

7. Wiener Notfunkrundspruch 2018-11-13

Es ist 19:00 Uhr UTC, 20:00 Uhr mitteleuropäischer Zeit - heute ist der 13.11.2018.

Wir begrüßen euch zum **siebenten Wiener Notfunkrundspruch**.

Hier ist OE1XA auf 145,500 MHz. Der Rundspruch wird von OM Oskar, OE1OWA, auf dem Relais Kahlenberg übernommen. Der Bestätigungsverkehr wird ausschließlich auf dem Relais Kahlenberg durchgeführt.

Das Team besteht heute aus Ernst OE1EFC, und mein Name ist Oliver OE1MOO, und ich wünsch euch auch noch einen guten Abend.

Wir laden alle Interessierten ein, an unserem Notfunkrundspruch und dem anschließenden Bestätigungsverkehr teilzunehmen. Der Bestätigungsverkehr findet ausschließlich auf dem Relais Kahlenberg statt.

Den OE1- Notfunkrundspruch gibt es jeden zweiten Dienstag im Monat um 20:00 Uhr local time.

Das QTH ist die Eisvogelgasse im 6. Bezirk in Wien,

Locator JN88EE oderin geographischen Koordinaten N 48°11,4' und O 16°20,4'.

Die Stationsausrüstung ist auf 2m ein Icom IC-275E mit 25W an einem vertikalen Rundstrahler Diamond X-5000 und für den Bestätigungsverkehr ein Icom IC-7100 an einer Tonna 19 Element Kreuzyagi.

Wir haben heute Folgendes für euch vorbereitet:

1. **ein Beitrag von Ernst, OE1EFC über die europäischen Verbundnetze und Ursachen von Blackouts, und**
2. **Notfunkrelevante Informationen und Termine.**

Hier ist OE1EFC , mein Name ist Ernst und ich habe mich auch beruflich mit Leitsystemen zur Erzeugung und zur Verteilung von elektrischer Energie beschäftigt.

Heute befassen wir uns nicht mit den Auswirkungen des Blackouts, sondern mit seinen möglichen Ursachen.

Dazu analysieren wir die Eigenschaften von Synchronnetzen und deren Verhalten. Neben etwas Theorie werdet ihr auch zwei anschauliche Beispiele und eine interessante Fallstudie hören.

Viele von uns betreiben einfache, kleine Gleichstromnetze zur Versorgung unserer Stationen. Solange eine einzige Stromquelle wie Netzgerät oder Batterie daran beteiligt ist, ist das eine einfache Übung. Aber spätestens dann, wenn ich mehrere Spannungsquellen zusammenschalten will, wird die Sache nicht mehr so einfach, es entstehen dann die Probleme.

Schon im Auto braucht die Lichtmaschine einen Regler, da sonst das ordnungsgemäße Zusammenspiel zweier Spannungsquellen nicht mehr gewährleistet wäre.

Und noch sorgfältiger muss man bei der Parallelschaltung von Akkus vorgehen – sowohl was das Laden als auch Entladen betrifft.

Abseits von den Leitungsverlusten sind daher Gleichspannungsnetze immer nur für eine sehr kleine Zahl von Spannungsquellen geeignet.

Wechselspannungsnetze haben all diese Probleme nicht:

Seit Tesla 1888 den Mehrphasenwechselstrom und die Synchronmaschine erfunden hat, wurde auf einfache Art und Weise möglich riesige Transportnetze mit 1000en gleichzeitig einspeisenden Generatoren zur Versorgung von Millionen Verbrauchern aufzubauen.

Und zwar wie?

Dazu müssen wir uns jene Maschine ansehen, die das Herzstück des Netzes bildet, nämlich die Synchronmaschine.

Praktisch alle großen Erzeugungsblöcke des Netzes setzen die Synchronmaschine als Generator ein.

Die Synchronmaschine hat neben vielen anderen positiven Eigenschaften auch folgendes äußerst einfaches Konstruktionsprinzip:

Außen haben wir starr montiert einen Hohlzylinder – den Stator.

