# Wahl des Landtags von Mecklenburg-Vorpommern

## Spektrumbeobachtung in Schwerin am 04.09.2011 / 15:00 – 21:00 Uhr

**Einleitung**

Im Oktober 2008 präsentierte der DKE AK 731.0.8 erstmalig eine detaillierte Darstellung der Spektrumnutzung im Rahmen von Wahlveranstaltungen. Unter dem Titel „UHF-Frequenznutzung durch PMSE (Programme Making and Special Events / hier z. B. drahtlose Mikrofone) bei den Landtagswahlen in Hannover, München, Wiesbaden und der Bürgerschaftswahl in Hamburg“ erfolgte eine applikationsbezogene Aufzeichnung darstellbarer Spektrumnutzung.
2011 war erneut ein Wahljahr und bot die Möglichkeit, erneut diesen Veranstaltungstyp zu beobachten. Dadurch konnte die Methodik des DKE-Arbeitskreises weiter entwickelt werden.

**Die Mess-Standorte im Zentrum der Stadt Schwerin als Kartenansicht** (T-Theater, S-Schloss)

Karte: OpenStreetMaps.org

**Die Wahlen zum Landtag von Mecklenburg-Vorpommern aus der Sicht der DKE-Messung**

| Messstation | Standort | Zeitraum der Datenerfassung | Anzahl der Messzyklen |
|---|---|---|---|
| 1 | Schloss (S) | ca. 15:03 bis 20:48 Uhr | 1699 |
| 2 | Theater (T) | ca. 18:00 bis 20:57 Uhr | 1043 |

**Standortbilder**

Das Schloss in Schwerin

Blick aus dem Schloss in Richtung der Standorte der Wahlproduktion

Wahlberichtszentren von ARD und ZDF

**Bilder der beiden Beobachtungsstationen**

Spektrumbeobachtung am Standort Schloss..

..und am Standort Theater

Messtechnik am Standort Schloss..

..und am Standort Theater

**Softwaregestützte Aufnahme und Auswertung der Daten**

Der DKE-AK 731.0.8 hat für diese Arbeiten eine spezialisierte Software entwickelt:

- Spektrumaufzeichnung: PMSE Spectrum Occupation Recorder V1.9.88r3
- Spektrumauswertung: PMSE Spectrum Occupation Recorder V 1.9.92

