

Potentialausgleich (PA) und Erdung eines BK-Anschlusses, bzw. einer Kabel-TV-Anlage bei Modernisierung oder Aufrüstung auf interaktive, bidirektionale Digitaltauglichkeit.

Praktische Hinweise für die Realisierung z.B. digitaler Triple-Play-Anwendungen unter Berücksichtigung der VDE 0100-410, VDE 0100-540, VDE 0100-482, VDE 0855-1, DIN 18015, EN 50083, EN 60728-11 und der Vorgaben des DIBKOM sowie der regionalen Kabelnetzgesellschaften.

Aktualisierungen unter www.kleiske.de

Mit Riesenschritten geht es auf den Termin der endgültigen Umstellung der analogen TV-Programme via Satellit auf digitale Übertragungstechniken zu. Am 30.04.2012 sollen die letzten analogen Transponder der für viele wichtigen Programme abgeschaltet werden. Nachdem jahrelang ein teurer Parallelbetrieb die Kassen der Satellitenbetreiber belastet hat, wird es ab dann durch den Wegfall der analogen Transponder wieder freie Frequenzen für andere Zwecke geben.

Auch die großen Kabelgesellschaften, wie z.B. Kabel Deutschland, Kabel-BW, Unity Media und viele kleinere regionalen Anbieter werden ab diesem Zeitpunkt auch nur noch mit digitalen Angeboten versorgt. Bei diesen stellt sich schon seit Jahren die Frage wie mit den vielen Kunden umgegangen werden kann, die es gewohnt waren mit ihrem alten Fernseher und einer einzigen Fernbedienung komfortabel fernsehen zu können. Diese Kunden werden schon seit langem mehr oder weniger sensibel über die irgendwann notwendige Umstellung informiert. Die Netzbetreiber möchten natürlich ihre - nur digital empfangbaren - Zusatzangebote kostenpflichtig vermarkten und versuchen mit mehr oder weniger großen Erfolg zusätzliche Set Top-Boxen zu verkaufen oder zu vermieten. Um hier zunächst möglichst keine Kunden zu verärgern und womöglich zu verlieren, werden die Kabelnetzbetreiber vermutlich noch für einige Zeit den alten Standard durch „Reanalogisieren“ beibehalten. Spätestens zum Zeitpunkt einer angekündigten Änderung vergleicht der

Verbraucher nämlich die einmaligen Anschaffungskosten einer eigenen Satelliten-Empfangsanlage mit den laufenden Betriebskosten des BK-Anschlusses.

Wird von den Kabelgesellschaften allerdings gleichzeitig ein schneller Internetzugang und die Telefonie als Nebenprodukt des sogenannten Triple-Play kostengünstig im Paket angeboten, mag sich manch ein Verbraucher, Verwalter oder Eigentümer von Wohnimmobilien für diese komfortable, leistungsfähige Komplett-Lösung entscheiden.

Bauliche Voraussetzungen. Da diese in älteren Gebäuden nicht immer optimal sind, muss hier besonders aufgepasst werden. Bei einem fachgerecht installierten Einzelanschluss mit einem eigenen, separaten Anschluss an den Hausübergabepunkt gibt es nur wenige Probleme bei einer Umstellung. Sind allerdings noch uralte, schlecht geschirmte, womöglich fest in die Wand eingeputzte 60 Ohm-Leitungen und schmalbandige Anschlussdosen und Verteiler im Einsatz, die auch nirgends in den Potentialausgleich des Gebäudes einbezogen sind, muss schon etwas mehr investiert werden, als man zunächst geglaubt hat.

Soll z.B. ein altes 75 Ohm-Koaxialkabel-Netz unbekannter Güte verwendet werden, muss es gemäß EMV-Gesetz, z.B. mit Hilfe eines Leckstellenmessgerätes, auf seine HF-Dichtigkeit und mit einem Impulsreflektometer auf Stoßstellen geprüft werden. Liegen die Messergebnisse im Toleranzbereich zulässiger Messwerte, kann es weiter genutzt werden. Andernfalls muss zur Vermeidung z.B. von Problemen in der Datenübertragung und unzulässigen HF-Abstrahlungen neues Koaxialkabel (min. Class A) eingebaut werden. In der Nähe von Flughäfen und starken Sendeanlagen sowie sonstigen Funkdiensten sollten nur besonders hochwertige Kabel verlegt werden.

Will man ganze Wohnanlagen digitaltauglich machen, muss i.d.R. ein qualitativ hochwertiges Sternnetz aufgebaut werden. Spätestens bei solchen Anlagen sollte jedem Beteiligten klar werden, dass u.a. wegen des Potentialausgleichs hier eine elektrische Anlage errichtet wird, bei der diverse VDE- und sonstige Bestimmungen zu befolgen sind!

Kann die Einhaltung der relevanten Vorschriften nicht gewährleistet werden, haben die Arbeiten ggf. zu unterbleiben!

Wie geht man in der Praxis vor, wenn - zunächst auf Basis geltender Normung - die Umbauarbeiten und die damit verbundenen Kosten kalkuliert werden sollen?