Dieser Stator wird aus 3 um jeweils 120° versetzten Induktionsspulen gebildet, an denen man direkt den erzeugten Drehstrom abnehmen kann.

Innerhalb dieses Stators befindet sich auf der drehbaren Welle der Rotor. Er ist nichts anderes als ein Elektromagnet, dem ein geringer Teil der erzeugten Energie als Gleichstrom zugeführt wird – die sog. „Erregung“.

Wird die Rotorwelle durch nun durch eine Turbine angetrieben, so dreht sich das Magnetfeld und erzeugt im Stator die drei um 120° versetzten Phasenspannungen des Drehstroms: L1, L2 und L3 - die wir letztlich in unseren Wohnungen vorfinden.

Die Synchronmaschine erzeugt also ein Drehfeld, das immer zu 100% synchron zur Rotorstellung ist. Rotiert die Maschine langsamer, hat auch das Drehfeld eine niedrigere Frequenz. Rotiert sie schneller, so hat auch das Drehfeld eine höhere Frequenz.

Und für eine gegebene mechanische Antriebsleistung an der Generatorwelle gilt:

Erhöhung der elektrischen Last macht die Synchronmaschine langsamer, die Frequenz sinkt.

Verringerung der elektrischen Last macht die Synchronmaschine schneller, die Frequenz steigt.

Und jetzt wird es besonders interessant: Schalte ich mehrere Synchronmaschinen parallel, so zeigen alle Maschinen (quasi phasenstarr wie mit einer PLL gekoppelt) gemeinsam synchron dieses Verhalten. Daher bezeichnet man ein elektrisch verbundenes Netz mit all seinen darin befindlichen Generatoren als Synchronnetz.

In Europa gibt es nicht nur ein einziges Synchronnetz, sondern deren gleich mehrere:

- Baltic Area: Estland, Lettland, Litauen - synchron mit Weissrussland und Russland
- Nordic Area: NO, SE(Sweden), FI, DK: Nur Seeland (inkl. Kopenhagen)
- British Area

- Ireland & Northern Ireland Area

Wir sind in der sog.

- Continental Area: von N nach S: DK->IT,GR von W nach O: PT->PL, RO, BG
Zusätzlich sind mit relativ geringen Leistungen angekoppelt:
 - Nordafrika von der Westsahara bis Tunesien
über ein spanisch/marokkanisches Seekabel geringer Leistung (exportiert werden dort ca. 6 TWh , das ist etwas weniger als der Wiener Verbrauch)
 - Türkei seit 2010 - mit noch geringerer Leistung

Da alle großen Generatoren unseres Netzes Synchronmaschinen sind, bewegen sie sich wirklich exakt synchron mit der gleichen Drehfeldzahl - von Norddeutschland bis Marokko!

Schalte ich in hier in Wien den Teekoher ein, so wird nicht etwa nur der Generator im Kraftwerk Freudenu eine Spur langsamer, nein, es werden im gesamten Netz alle Generatoren um dieses Fitzerl langsamer - vom Küstenkraftwerk Kiel in Norddeutschland bis hin zum Pumpspeicherwerk IDRIS 1 in Nordmarokko - minimal langsamer, aber doch.

Das Synchronnetz hat somit den Riesenvorteil, dass an JEDER Stelle der Netzes durch einfache Messung der 50 Hz Netzfrequenz festgestellt werden kann, ob gerade zu viel oder zu wenig Energie im Gesamtnetz verfügbar ist.

Und an jeder Stelle des Netzes können entsprechende Korrekturmaßnahmen vorgenommen werden.

In der Regel ist die Netzfrequenz aber derart genau, dass und diese Abweichungen aber gar nicht auffallen. Nach der Netzfrequenz kann man sogar die Uhr danach stellen. Und dies nutzen fast alle Mikrowellen, Herde und Backrohr als Basis für die Digitaluhr, die ja eigentlich sehr genau geht.