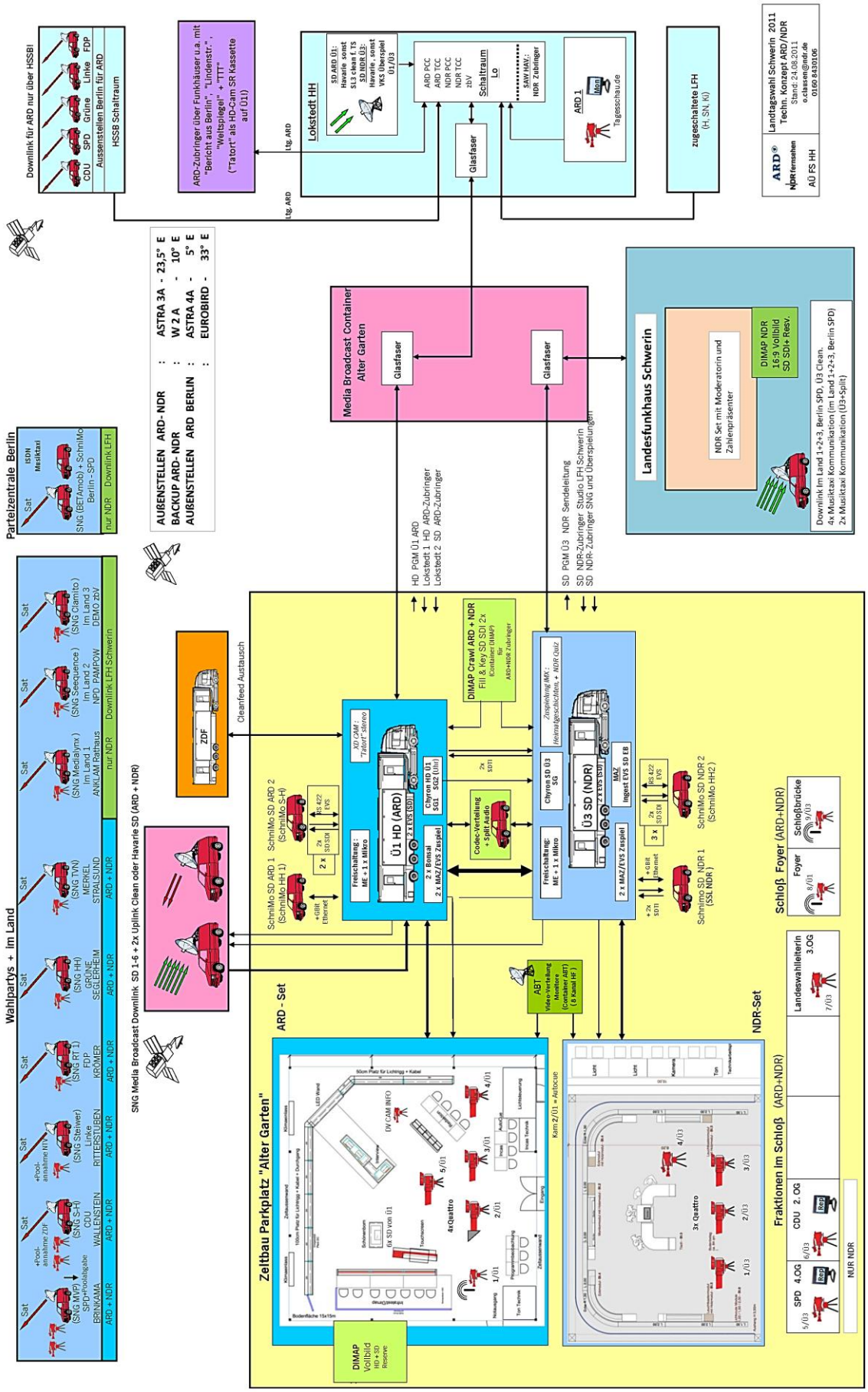
**Eingesetzte Messgeräte**

Beobachtungsstation Schloss: Rohde & Schwarz, FSP-3,100522/003,4.50
Beobachtungsstation Theater: Rohde & Schwarz, ZVL-6,1303.6509K06/100122,3.20

**Messantennen**

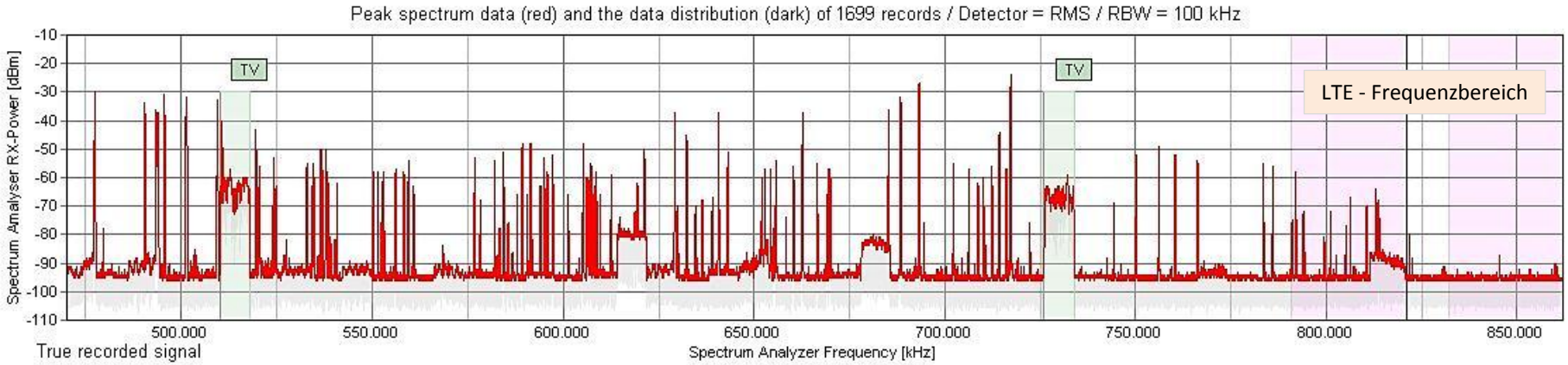
UHF: Zirkulare Antenne A5000, 470-860 MHz
VHF: Breitbanddipol, VHBA912, 30-300MHz

