Der Gasdruck wird durch handelsübliche Schutz-, Mess- und Steuergeräte der Sekundärtechnik realisiert.

Die Sammelschienen-Trennschalter und Abzweig-Erdungsschalter sind als Dreistellungsschalter ausgeführt. Die Verriegelung dieser Schalter funktioniert wie folgt:

- Wenn Funktion TRENNEN in EIN-Stellung, ist Funktion ERDEN VORBEREITET nicht anwählbar
- Wenn Funktion ERDEN VORBEREITET in EIN-Stellung, ist Funktion TRENNEN nicht anwählbar

Die Dreistellungs-Trennschalter sind nur schaltbar, wenn der Leistungsschalter in AUS-Stellung ist. Auch diese Antriebe und Hilfsschalter sind außerhalb der Primärkapselung (Anlagenbehälter) gefahrlos zugänglich.

Der Kabelanschluss an die Schaltanlage erfolgt mit Außenkonus, Schraubkontakten (M16) als Anschlusstyp C nach EN 50181, für alle Abzweige.

Die induktiven Spannungswandler sind metallbeschichtet und steckbar mit Anordnung außerhalb des SF6-Gasbehälters. Die Stromwandler sind als Ringkernwandler ausgeführt und ebenfalls außerhalb des SF6-Gasbehälters situiert. Ein kapazitives Spannungsprüfsystem zum Feststellen der Spannungsfreiheit ist in jedem Schaltfeld vorhanden.

Die Druckentlastung jedes Feldes erfolgt an der Rückseite oben über einen Sammelkanal ins Freie und kann durch den modularen Aufbau flexibel gestaltet werden. Sie führt, durch ein Druckklappeneinsatzelement für Wanddurchbrüche, die entstehenden Druckwellen und Gase ins Freie ab.

Technische Kenndaten:

- |   |  |
|---|--|
| - Nennspannung/Bemessungsspannung:                  | 36 kV                                      |
| - Nennisolation:                                    | gemäß IEC EN 60071                         |
| - Sammelschienen- /Abzweignennstrom:                | bis 2500 A/ bis 800 A                      |
| - Nennkurzschlusswechselstrom:                      | 25 kA, 1 s und 3 s                         |
| - Störlichtbogenqualifikation:                      | IAC A FLR 25 kA, 1s                        |
| - Schutzgrad der gasisolierten Felder (Primärteil): | IP 65                                      |
| - Schutzgrad des Anlagenbehälters:                  | IP 3XD optional bis IP 54                  |
| - Temperaturbereich:                                | -5°C bis +55°C optional<br>-25°C bis +55°C |
| - Aufstellungsart:                                  | Innenraumaufstellung                       |

## 5.2 Transformatoren

### 5.2.1 Umspanner 115/33 kV

Die geplanten Umspanner sorgen für die Einspeisung der Energie des Windparks in das öffentliche Netz. Dazu wird von windparkintern 33 kV auf 115 kV hochgespannt. Für die Ausführung der Umspanner werden die geltenden Vorschriften der ÖVE/ÖNORM EN 60076 angewendet.

Kenndaten der Umspanner:

- |                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| - Bemessungsleistung ONAN/ONAF | 50/63 MVA                     |
| - Frequenz                     | 50 Hz                         |
| - Spannungsniveau OS/US        | 115/33 kV                     |
| - Stufenschalter               | ± 15 x 1% (oder vergleichbar) |
| - Schaltgruppe                 | YNyn0                         |
| - Kurzschlussspannung          | 12 %                          |

Der aktuelle Planungsstand beinhaltet die Löschung des kapazitiven Erdschlussstromes der 110 kV-Ableitung ins Umspannwerk Lechen. Dazu wird eine entsprechend dimensionierte 110 kV-Erdschlusslöschspulen über eine Schaltanlage direkt an den herausgeführten Sternpunkt der Umspanner auf der OS-Seite angeschlossen. Die 110 kV-Erdschlusslöschspule wird so ausgeführt, dass sie über eine Schaltanlage zwischen den Sternpunkten der Umspanner wechselweise umgeschaltet werden kann (weitere Details unter Punkt 5.3.2).