Allerdings: Von Jänner bis März 2018 hat Serbien einfach 113 GWh zu viel aus dem Netz entnommen. Das Ergebnis war das langfristige Absinken der Netzfrequenz um 4 mHz. Diese winzige Abweichung war zwar für die Ausfallsicherheit des Netzes irrelevant, hat aber doch zu einem Effekt geführt, den viele von uns bemerkt haben: Die Backrohruhren sind am Ende dann 6 Minuten nach gegangen – einige von uns haben deswegen sogar den Zug versäumt. Erst nach der Umsetzung eines Kompensationsprogramms mit leicht erhöhter Netzfrequenz dauerte es bis April, bis die Uhren wieder genau gingen.

Es müssen also alle Erzeuger mitspielen, damit die Balance passt! Dieses Zusammenspiel führt uns zu einem Beispiel:

Ein Synchronnetz kann man sich ganz einfach als Tandem vorstellen. Und zwar sitzen auf diesem Tandem nicht 2 sondern 1000e FahrerInnen, deren Tretkurbeln über eine riesige Fahrradkette verbunden sind. Alle treten also mit der gleichen Trittfrequenz - und alle auf diesem Fahrrad haben den gleichen Verhaltenscodex:

Unter allen Umständen immer gleich schnell treten. Bemerkst eine dass es langsamer geht, so wird mit mehr Kraft hineingetreten, wird's zu schnell, so wird die Kraft reduziert.

Das funktioniert auch bestens – egal ob in der Ebene, bergauf oder bergab. Wenn es bergauf geht – dann tritt halt jeder solidarisch mit mehr Kraft, geht es bergab, reduziert jede ein bisschen die Kraft.

Nachdem die Steigungen auf der Strecke unseres Fahrrades bekannt sind, können sich die Fahrer auch schon voraus ausmachen, wer wann pausieren darf.

Und genau so ist es auch beim Synchronnetz: 1000e Generatoren sind wie mit einer Fahrradkette durch Netz von transkontinentalen Hochspannungsleitungen phasenstarr miteinander verbunden. Und selbst wenn ein großer Kraftwerksblock z.B eines AKWs oder großen thermischen Kraftwerkes ausfällt macht das nichts, jeder von den 1000 anderen muss nur ein ganz klein wenig stärker treten.

Und ähnlich wie unser Radteam haben die Kraftwerke einen Verhaltenscodex, der sagt – wenn's langsamer wird, dann wird mit mehr Kraft getreten - und wenn's schneller wird, so wird auch die Kraft reduziert.

Und wie wissen jetzt die einzelnen Kraftwerke, ob zu viel oder zu wenig Energie im Netz ist? Ihr ahnt es schon: Über die Netzfrequenz, die ja an jeder Stelle des gesamten Synchronnetzes gleich ist.

Und das führt uns zum nächsten Beispiel:

Die Netzbetrieb funktioniert ähnlich wie eine alte Balkenwaage mit einem Zeiger nach oben. In die linke Waagschale lege ich den Verbrauch und in die rechte Waagschale die Erzeugung.

Eine Basisvoraussetzung des Stromnetzes ist, dass Verbrauch und Erzeugung stets ausgewogen sein müssen.

Nur dann, so liegt der Waagebalken exakt waagrecht und der Zeiger zeigt genau auf 50 Hz in der Mitte.

Gebe ich in die linke Waagschale mehr Verbrauch, so geht sie etwas nach unten und der Zeiger etwas nach links, die Netzfrequenz sinkt und wird kleiner als 50 Hz.

Und jetzt kann man zwei Strategien fahren, um die Waage zu balancieren und die 50 Hz wieder zu erreichen:

- Aus der linken Waagschale Verbrauch 'rausnehmen – z.B. bei Pumpspeicherkraftwerken den Pumpbetrieb einstellen oder im Extremfall Verbraucher abschalten - oder
- In die rechte Waagschale mehr Erzeugung legen – z.B. mehr Gas, Dampf oder Wasser durch die Turbinen schicken

Und je mehr Gewichte in den Waagschalen liegen, desto wenig wirkt sich das Wegnehmen oder Dazulegen eines einzelnen Gewichtes auf die Gesamtheit aus.