## Grafische Darstellung der NDR-Produktionstechnik

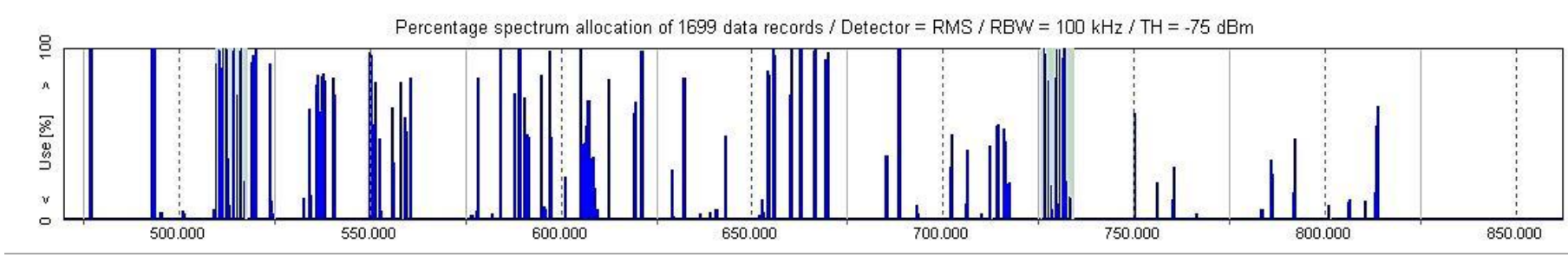


**Das mit der Schloss-Beobachtungsstation in der Zeit von 15:03 bis 20:48 Uhr im Frequenzbereich von 470 bis 862 MHz aufgezeichnete Outdoor-Spektrum**

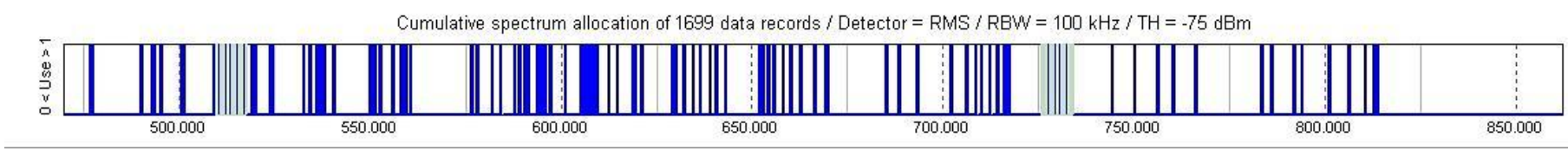
Mittelwert aller Messdaten (das Indoor-UHF- Spektrum wurde in 1699 Messzyklen aufgezeichnet)




Prozentuale Darstellung der zeitlichen Spektrumbelegung (Bewertungsschwelle = -75 dBm, 100% bedeuten Dauerempfang an den Beobachtungsstationen)

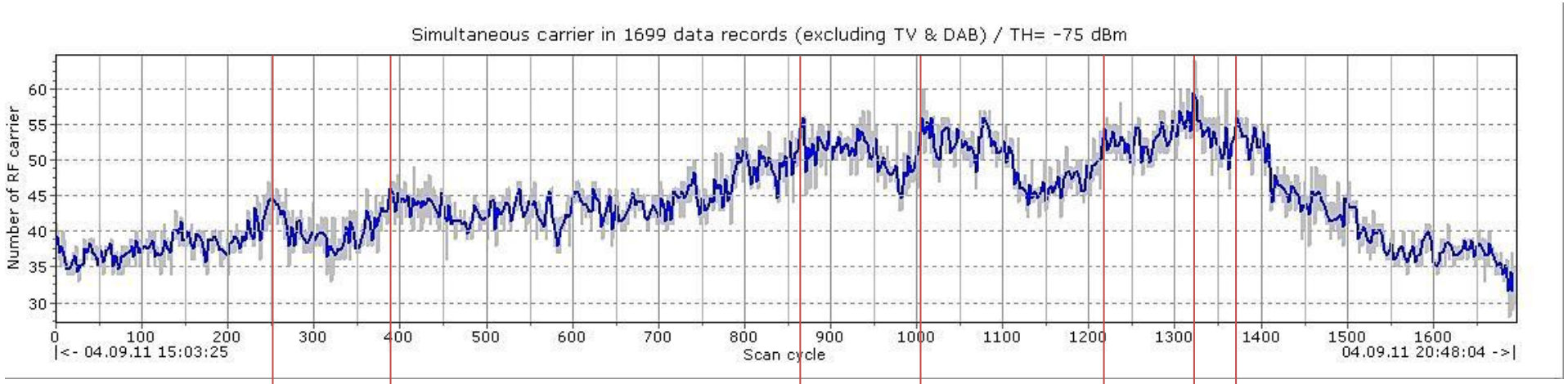



Kumulierte Spektrumbelegung (Bewertungsschwelle = -75 dBm, blauer Balken = Spektrum wurde belegt, weiß = unbelegtes Spektrum)