### 5.2.2 Eigenbedarfstransformator 33/0,4 kV

Die 400 V-AC Versorgung des Umspannwerkes wird durch einen separaten Eigenbedarfstransformator realisiert. Die 30 kV-Seite des Transformators wird von den Steckanschlüssen durch den Kabelkeller ein Kabel an die 30 kV-Schaltanlage angeschlossen. Als entsprechende Schutzmaßnahme gegen Personenschäden bei indirektem Berühren von elektrischen Leitern, wird Nullung gemäß OVE E 8101 realisiert. Die NS-Seite des Transformators wird direkt an die entsprechenden Niederspannungshauptverteilung (Sekundärraum) angeschlossen.

Zur Realisierung der unterbrechungsfreien Versorgung wird ein 400VAC-Einspeisekabel aus einer, vom Windpark Steinriegel III unabhängigen, Bestandswindkraftanlage verlegt und an die Niederspannungshauptverteilung angeschlossen. Bei der Umschaltung der Einspeisungen kommt es zu keiner zeitlichen Überlappung.

Kenndaten des Eigenbedarfstransformators:

- Bemessungsleistung	200 kVA
- Frequenz	50 Hz
- Spannungsniveau OS/US	33/0,4 kV
- Stufenschalter	± 2 x 2,5%
- Schaltgruppe	Dyn5
- Kurzschlussspannung	5%

### 5.3 Kompensationsanlage 30kV

Die Kompensationsanlage wird als metallgekapselte Mittelspannungskompensationsanlage ausgeführt. Der Aufbau erfolgt mit einer Anordnung verschiedener Module mit einer Nennspannung von 33kV. Sie ist komplett ab Werk gefertigt und typengeprüft nach ISO 9001 und ISO 14001.

Die Kompensation besteht aus einem Einspeisemodul welches nach den Kabelanschlussschienen über entsprechende Isolatoren/Erdungsschalter, Überspannungsableiter, Leistungsschalter, Schutzspannungswandler, Stromwandler, Steuerspannungstransformatoren und Anzeigen für aktive Leitungen verfügt. Das Leistungsmodul enthält die Kondensatorbank sowie die Drosseln mit geeigneter Absicherung. Das Modul wird zur Vermeidung von Kondenswasser beheizt und für eine zuverlässige Funktionsweise durch ein Gebläse gekühlt und mit Thermostaten überwacht. Die integrierte Steuereinheit kommuniziert über Modbus und übernimmt die Ansteuerung des Überstrom-/Erdschlusschutzrelais sowie der Schutzrelais für Unter- und Überspannung. Sämtliche Orts-/Fern- und Hand-/Automatik-Umschaltungen erfolgen ebenfalls über diese Steuereinheit. Optional kann eine Ausführung mit Störlichtbogenbegrenzung errichtet werden. Das typgeprüfte Schutzsystem verwendet fortschrittliche Sensor- und Auslöserelais in Verbindung mit einem hochentwickelten Glasfasernetz zur Erkennung, um einen Lichtbogen zu erkennen



und zu löschen, bevor ein Schaden entstehen kann. Die Löschung des Lichtbogens geschieht in weniger als vier Millisekunden und hinterlässt die metallgekapselte Kondensatorbatterie und ihre Komponenten nach einem Störlichtbogen völlig unbeschädigt.

Kenndaten der 30kV-Kompensationsanlage:

- Bemessungsspannung	bis zu 38 kV
- Bemessungsblindleistung	bis zu 30 Mvar
- Frequenz	50 / 60 Hz
- Standort	Innen- und Außenbereich
- Umgebungstemperatur	-10/+50°C
- Luftfeuchtigkeit	max 90% RH nicht kondensierend
- Isolationsebene	bis zu 200 kV
- Bemessungskurzschlussstrom	bis zu 50kA für 1s
- Bankkonfiguration	geschaltet, ein- oder mehrstufig
- Verriegelung	mechanisch od. elektromagnetisch
- Sammelschiene	Hartgezogenes Kupfer
- Standards	IEC, IEEE / ANSI, CSA oder gleichwertig, ASCE 7-10 120mph Windstärke, IEEE 693-2005 Hohe seismische Beanspruchung, MSK-64 X Bewertung für seismische Intensität

## 5.4 110 kV-Ebene

### 5.4.1 110kV-Löschspulen

Die Kompensation des kapazitiven Erdschlussstromes des 110 kV-Hochspannungserdkabelsystems wird im geplanten UW-Steinriegel situiert und durch entsprechende 110 kV-Löschspulen, gemäß ÖVE/ÖNORM EN 60076-6, sichergestellt. Diese Löschspulen werden als Tauchkernspulen mit einem Bemessungsstrom von 320 A aufgebaut. Der Anschluss an den herausgeführten Sternpunkt des jeweiligen Umspanners erfolgt über einen einpoligen Leistungsschalter und ein entsprechend dimensioniertes Energiekabel.