Dies gilt auch für das Synchronnetz – je größer, desto besser. Der Verlust großer Blöcke fällt dann weniger ins Gewicht.

Daher meine 1. These:

Wir haben das beste Netz aller Zeiten. Es ist einfach „to big to fail“ und funktioniert perfekt

Können wir nun also das Thema Blackout abschließen und uns mit dieser Gewissheit einfach zurücklehnen? War das jetzt ein Werbevortrag für die E-Wirtschaft und habe ich diesen Beitragvöllig unnötig verfasst?

NEIN!

Wahr ist vielmehr: Es gibt einige existenzielle Bedrohungen des Synchronnetzes – und das sind hauptsächlich keine Terroristen, die Strommasten sprengen wie z.B. 1995 in Ebergassing bei Wien, sondern die Stabilität des Synchronnetzes ist bedroht durch v.a. 3 Faktoren:

Erzeugungsänderung im Netz

So erfreulich erneuerbare Energien sind, für den Netzbetrieb sind sie doch ein großes Problem:

Wenn wir bei unserem Tandem-Beispiel bleiben, so springen die Amateure Solar und Wind immer dann aufs Tandem wenn sie gerade Lust dazu haben. Die bisher brav tretenden Profis müssen dann Leistung zurücknehmen und bekommen weniger bezahlt. Aber sie müssen trotzdem die Regelleistung immer parat haben, denn Solar und Wind hüpfen sehr schnell wieder vom Rad – die erste Wolke reicht dazu.

Ausreichende Speichermöglichkeit für Solar- und Windstrom könnten dieses Problem entschärfen, sind aber flächendeckend nicht umgesetzt.

Stromhandel

Eine weitere, fast wesentlich größere Bedrohung des Netzes ist der Stromhandel. Während früher ein EVU in seinem Bereich der Platzhirsch war und sorgsam darauf geachtet hat sowohl Erzeugung als auch Verteilung von Energie aus elektrotechnischer Sicht optimal zu gestalten, wirft die Liberalisierung des Stromnetzes auch hier Probleme auf:

Der Stromhandel wird im Wesentlichen vollständig am Vortag geplant: Zu einem vordefinierten Zeitpunkt geht ein Kraftwerk vom Netz und ein anderes liefert. Bei unserem Tandem springt also bei voller Fahrt ein Fahrer ab und ein anderer auf. Und genau dadurch gibt es einen Ruck in der Kette vom Tandem. Jede, der schon eine schlecht eingestellte Fahrradschaltung beim Radeln ungewollt den Gang gewechselt hat, kennt dieses Gefühl. Auch das Verbundnetz spürt diesen Ruck – wenn auch etwas schwächer als wir am Rad.

Die Netzfrequenz springt durch handelsbedingte Kraftwerksumschaltungen mehrmals täglich kurzfristig um 0.1 Hz hinauf oder hinunter - und zwar meist zu einer vollen oder halben Stunde.

Wenn man bedenkt, dass bereits ab 0.2 Hz Abweichungen umfangreiche Regelvorgänge im Netz stattfinden, kann man nur hoffen, dass etwaige Ausfälle nicht genau zu dieser Zeit passieren.

Zusätzlich zu diesem Auf- und Abspringen von Kraftwerken gibt es noch die Situation, dass große Energiemengen im Netz quer durch Europa reisen müssen.

- Winderzeugung im Norden,
- Französische Kernkraftwerke mit einer massiven Exportstrategie
- Importabhängiges Italien etc.

Dadurch kommt es teilweise zu einer sehr hohen Auslastung der Transportleitungen. Bevor Netzbetreiber es erlauben, größere Leistungen durch ihre Netze zu transportieren, werden umfangreiche komplexe Berechnungen durchgeführt:

- Die simulierte Lastflussrechnung checkt, ob die Leistung transportiert werden kann, ohne dass einzelne Betriebsmittel wie Leitungen oder Trafos überlastet werden.
- Die (n-1) Ausfallsrechnung stellt sicher, dass selbst bei Ausfall eines Betriebsmittels das Netz noch stabil bleibt.