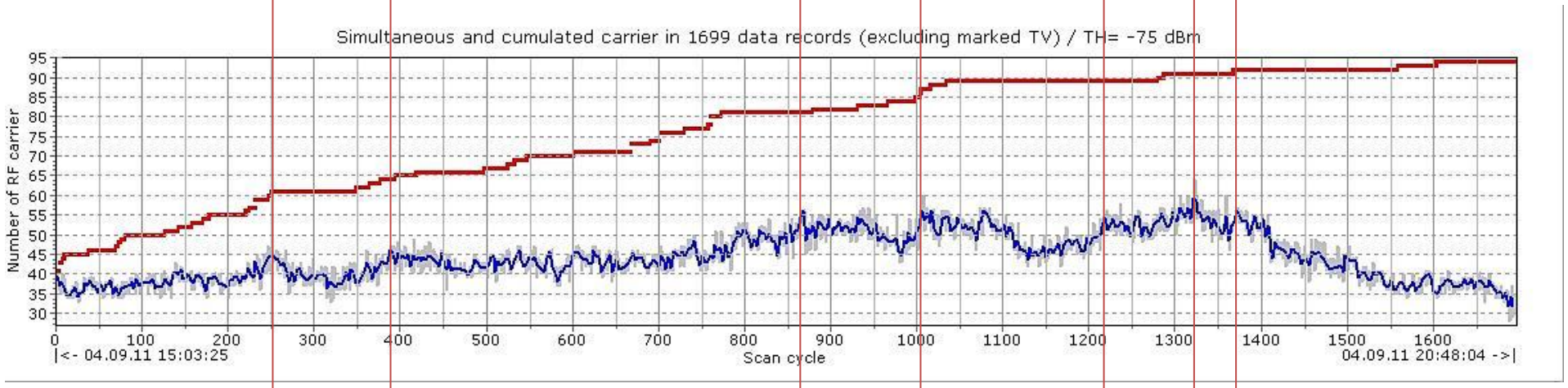



Hinweis: Unbelegtes Spektrum bedeutet hier, die beobachtete Indoor-Spektrumbelegung liegt unter der Bewertungsschwelle von -75 dBm!

Darstellung der gleichzeitig empfangenen Signale am Standort Schloss (ohne TV)




Darstellung der gleichzeitig und maximal empfangenen Signale am Standort Schloss (ohne TV)