Auf keinen Fall darf hier leichtfertig an vorhandene Kabelnetze unbekannter Qualität und elektrischer Sicherheit herangegangen werden, da schnell mehr als der erhoffte Gewinn aufs Spiel gesetzt wird.

Welche Personen mit welcher Qualifikation dürfen diese Arbeiten eigentlich überhaupt ausführen?

Da Antennenanlagen und auch Kabel-TV-Verteilnetze gemäß geltender Normung und den Vorschriften der gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften (BGV A3 §2) zu den elektrischen Anlagen gehören, **dürfen hier auch nur dafür ausgebildete Elektro- und Informationstechnische Fachkräfte tätig werden! Sofern diese Arbeiten an eingeschalteten Netzen geschehen, sind diese Arbeiten wegen der besonderen Gefährlichkeit zu zweit auszuführen.** Darüber hinaus muss die für diese Arbeiten verantwortliche Elektrofachkraft im Installateurverzeichnis eines Verteilungsnetzbetreibers (VNB) eingetragen sein - was keineswegs die Regel ist.

Wie die Elektrofachkraft definiert wird, ergibt sich u.a. aus der DIN VDE 1000-10!

*„**Elektrofachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann“.*

Warum andere „Fachleute“ das dann schon gar nicht dürfen, geht formal schon seit 2006 aus der NAV §13 (Niederspannungsanschlussverordnung vom 01.Nov.2006 BGBl. I S 2477) hervor, wonach nur auf Basis der *anerkannten Regeln der Technik* und sonstiger behördlicher Bestimmungen errichtet, erweitert

und instand gehalten werden darf.

In Bezug auf die allgemein *anerkannten Regeln der Technik* gilt § 49 Abs. 2 Nr. 1 des EnWG (Energiewirtschaftsgesetz):

*„Die Arbeiten dürfen außer durch den Netzbetreiber **nur durch ein in das Installateurverzeichnis eines Verteilungs-Netzbetreibers (VNB) eingetragenes Installationsunternehmen** durchgeführt werden“*

Selbst Elektrotechnikermeister erfüllen ggf. mangels bestandener „Sicherheitsschein/TREI-Schein-Prüfung“ nicht automatisch die fachlichen Voraussetzungen für die Eintragung in das Install.-Verzeichnis eines VNB!

Wer hier fachlich und rechtlich korrekt tätig werden will, sollte diese Spielregeln einhalten, weil er ansonsten nicht nach den vor Gericht anerkannten Regeln arbeiten und ihm ggf. nicht einmal die ortsübliche Entlohnung zustehen würde. Voraussetzung hierfür ist nämlich gemäß BGB die Ablieferung eines mangelfrei errichteten Werkes, was im Streitfall - bei Nichteinhaltung geltender Normung - evtl. schwer zu beweisen ist.

BK-Verteilnetze und ihre Komponenten sind wegen möglicher Spannungsverschleppungen, zusammen mit den möglichen sonstigen leitfähigen Installationen, gemäß VDE 0100 - 410 ausnahmslos in den PA einzubeziehen.

EN 60728-11/6.2 „Um zu verhindern, dass Spannungsunterschiede zwischen einem Kabelnetz und anderen fremden leitfähigen Teilen auftreten, die Personen gefährden oder zu Sachschäden, z. B. durch Überschlag führen können, muss das Kabelnetz in den Potentialausgleich des Gebäudes einbezogen werden“.

Auch die Telekom und die Kabelnetzbetreiber haben schon 2002 diesbezügliche „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen (ZTV) für die Montage im Bereich solcher Anlagen“ herausgegeben.

Das DIBKOM (Deutsches Institut für Breitbandkommunikation) hat schon vor Jahren ein allgemein anerkanntes Regelwerk auf Basis der gültigen VDE-Bestimmungen auf den Markt gebracht und betreibt eine diesbezügliche Weiterbildung, die mit einer anspruchsvollen Zertifikats-Prüfung abgeschlossen werden kann.

Wie fachlich anspruchsvoll die Beurteilung der Arbeiten an einer solchen elektrischen Anlage zwecks Umrüstung eines bestehenden BK-Netzes auf die digitale Technik sein kann, ist beim Check des folgenden Fragenkatalogs leicht zu erkennen.