...auf die Bedeutung dieser Berechnungen werden wird in Kürze noch einmal zurückkommen...

Jetzt machen wir einen Sprung nach Norddeutschland - und auch in der Zeit gehen wir gehen wir 12 Jahre zurück.

Es ist der 4. November 2006 und wir sind in Papenburg in Niedersachsen.

Seit mehr als 200 Jahren baut die Meyer Werft hier erfolgreich Schiffe. Mittlerweile sind große Kreuzfahrtschiffe auch jenseits der 100.000 BRT Klasse mit Längen von über 300m eine Spezialität der Werft.

Die Meyer Werft hat jedoch ein klitzekleines Standortproblem: Sie befindet sich mitten am Festland, 30 km von der Nordsee entfernt.

Die Rettung kommt in Form der Ems: sie fließt direkt an der Werft vorbei und hat bis zur Nordsee noch eine Fließstrecke von ca. 30 km.

Wenn die Flut das Wasser in die Ems zurückdrückt, können zu diesen Zeiten auch mittelgroße Schiffe bewegt werden. Für extrem große Kreuzfahrtschiffe wie z.B. die Norwegian Pearl mit ihren knapp 300m reicht das noch immer nicht, der Tiefgang einfach zu groß.

Die Lösung: Seit 2002 befindet sich direkt an der Emsmündung in die Nordsee ein Hochwasserschutzbauwerk: das Emssperrwerk bei Gandersum. Für den Transfer von großen Schiffen wird das Emssperrwerk einfach als Stauwehr umfunktioniert. Dann haben auch große Schiffe ein genügend langes Zeitfenster für die 30 km lange Flusspassage.

Aber jetzt kommt eine Hürde: 6 km stromab der Werft quert eine 2systemige 380 kV Hochspannungsleitung die Ems. Die Masten zwar 84 m hoch, für die sichere Durchfahrt großer Schiffe reicht der Abstand zwischen den Deckaufbauten und den durchhängenden Leitungen aus (4m). Für die Riesenkreuzfahrtschiffe muss also die Leitung abgeschaltet werden.

So auch geplant für den 5. November 2006 um 1:00 Uhr, als die Norwegian Pearl ihren Weg in die Nordsee nehmen soll.

Im Vorfeld wurden durch den Netzbetreiber E.ON Netz die entsprechenden Berechnungen für den Netzzustand nach Abschaltung der Leitung über die Ems durchgeführt:

- Simulierter Lastfluss (damit die verbleibenden Leitungen alles transportieren können)
- (n-1) Ausfallrechnung um sicherzustellen, dass sicherer Netzbetrieb selbst bei Ausfall eines Betriebsmittels (wie z.B. einer weiteren Leitung) möglich ist.

Die Ergebnisse waren OK. Aber jetzt kommt's wieder:

Die Meyer Werft erbittet die Vorverlegung der Abschaltung um 3 Stunden auf 22 Uhr des Vortages, 2 Tage vor der geplanten Abschaltung - auf den 4. November um 22 Uhr. Und jetzt passierte ein Fehler nach dem anderen:

Um ca. 21:30 Uhr wurde zwar

- ein simulierter Lastfluss mit den den aktuellen Lastdaten durchgeführt – Ergebnis positiv
- Es wurde aber keine (n-1) Ausfallrechnung für das E.ON Netz durchgeführt.

Um 21:38 Uhr wurde die Leitung abgeschaltet. Andere Leitungen müssen den Stromfluss übernehmen.

In der Folge erkennt man zwar, dass man sich den Grenzwerten nähert, wählte sich aber noch im sicheren Bereich, da eine temporäre Überlastung der Betriebsmittel um 25% erlaubt ist – welche Fehleinschätzung!

6 Minuten nach Abschaltung der Leitung – also um 21:42 Uhr wurde dann die Verfügungserlaubnis für das Schiff erteilt. Ab nun ist die Kugel aus dem Lauf. Der „Norwegian Pearl“ setzt sich von Schleppern bugsiert in Bewegung und fährt die Ems stromab. 100 Bootslängen reichen für die 30 Kilometer.