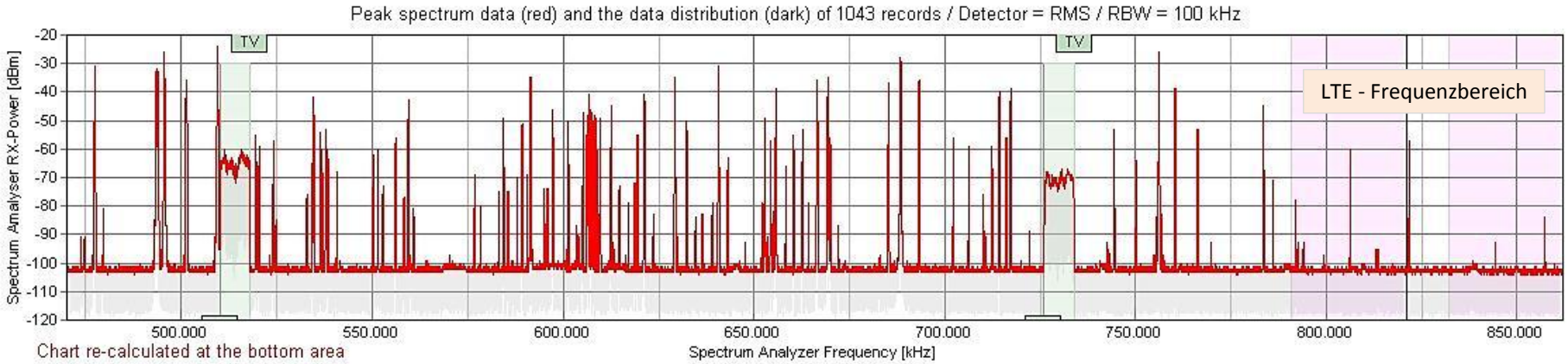

**15:54** **16:22**
**Berichte zur Wahlbeteiligung**

**Prognose**
**18:03** **18:24**
**1. Hochrechnung:**
**Die Wahlsieger und**
**-verlierer stehen fest**

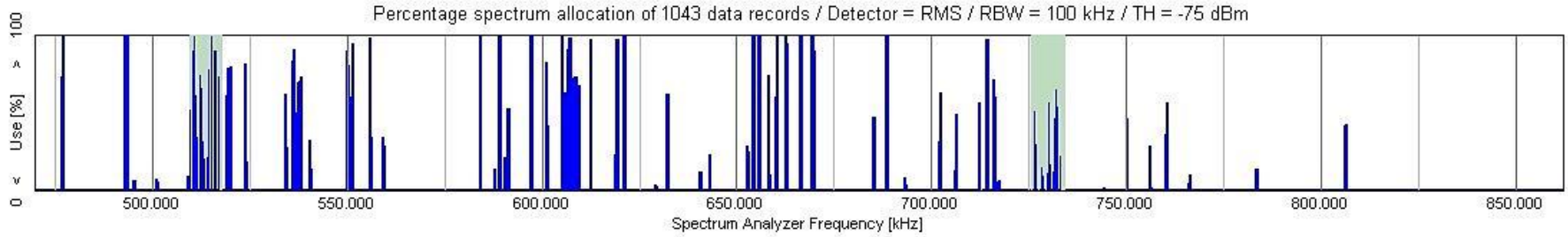
**19:10** **19:31** **19:41**
**Statements der Parteien**

**Das mit der Theater-Beobachtungsstation in der Zeit von 18:00 bis 20:57 Uhr im Frequenzbereich von 470 bis 862 MHz aufgezeichnete Outdoor-Spektrum**

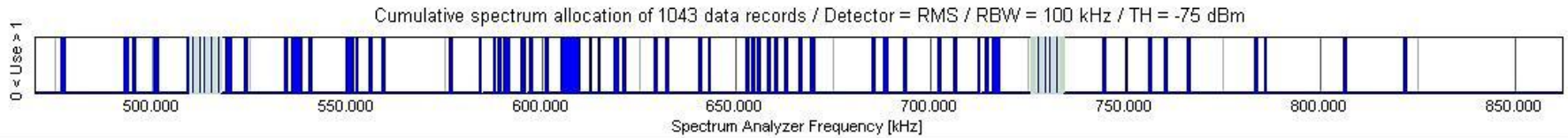
Mittelwert aller Messdaten (das Indoor-UHF- Spektrum wurde in 1043 Messzyklen aufgezeichnet)




Prozentuale Darstellung der zeitlichen Spektrumbelegung (Bewertungsschwelle = -75 dBm, 100% bedeuten Dauerempfang an den Beobachtungsstationen)

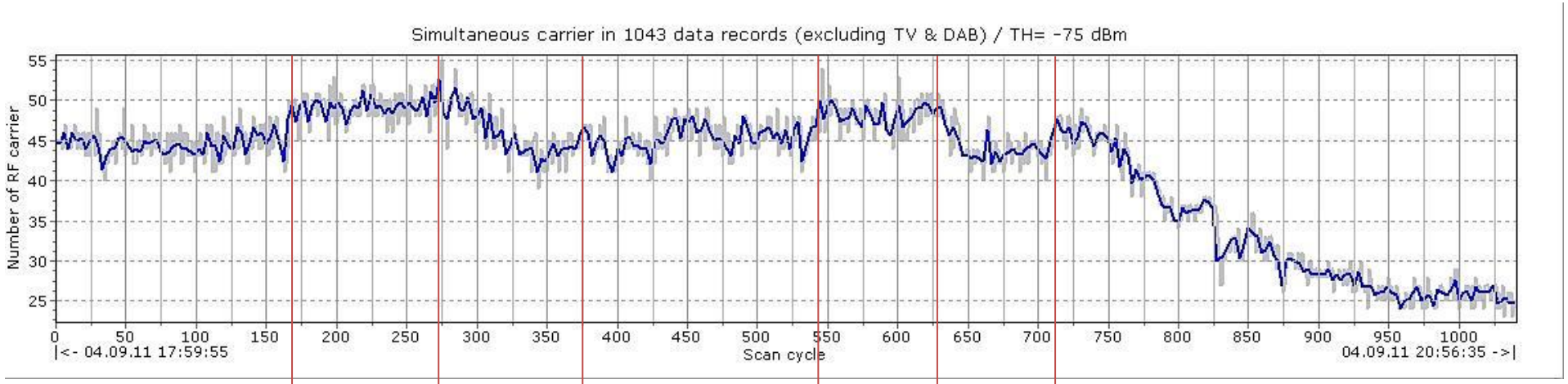



Kumulierte Spektrumbelegung (Bewertungsschwelle = -75 dBm, blauer Balken = Spektrum wurde belegt, weiß = unbelegtes Spektrum)