Checkliste - BK-Digitalisierung

1. Gibt es im Gebäude eine zentrale, mit einem Fundamenterde (seit 1980 für Gebäude vorgeschrieben) verbundene Haupterdungsschiene (HES) oder eine sonstige Potentialausgleichsschiene an der z.B. schon Wasser- u. Heizungsrohre geerdet sind?
2. Ist diese HES funktions- und verwendungsfähig, oder gibt es hier Zweifel - kann das messtechnisch nachgewiesen und protokolliert werden?
3. Gibt es einen Erder unbekannter Bauart - womöglich innerhalb des Gebäudes - für unbekannte Zwecke?
4. Welche Netzform (TN-C, TT, TN-S, IT) des VNB ist überhaupt zur Sicherstellung der Schutzfunktion und einer evtl. sonstigen Erdungsmöglichkeit vorhanden?
5. Ist der HÜP/ÜP 40 in den PA einbezogen?
6. Ist mindestens 4 mm² Kupfer, gelb/grün vorhanden?
7. Sind die ins Gebäude eingeführten Koaxialkabel in den PA einbezogen?
8. Sind das Metallgehäuse und die ggf. abnehmbare Tür der BK-Verteilung an den PA angeschlossen?
9. Sind ein- und ausgehende Kabel für den BK-Verstärker in den PA einbezogen?
10. Sind ein- und ausgehende Kabel an Verteilern und Abzweigern an PA-Winkel/PA-Schienen/PA-Blöcke ordnungsgemäß angeschlossen?
11. Sind die metallenen Gehäuse von Verstärkern und Verteilern an den PA angeschlossen? Welche Schutzklassen haben diese Geräte überhaupt?
12. Sind die Kabel zu den Endgeräten in den Wohnungen/ NE 5 an den PA angeschlossen?
13. Wird ggf. die (nicht ausreichend niederohmige) Kabelabschirmung als PA-Leiter verwendet?
14. Gibt es einen eigenen, abgesicherten Stromkreis für die aktiven Komponenten, der bei freiem Zugang für Laien zusätzlich Fi-geschützt sein muss?
15. Ist der Elektrotechniker sich bewusst, dass ein TN-C System durch Teile von Neutralleiterströmen auf dem PEN-Leiter, hervorgerufen von diversen Ableitströmen diverser E-Geräte, erhebliche Probleme in bidirektionalen BK-Netzen schaffen kann?
16. Ist ihm bekannt, dass für solche interaktiven BK-Anlagen gemäß EN 60728-11 das 5-adrige TN-S System vorhanden sein sollte?
17. Ist sichergestellt, dass die Vorgaben mindestens folgender VDE-Bestimmungen eingehalten werden?

DIN EN 60728-11: Kabelnetze und Antennen für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste.
 DIN VDE 0100-410: Schutz gegen elektr. Schlag.
 DIN VDE 0100-482: Brandschutz
 DIN VDE 0100-520: Kabel- und Leitungsanlagen
 DIN VDE 0800 Installationsplanung und Installationspraktiken (EN 50174-2:2009)
 DIN 18015-1: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden, Planungsgrundlagen
 DIN 18015-2: Elektrische Anlagen in Wohngebäuden Art und Umfang der Mindestausstattung

Bei der Beantwortung der Checklistenfragen ist sicher deutlich geworden, dass neben umfangreichen elektrotechnischen

Kenntnissen aus gutem Grund auch die formale Berechtigung zur Durchführung dieser Arbeiten notwendig ist, um die unterschiedlichsten elektrischen Gegebenheiten vor Ort korrekt einschätzen und solche Anlagen normenkonform aufrüsten zu können. Es soll hier auch deutlich gemacht werden, dass der Potentialausgleich ein unverzichtbarer Bestandteil einer Modernisierung in diesem Bereich der TV-Versorgung ist, und hierfür nur gut ausgebildete Elektrofachkräfte eingesetzt werden dürfen.

Ist ein ordnungsgemäßer PA aus irgendwelchen Gründen nicht möglich, muss ggf. auf die Ausführung der Aufrüstarbeiten solange ganz verzichtet werden bis auch die normgemäß notwendigen Arbeiten hinsichtlich des PA erledigt werden können.

Da die sicherheitsrelevanten Normen in jedem Fall sehr ernst genommen werden müssen, kann die Nichteinhaltung dieser anerkannten Regeln der Technik in Schadensfällen sogar zum Straftatbestand (§ 319 StGb) werden!

Ein nach IEC 60364-5-54 korrekt installierter Potentialausgleichsleiter (mit min. 4 mm² Kupfer, gelb/grün isoliert) muss u.a. auch mechanisch sicher installiert werden. Heizungsrohre, Wasserverbrauchsleitungen sowie Gasleitungen dürfen nicht als PA-Leiter verwendet werden. Sind unzulässig hohe Ausgleichsströme über Kabelschirme zu erwarten, müssen z.B. galvanische Trennglieder für Innenleiter und Schirm eingesetzt und die isolierten Abschnitte in den PA einbezogen werden. Wegen möglicher Störungen der übertragenen Signale bei dieser Maßnahme muss die EN 50083-2 beachtet werden.

Der korrekt ausgeführte Potentialausgleich ist nach alledem bei der Aufrüstung einer BK-Anlage zu einem interaktiven Kommunikationsnetz ein entscheidendes Kriterium für die Vorschriftsmäßigkeit der ausgeführten Arbeiten und den technisch sicheren und störungsfreien Betrieb einer solchen informati- und elektrotechnischen Anlage!

Nur so ist auch der für seine Anlage selbst verantwortliche Eigentümer eines Gebäudes und der elektrischen oder sonstigen Anlage auf der sicheren Seite.

H.A. Kleiske