

Wissenschaftliche Fallstudie

Out-of-Footprint-Empfang des SNRT-Trägers (Marokko) aus dem MENA-Footprint des Satelliten Es'hail 1 at 25,5°E auf 11.180 MHz, V-Pol., in Mitteleuropa (Lučenec, Slowakische Republik), mit technologischer Analyse des Multistream-Standards DVB-S2/8PSK und des PLS-Gold-Codes 253312

Autor der Forschung: Roman Dávid — www.dxsatcs.com

Beobachtungszeitraum: Juli 2026 · Fallstudie erstellt: August 2026

Zusammenfassung

Diese Studie dokumentiert und analysiert wissenschaftlich den Nachweis eines stabilen Out-of-Footprint-(OOF)-Empfangs der Trägerfrequenz des marokkanischen Senders SNRT auf $f = 11.180$ MHz, vertikale Polarisierung, verbreitet über den MENA-Footprint (Middle East and North Africa) des Satelliten Es'hail 1 at 25,5°E, von einem Empfangsstandort in der Stadt Lučenec im südlichen Teil der Mittelslowakei aus. Die Messung erfolgte über die Einheitsdauer $t \geq 72$ Stunden, die gemäß der Methodik des Autors Roman Dávid ("Visualized Proof", 2020) die minimal zulässige Einheit für eine wissenschaftlich relevante OOF-Beobachtung darstellt, mit insgesamt 259.200 aufgezeichneten Signalmesspunkten. Die Ergebnisse zeigen einen ununterbrochenen Lock und eine Quality von 100 % während der gesamten Messdauer, ohne eine einzige Bildpixelierung, mit einem Spitzenwert von MER = 13,4 dB und einem Signal-Rausch-Abstand im Bereich SNR = 12,4-12,6 dB, trotz teilweiser Abschattung der Satellitentrajektorie durch einen Apfelbaum in unmittelbarer Nähe des Empfangsstandorts. Besondere Aufmerksamkeit gilt dem Multistream-Standard innerhalb von DVB-S2/8PSK mit dem verwendeten Identifikationscode PLS Gold 253312, im Kontext der Migration der Signalverbreitung von SNRT vom ursprünglichen Satelliten Eutelsat 21B at 21,5°E (Western Ku) zur neuen Position Es'hail 1 at 25,5°E.

1. Einleitung und Forschungsziel

Gegenstand dieser Fallstudie ist die wissenschaftliche Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse eines langfristigen Signalmonitorings, das vom Autor Roman Dávid im Rahmen seines unabhängigen Forschungszentrums dxsatcs.com durchgeführt wurde. Ziel ist es, die physikalischen Bedingungen nachzuweisen und zu analysieren, unter denen in der Zone außerhalb der primären Versorgung (Out-of-Footprint, OOF) des MENA-Footprints des Satelliten Es'hail 1 at 25,5°E ein langfristig stabiler, wissenschaftlich überprüfbarer Empfang mit Parametern erreicht werden kann, die mit dem Standardempfang innerhalb der ausgewiesenen Versorgungszone vergleichbar sind oder sich diesem annähern.

Die Zone Lučenec (Mittelslowakei) liegt geografisch außerhalb des primären Versorgungsgebiets des MENA-Footprints, der auf den Nahen Osten und Nordafrika ausgerichtet ist. Der Nachweis eines stabilen Empfangs an diesem Standort stellt daher aus Sicht der klassischen Footprint-Theorie ein außergewöhnliches Phänomen dar, das eine präzise definierte Messmethodik erfordert, damit die Ergebnisse als wissenschaftlich unanfechtbar gelten können.

Diese Studie knüpft zudem an frühere Fallstudien des Autors an (Express AM7 at 40°E, Rascom QAF-1R Süd- und Nordfootprint), die nach derselben "Visualized Proof"-Methodik

erstellt wurden, und erweitert die OOF-Dokumentationsreihe um einen technologisch andersartigen Aspekt — die Analyse der Multistream-Übertragung innerhalb des DVB-S2-Standards.

2. Geografische und geometrische Parameter des Empfangsstandorts

Der Empfangsstandort befindet sich in der Stadt Lučenec, Slowakische Republik, mit den Koordinaten $\varphi = 48,3331^\circ$ nördlicher Breite, $\lambda = 19,6664^\circ$ östlicher Länge (Werte verifiziert mit dem unabhängigen Werkzeug DishPointer.com vor Aufnahme in diese Studie, gemäß dem Standardverfahren des Autors zur Validierung geometrischer Daten).