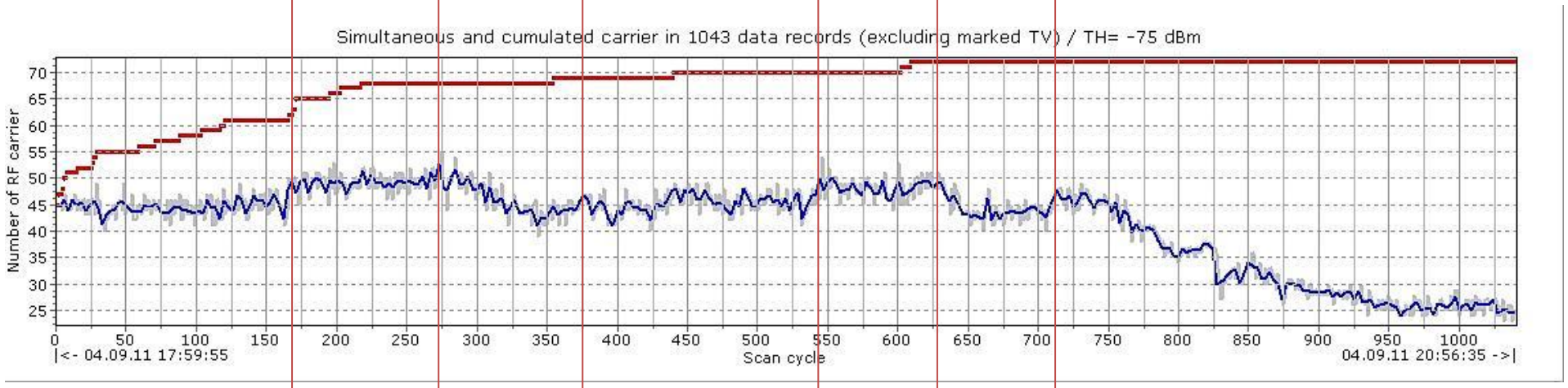



Hinweis: Unbelegtes Spektrum bedeutet hier, die beobachtete Indoor-Spektrumbelegung liegt unter der Bewertungsschwelle von -75 dBm!

Darstellung der gleichzeitig empfangenen Signale am Standort Theater (ohne TV)




Darstellung der gleichzeitig und maximal empfangenen Signale am Standort Theater (ohne TV)




**18:27**
**Die Wahlsieger und -verlierer stehen fest**

**18:45**

**19:03**
**ZDF-Nachrichten**

**19:31**
**Statements der Parteien**

**19:45**

**20:02**
**ARD-Nachrichten**

**Bewertung der variablen Spektrumbelegung**

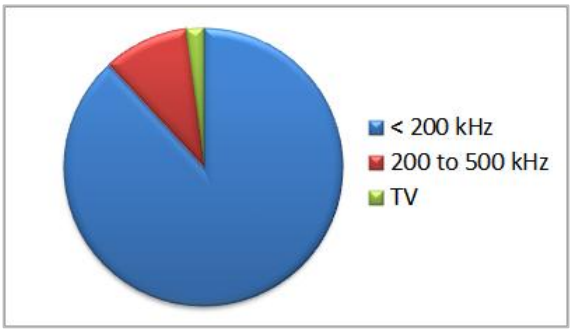
Die Darstellung an beiden Messstandorten unterscheidet sich zunächst durch deren Standort und deren unterschiedliche Sicht auf die Wahl-Produktion. Zu erkennen ist, dass die Spektrumbelegung den Wahlereignissen folgt. Gegen 20:15 Uhr, nach der ARD-Nachrichtenberichterstattung, zeigen beide Standorte einen gemeinsamen, langsam abfallenden Trend in der Spektrumbelegung. Über 100 drahtlose Verbindungen (ohne TV oder LTE) wurden nach unserer Beobachtung zur Reportage und Organisation der Produktionen eingesetzt, die alle ihren Platz im Spektrum finden mussten.

Bitte entnehmen Sie weitere Details der nachfolgenden, tabellarischen Zusammenfassung.