In der nächsten 10 Minuten wurden in Telefonaten der 3 beteiligten Netzbetreiber (Tennet, RWE, Vattenfall Europe Transmission) die Situation bereits als sehr angespannt erkannt.

Aber noch war ein bisschen Reserve da. So richtig los ging's dann, als sich dann minimal der Lastfluss änderte und eine Leitung mit 100 A zusätzlich 1900A statt 1800A belastet wurde und somit knapp vor Schutzauslösung stand.

Um 22:07 Uhr wurde dann der letzte Sicherheitsgrenzwert überschritten. Nun ist Feuer am Dach - unmittelbares händisches Eingreifen ist erforderlich, um eine knapp bevorstehende automatische Abschaltung der Leitung zu verhindern.

Viel Zeit bleibt nicht mehr!

Fieberhaft versuchte das Personal der NLS von E.ON Netz diese Leitung zu entlasten, indem es eine Parallelschaltung mehrerer Leitungen durchführen wollte. Dies erfolgte aus dem Bauch heraus, es wurde weder eine Lastfluss noch eine (n-1) Ausfallrechnung durchgeführt.

Um 22:10:11 Uhr wurden dazu im Umspannwerk Landesbergen die beiden Sammelschienen gekuppelt, aber

- Anstelle einer Entlastung wurde die Leitung noch mehr belastet (50MW)
- Zwei Sekunden später, um 22:10:13 Uhr, schaltete der Distanzschutz in Wehrendorf die Leitung Landesbergen – Wehrendorf wegen Überlastung (2120 A) ab.

Und jetzt folgt ein wahrer Dominoeffekt, dessen Auswirkungen kreuz und quer durch ganz Europa bis 2000 km südlich nach Marokko spürbar sind.

Quasi im Sekundentakt purzeln weitere 32 Hochspannungsleitungen

- Deutschland beginnt mit der automatischen Abschaltung von 14 Leitungen
- dann sind wir in Österreich mit gleich 4 Leitungen dabei
- und gleich geht's munter weiter: Weitere 15 Hochspannungsleitungen fliegen raus: von Norddeutschland bis Ungarn, Kroatien, Rumänien und Marokko, die 5. österreichische Leitung folgt - was jetzt auch Österreich in 2 Zonen trennt.
- Es folgen weitere 13 Hochspannungsleitungen.

Binnen 20 Sekunden wurde Europa in 3 Teile zerrissen.

Der Ausfall einer einzigen Leitung führte also dazu, dass Europa binnen 20 Sekunden in 3 Teile zerbrochen ist. In Summe 34 Hochspannungsleitungen sind rausgeflogen und ca. 15 Millionen Menschen wurden stromlos und ca. 1,5 Stunden vom Stromausfall betroffen.

Und dies führt mich zu meiner 2. These:

Unser Synchronnetz ist zwar das beste das wir je hatten, aber es ist gefährdeter denn je zuvor!

So, nun ist das Synchronnetz zerbrochen, und es müssen Massnahmen zum Netzaufbau nach Synchronisationsverlust oder Blackout Recovery ergriffen werden.

Dass dabei so viele Leitungen purzelten, war ein Riesenglück:

Das Netz zerbrach in 3 große halbwegs stabile Teile - und zerbröselte nicht in 1000 Scherben, deren Kittung wesentlich aufwändiger gewesen wäre.

Es gab also 3 große Teilnetze, in denen Last und Erzeugung zwar nicht mehr ausgeglichen waren, wobei aber im Wesentlichen jedes Teilnetz für sich gerettet werden konnte.

Denn: Nur in jenen Teilnetzen, wo Erzeugung und Verbrauch ausbalancierbar sind, ist weiterhin Betrieb möglich. In den anderen Teilnetze schalten sich die Generatoren wegen Überangebots von Erzeugung oder Verbrauch ab. Es ist wäre dann kein großflächiger Stromausfall mehr, sondern ein echter transkontinentaler Blackout wie beispielsweise in den USA am 14. August 2003.