Kenndaten der 110kV-Löschspulen:

- Bemessungsleistung	22.574,7 kVA
- Frequenz	50 Hz
- Bemessungsspannung	115/√3 kV
- Bemessungsstrom	340 A
- Betriebsart	Kurzzeit

#### 5.4.2 110 kV SF6-freie Schaltanlage

Die 110 kV-Schaltanlage wird als SF6-freie Schaltanlage, mit Clean air Isolations-Technologie, geplant. Der Ausbau der Schaltanlage ist im Schaltschema- siehe Übersichtsschaltbild. ersichtlich. Clean air ist eine Mischung von 80% N<sub>2</sub> und 20% O<sub>2</sub>, gefiltert und ohne Feuchtigkeit (Synthetische Luft). Es hat kein Treibhauspotential (GWP = 0) und kein Ozonzerstörungspotential (ODP = 0). Es ist ein sehr stabiles Isolationsmedium, welches keine bekannten toxischen Effekte besitzt und nicht entflammbar ist.

Die Schaltanlage ist durch eine modulare Bauweise für zukünftige Anforderungen erweiterbar.

In der SF6-freien Schaltanlage wird Vakuum Schaltröhren-Technologie verwendet, welche eine hohe Zuverlässigkeit durch hermetisch dichte Vakuum Schaltröhren, die von äußeren Beeinflussungen geschützt sind, auszeichnet. Die Schaltröhren besitzen eine hohe Leistungsfähigkeit geeignet für häufiges Schalten: hohe Zahl von Kurzschluss-Unterbrechungen mit exzellenten Schalteigenschaften über die gesamte Lebensdauer. Da die Verwendung von SF6-Gas vermieden wird ist die Anwendung für niedrige Temperaturen kein Problem da keine Verflüssigung des Schalt-Mediums auftritt.

Diese Vacuum-Unterbrechereinheiten befinden sich im Leistungsschalter, welcher an einen Federspeicherantrieb zur Leistungsschaltersteuerung gekoppelt ist. Trenn- und Erdungsschalter befinden sich an beiden Sammelschienen sowie im Abgangsbaustein zum Kabelendverschlussmodul. Die Kabelanschlüsse sind als Steckkontakte ausgeführt und werden über entsprechend dimensionierte Hochspannungskabel an den Umspanner angeschlossen.

Die SF6-freie Schaltanlage besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten/Modulen:

- Integrierter Ortssteuerschrank
- Leistungsschalter mit Vacuum-Unterbrechereinheit
- Federspeicherantrieb mit Leistungsschaltersteuerung
- Sammelschiene mit Trenn- und Erdungsschalter
- Stromwandler
- Abgangsbaustein mit Trenn- und Erdungsschalter
- Spannungswandler
- Schnellerder
- Kabelendverschluss

Kenndaten der 110kV-Schaltanlage:

- Bemessungsspannung	bis zu 145 kV
- Frequenz	50 / 60 Hz
- Bemessungskurzzeitsspannung (1 min)	bis zu 275 kV
- Bemessungsstoßfestigkeitsspannung (1.2 / 50 µs)	bis zu 650 kV
- Bemessungsdauerstrom - Sammelschiene	bis zu 3150 A
- Bemessungsdauerstrom – Einspeise-/SS-Koppler	bis zu 3150 A
- Bemessungskurzschlussausschaltstrom	bis zu 40 kA
- Bemessungsspitzenstrom	bis zu 108 kA
- Bemessungskurzzeitstrom (bis zu 3 s)	bis zu 40 kA
- Leckrate pro Jahr und Gaskompartiment (typengeprüft)	< 0.1 %
- Antriebsmechanismus des Leistungsschalters	Federspeicher
- Unterbrechertechnologie	Vakuum
- Isolationsmedium	Clean air
- Nennfülldruck	0,8 MPa abs
- Feldhöhe, -tiefe (je nach Feldanordnung)	3200 mm x 5500 mm
- Standards	IEC / IEEE

## 5.5 Sekundäranlagen

### 5.5.1 Leittechnik für Steuer- und Regelung

Im Sekundärraum des Umspannwerkes wird ein zentrales Fernwirkgerät installiert. Sämtliche elektrische Schutzeinrichtungen der Umspanner und Schaltanlagen, für alle Schaltbefehle, Messungen und Meldungen, werden über die integrierten Fernwirkchnittstellen an das Leittechnikgerät angekoppelt. Alle Meldungen werden erfasst und können an eine Leitstelle übermittelt werden.