**Zusammenfassung der Spektrumbelegung**

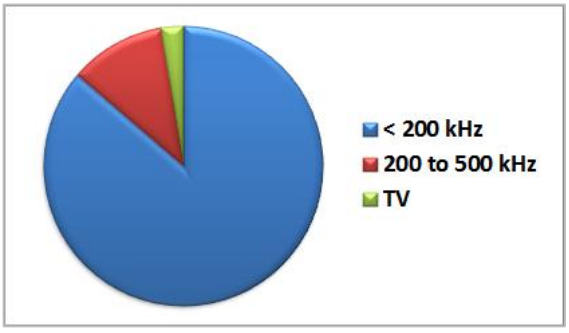
1) Bandbreiteabhängige Signalverteilung am Standort Schloss

| | | |
|---|---|---|
| Number of carrier < 200 kHz | 89 | |
| Number of carrier 200 to 500 kHz | 10 | |
| Number of carrier 500 to 1000 kHz | 0 | |
| Number of carrier 1000 to 5000 kHz | 0 | |
| Number of carrier 5000 to 10000 kHz | 2 | |
| Number of carrier > 10000 kHz | 0 | |
| Total number of carrier | 101 | |
| Carrier found in CoorTab | 78 | 78.8% |




2) Bandbreiteabhängige Signalverteilung am Standort Theater

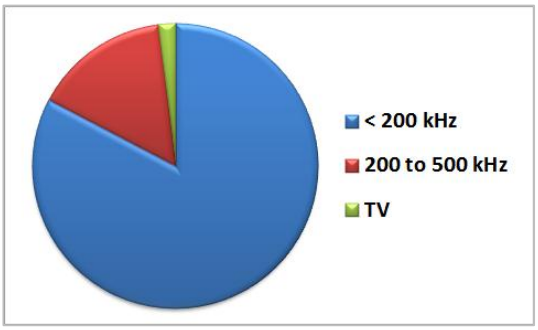
| | | |
|---|---|---|
| Number of carrier < 200 kHz | 69 | |
| Number of carrier 200 to 500 kHz | 9 | |
| Number of carrier 500 to 1000 kHz | 0 | |
| Number of carrier 1000 to 5000 kHz | 0 | |
| Number of carrier 5000 to 10000 kHz | 2 | |
| Number of carrier > 10000 kHz | 0 | |
| Total number of carrier | 80 | |
| Carrier found in CoorTab | 65 | 83.3% |




Hinweis: Durch den Veranstalter wurde eine Vorkoordinierung der Frequenznutzung durchgeführt. Der Parameter „Carrier found in CoorTab“ enthält den Grad der Übereinstimmung mit der Planung.

3) Zusammenfassung der bandbreiteabhängigen Signalverteilung beider Messstationen

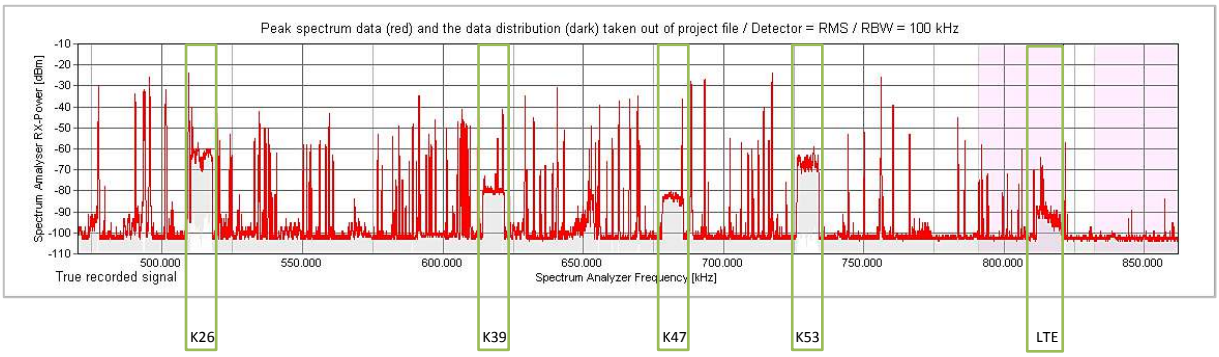
| | | |
|---|---|---|
| Number of carrier < 200 kHz | 86 | |
| Number of carrier 200 to 500 kHz | 16 | |
| Number of carrier 500 to 1000 kHz | 0 | |
| Number of carrier 1000 to 5000 kHz | 0 | |
| Number of carrier 5000 to 10000 kHz | 2 | |
| Number of carrier > 10000 kHz | 0 | |
| Total number of carrier | 104 | |
| Carrier found in CoorTab | 81 | 79.4% |