Betrachten wir nun die drei Teilnetze:

- Nordosteuropa inkl. Österreich Ost mit zu viel Erzeugung: bis zu 51,4 Hz
- Westeuropa inkl. Westösterreich mit zu wenig Erzeugung: 49,0 Hertz
- Südosteuropa mit etwas zu wenig Erzeugung: 49,7 Hz

Wie bei einer in drei Teile zerbrochenen Vase versucht man nun die drei Teilnetze exakt zurechtzurücken, bis man sie wieder zusammenkleben kann: Jedes Netz exakt auf die gleiche Spannung, Frequenz und Phasenlage.

Und welche Massnahmen treffe ich dazu? Denken wir an das Beispiel mit der Balkenwaage

- Im Nordosten ca. 51 Hz: (Energieüberschuss): Erzeugung runterfahren, Verbrauch erhöhen – Pumpspeicherwerke: Pumpen einschalten
- Westen und Südosten ca 49 Hz: (Energemangel): Pumpen vom Netz, Erzeugungseinheiten aktivieren, aber auch: Verbraucher abschalten – das passiert teilweise ohnehin automatisch, um das Netz als ganzes zu retten.

Und wenn dies erreicht ist, muss ich nur noch sorgen, dass die Netze, die gleiche Spannung haben, auch exakt in Phase sind. Man nennt dies „Synchronisieren“. Und erst dann kann ich die Netze zusammenschalten.

z.B. wird Netz A mit Netz B zusammenschaltet, und dann das neue stabile AB Netz mit C zusammenschaltetet – 2 Synchronisierungen sollten dazu reichen.

Aber auch dort haben sich die Netzbetreiber nicht besonders ausgezeichnet:

Tatsächlich hat es erst beim 9. Versuch geklappt – unvorstellbar, wie lange es gedauert hätte, wenn das Netz im mehr als 3 Teilnetze zerfallen wäre.

„Um 23:57 Uhr waren dann endlich wieder die europäischen Teilnetze wieder vollkommen miteinander verbunden – ca. 1,5 Stunden nach dem Beginn des Spektakels.

Dies ist nur eines von vielen Beispielen, die mich zu meiner 3. These führen:

Es fehlt ausreichend Erfahrung und Übung für den Wiederaufbau eines Netzes von Null weg.

Ziehen wir aus dem Ganzen jetzt ein Resümee:

Mit einigen Vereinfachungen und Beispielen habe ich versucht, die Wirkungsweise des transkontinentalen europäischen Synchronnetzes zu erläutern.

Denn diese drei Aussagen wollte ich zu Euch hinüberbringen:

1. Wir haben das beste Netz aller Zeiten
2. Das Netz ist gefährdeter denn je zuvor!

3. Es fehlt ausreichende Erfahrung und Übung für den Wiederaufbau des Netzes

Die Auswirkungen eines Blackouts können daher äußerst weitreichend sein und weit länger andauern als erwartet. Genau deshalb fragen wir beim Bestätigungsverkehr immer ab, ob ihr schon notstromversorgt seid. Und wenn Euch dieser Beitrag etwas zum Aufbau, zur Erweiterung oder Wartung Eurer Notstromversorgung motiviert hat, freut mich das auch persönlich sehr.

Hier war OE1EFC- Ernst - mit den Fakten zum Blackout.

Vielen Dank, Ernst OE1EFC, für deinen Beitrag. Hier ist OE1XA auf 145.500 kHz mit Überleitung auf das Relais Kahlenberg. Am Mikro ist Oliver, OE1MOO.

Noch einmal die Information: Der anschließende Bestätigungsverkehr findet heute wieder ausschließlich am Kahlenberg-Relais statt, wir ersuchen Euch aber trotzdem auch wenn möglich die Direktfrequenz zumindest probeweise abzuhören und auch dafür am Repeater einen Rapport zu geben.