Die Schutzeinrichtungen für die 110 kV-Schaltanlage sowie für die 30 kV-Schaltanlage befinden sich in den jeweiligen Ortssteuerschränken direkt an den Abzweigen.

Der Netzentkupplungsschutz mit allen Schutz-, Auslöse-, und Meldeeinrichtungen und wird entsprechend der Vorgaben des Netzbetreibers konform eingestellt.

Sämtliche Steuer-, Mess- und Signalelemente sowie alle Meldungen und Messwerte werden über die Fernwirkchnittstelle an eine Leitstelle übermittelt. Das Kommunikationsprotokoll für den Datenaustausch wird entsprechend nach IEC 60870/5/101 bzw. 104 realisiert.

### 5.5.2 DC-Versorgung und Gleichrichter

Wichtige Komponenten, welche für einen vollumfänglichen Betrieb des Umspannwerkes erforderlich sind, werden von einer Gleichspannungsverteilung mit erhöhter Ausfallsicherheit versorgt. Die Gleichrichter der DC-Verteilungen werden redundant aus der EB-400 V-AC-Verteilung gespeist.

Als zusätzliche Ausfallsicherheit wird ein Batterieraum neben dem Sekundärraum eingerichtet. Die Auslegung der Batterieanlage wird nach den geltenden Vorgaben der ÖVE EN IEC 62485-2 „Sicherheitsanforderungen an Sekundär-Batterien und Batterieanlagen - Teil 2: Stationäre Batterien“ erfolgen.

## 5.6 Blitzschutz- und Erdungsanlage

Das Erdungsnetz im Bereich des Umspannwerks wird gemäß den geltenden Vorgaben der ÖVE/ÖNORM EN 50522 ausgeführt. Die Erdungsanlage wird als Maschennetz errichtet und als Material für das Erdungsseil wird Kupfer mit einem Querschnitt von  $1 \times 120 \text{ mm}^2$  verwendet.

Die Begleiterder, welche zusammen mit den jeweiligen Energiekabeln mitverlegt sind, werden ebenfalls mit dem Hauptpotentialausgleich verbunden.

Der Gebäudeblitzschutz wird gem. Blitzschutzklasse II ausgeführt. Auf der Bewehrung in der Fundamentplatte und der Decke wird ein Rund-Edelstahldraht in Rasterformation ( $\leq 20 \times 20 \text{ m}$ ) fixiert und alle 2m eine leitende Verbindung, mittels Schraub-, Klemm- oder Schweißverbindungen, zwischen den zwei Konstruktionen hergestellt. Die Konstruktion wird mit einer Betondeckung von  $\geq 5 \text{ cm}$  verlegt, um Korrosionserscheinungen zu verhindern. Anschlussteile für die Hauptpotentialausgleichsschiene, Ableitungen des Blitzschutzsystems und Anschlussfahnen sollen im Inneren, von der Eintrittsstelle in den jeweiligen Raum, bzw. im Außenbereich, über der Bodenoberkante, eine Länge von mindestens 1,5 m aufweisen. Die Bewehrung in den Wänden wird über Erdungsfestpunkte ebenfalls mit dem Hauptpotentialausgleich verbunden. In den Transformatorräume wird durch die Verwendung von WU-Beton eine „weißen Wanne“ errichtet, deshalb wird dort ein Ringerder erdfühlig außerhalb der Bodenplatte mit einer Maschenweite von  $\leq 10 \times 10 \text{ m}$  verlegt. Mindestens alle 10m wird eine Verbindung zwischen Ringerder (unter den Transformatorräumen) und Fundamenterder realisiert. Die umspannwerk-internen Erdungsringe, sowie die Komponenten der 110 kV-Anlage, 30 kV-Anlage und Sekundärtechnik, werden entsprechend häufig und sinngemäß an die Anlagenerdung angeschlossen sowie sämtliche betrieblich nicht relevanten Metallkonstruktionen im Umspannwerk geerdet werden.