4) Signaltabelle, aufgezeichnet durch beide Messstationen

477310, 490420, 493380, 493710, 495360, 495540, 501240, 501400, 509350, 509520, 513980, 519520, 520420, 524160, 524790, 532900, 534300, 534630, 536390, 536840, 537850, 538360, 540770, 550300, 551510, 552850, 556160, 558330, 559510, 560890, 576850, 578350, 582090, 584370, 584520, 588040, 589290, 590620, 591520, 594100, 595070, 595240, 595930, 597290, 601350, 605280, 606250, 606700, 607330, 608150, 608760, 609770, 612640, 614790, 618810, 619510, 621270, 621460, 629320, 630110, 632400, 634700, 636500, 639140, 640760, 643190, 652100, 652900, 654410, 655750, 658390, 660430, 662760, 666590, 669390, 670010, 685310, 688410, 693310, 702310, 706350, 708760, 710160, 712390, 714350, 716170, 717310, 729980, 744390, 750210, 756150, 760410, 766300, 783500, 786000, 792010, 793990, 801110, 806300, 810570, 812990, 813310, 813800, 821760
Hinweis: Alle Angaben in kHz, tatsächliche Sendfrequenzen können geringfügig abweichen.

**Beobachtete DVB-T- und LTE-Senderbelegung** (beide Messstationen)

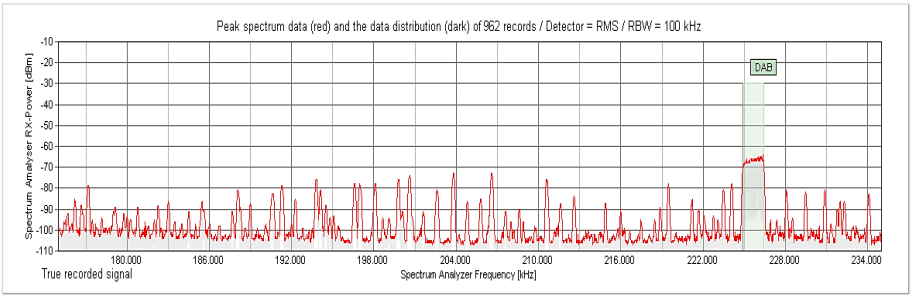



DVB-T Frequenzen: K26 = 510-518 MHz - Regionalsender
K39 = 614-622 MHz - nur am Standort Schloss beobachtet
K47 = 678-686 MHz - nur am Standort Schloss beobachtet
K53 = 726-734 MHz – Regionalsender

LTE Frequenzen: 811.5 – 820.5 MHz - nur am Standort Schloss beobachtet
Hinweis: Der obere LTE Bereich, 821 - 862 MHz ist von der Veranstaltungstechnik nahezu ungenutzt geblieben.

**Beobachtung der Störsituation im VHF-Fernsehbereich (Band III)**

Der Schwerpunkt der diesjährigen Spektrumbeobachtung fokussiert die UHF-TV-Bänder IV und V. Zusätzlich wird nach Möglichkeit das TV-Band III beobachtet, um einen Eindruck der jeweiligen Vorortstörsituation zu gewinnen:



VHF-Messantenne

Die zur Verfügung stehende Messtechnik erlaubt allerdings keine parallele Beobachtung von VHF und UHF während der gesamten Wahlveranstaltung. Die Daten sind daher nur eingeschränkt gültig.

**Zusammenfassung**

Der DKE AK 731.1.8 konnte durch die Spektrumbeobachtung am Standort Schwerin nachweisen, dass im Rahmen dieser Wahlveranstaltung eine intensive UHF-Frequenznutzung stattfand, die einen Zeit-, Standort-, und Ereignis-abhängigen Verlauf zeigte.

Die Ergebnisse dieser Spektrumaufzeichnung sollen eine mehrjährige Studie zu diesem Veranstaltungstyp einfließen.

**Danksagung**

Bereits zum wiederholten Mal durch die Fernsehproduktion des Norddeutschen Rundfunks unterstützt. Wir bedanken uns dort und zusätzlich bei der Pressestelle des Landtages, Herrn Dirk Lange!

Matthias Fehr, Norbert Hilbich Februar 2012

---

**Ergänzendes Bildmaterial**

1) Ein Blick auf die Außenproduktion

Rundfunk-Live-Produktion

2) Momentaufnahmen der Innenproduktion

Studiobereich wenige Minuten vor der Liveschaltung

Assistenz im Hintergrund

3) Standort der Hauptproduktion in der Abenddämmerung

(Alle Bildbeiträge: M. Fehr)