Zum Schluss gibt es noch **die nächsten notfunkrelevanten Informationen und Termine:**

Den OE-weiten Notfunkrundspruch gibt es wieder am Mittwoch, den 7. November von der Clubstation des Dachverbandes in Wiener Neudorf mit einer Crew rund um OM Michael OE1MCU. Der Rundspruch beginnt wie immer um 17 Uhr 45 UTC auf 3.643 kHz im Lower Side Band, der allgemeine Funkverkehr zum Freihalten der QRG beginnt um 17 Uhr 15 UTC. Parallel zum Rundspruch gibt es eine Datenaktivität auf Pactor und Winmor, nähere Infos bitte der DV-Seite des ÖVSV entnehmen.

Am Samstag, den 10. November findet in der Zeit von 10:00 bis 18:00 Uhr LT die alljährliche EmCom-Tagung des ÖVSV statt, diesmal im Schloss Gloggnitz, Anmeldungen unter www.emcom.at, dort findet ihr auch die näheren Infos und das detaillierte Programm. Auch am Sonntag, den 11. November geht es in Gloggnitz notfunkmäßig weiter, da treffen sich die Notfunkreferentinnen und Referenten sowie ihre Stellvertretungen zum jährlichen Erfahrungsaustausch.

Auch im November gibt es bei der ALLS OE3 mit dem Call OE3XNA einen Aktivitätsabend, und zwar findet der am Mittwoch, den 21. November statt. Zwischen 18 und 19 Uhr Local Time wird die 2m-Notfunkfrequenz 145,500 permanent abgehört. Zusätzlich gibt es Traffic auf Kurzwelle 3.643 kHz von 18 bis 18 Uhr 20, auf dem Relais Satzberg Ausgabe 439,000 MHz von 18 Uhr 20 bis 18 Uhr 40 mit Subaudioton 162,2 Hz, und auf dem Relais Brentenriegel Ausgabe 438,850 MHz von 18 Uhr 40 bis 19 Uhr local time. Der Stationsverantwortliche Peter OE3OPA, sein Stellvertreter Chris OE3CFC und die ganze Crew der Amateurfunk-Landesleitstelle OE3 freuen sich über jede Verbindung.

...und jetzt geht's ins Ausland:

- Der DARC Notfunkrundspruch findet jeden ersten Freitag im Monat um 17:00 Uhr UTC auf 3643 kHz +/-QRM statt, Vorlog ab 16:30 Uhr UTC.

- In Südtirol gibt es jeden zweiten Mittwoch im Monat ab 17:45 Uhr UTC ebenfalls auf 3643 kHz +/- QRM eine Notfunkrunde.

Notfunkrelevant sind natürlich auch die Rundsprüche, die auf UKW im Wiener Raum ausgestrahlt werden.

Die nächsten Termine:

Am 25.11. und am 9.12 gibt es den Wiener Rundspruch

Am 18.11. und am 2.12. hört ihr den Österreich-Rundspruch

Diese Rundsprüche hört ihr wie immer um 09:00 LT auf 2m direkt und diversen Relais. Nähere Infos entnehmt ihr bitte der Homepage des ÖVSV und des LV1.

Unseren nächsten Wiener Notfunkrundspruch gibt es am Dienstag, den 11. Dezember 2018 um 20:00 Uhr mitteleuropäischer Zeit bzw. 19:00 UTC. Der Rundspruch wird wie heute auf 145,500 MHz im 2m-Band ausgestrahlt und auf 70cm auf das Relais Kahlenberg übernommen.

Habt ihr noch Fragen oder Anregungen zu den Beiträgen? Dann schreibt uns bitte ein Mail an office@oe1-oevsv.at

Das war der **siebente OE1 Notfunkrundspruch des Landesverbandes Wien**. Wir schalten jetzt die QRG 145,500 MHz ab. Vielen Dank an OM Oskar OE1OWA für die Übernahme des Rundspruchs auf dem Relais Kahlenberg. Noch einen schönen Abend wünschen euch Ernst OE1EFC, und Oliver, OE1MOO.