Für die Satellitenposition 25,5°E ES'HAIL 1 wurden für den gegebenen Empfangsstandort folgende Ausrichtungswerte der Parabolantenne berechnet: Azimut (wahr/geografisch) = $172,2^\circ$, Azimut (magnetisch) = $166,2^\circ$, Elevationswinkel = $34,2^\circ$ und LNB-Skew = $-5,2^\circ$. Diese Werte stellen einen entscheidenden Eingangsparameter für die korrekte Ausrichtung des Reflektors dar und müssen vor jeder Signalsitzung unabhängig überprüft werden, da bereits eine minimale Abweichung vom berechneten Azimut oder von der Elevation in einer OOF-Zone, in der das empfangene Signal typischerweise erheblich gedämpft ist, einen kritischen Einfluss auf das resultierende Träger-Rausch-Verhältnis haben kann.

Der Elevationswinkel von $34,2^\circ$ für einen Satelliten in geostationärer Umlaufbahn auf 25,5°E, gesehen vom Standort Mittelslowakei ($\varphi \approx 48,3^\circ$ N), ist hinsichtlich der Bahnneigung ausreichend günstig, damit ein Reflektor mit $D = 450$ cm Durchmesser selbst das energetisch schwache Nebenkeulensignal des MENA-Footprints in einen für einen stabilen Empfänger-Lock ausreichenden Gewinn konzentrieren kann, was eine im weiteren Verlauf dieser Studie nachgewiesene Kernvoraussetzung darstellt.

3. Physikalische Grundlage des Out-of-Footprint-Empfangs aus dem MENA-Footprint

Das Antennendiagramm (Footprint) eines Satelliten stellt keine scharf begrenzte geometrische Grenze dar, sondern eine kontinuierlich abfallende Funktion der effektiven isotropen Strahlungsleistung (EIRP) von der Strahlmitte zu den Rändern hin. Die in veröffentlichten Footprint-Karten eingezeichneten Grenzen stellen üblicherweise Iso-EIRP-Konturen dar (z. B. -3 dB, -6 dB vom Maximum), nicht das physikalische Nullsignal. Gerade jenseits dieser ausgewiesenen Kontur, wo die EIRP um weitere Dutzende Dezibel abfällt, liegt die OOF-Empfangszone, deren erfolgreiche Nutzung vom Produkt dreier Faktoren abhängt: der verbleibenden EIRP in Richtung des jeweiligen geografischen Standorts, dem Gewinn der Empfangsantenne (hier gegeben durch die Aperturfläche des Reflektors mit $D = 450$ cm) und der Rauschzahl der Empfangskette (LNB + TBS-5927-Tuner).

Im Fall von Lučenec als OOF-Standort ist die Nebenkeule des MENA-Footprints in Richtung Mitteleuropa gedämpft, jedoch nicht so stark, dass eine Demodulation verhindert würde. Der gemessene SNR-Wert im Bereich von $12,4$ – $12,6$ dB und MER = $13,4$ dB belegen, dass die empfangene Leistung selbst unter dieser Dämpfung oberhalb der für das Modulationsschema 8PSK mit FEC 3/4 erforderlichen Schwelle bleibt, deren theoretische QEF-Schwelle (Quasi-Error-Free) in der Praxis etwa 6 – 7 dB Es/N0 beträgt. Die gemessene Marge von rund 5 – 7 dB über dieser theoretischen Schwelle stellt eine reale Linkreserve

dar, die die beobachtete hundertprozentige Lock-Stabilität über die gesamte 72-Stunden-Einheit ohne einen einzigen Ausfall erklärt.

Ein besonderes Element dieser Studie ist die Tatsache, dass der Signalweg zwischen Satellit und Reflektor am Empfangsstandort teilweise durch die Krone eines in unmittelbarer Nähe wachsenden Apfelbaums abgeschattet wurde. Hinsichtlich der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen bei einer Frequenz von 11,18 GHz (Wellenlänge $\lambda \approx 2,68$ cm) stellt ein vegetatives Hindernis einen Dämpfungsmechanismus dar, der Absorption durch in Blättern und Stängeln enthaltenes Wasser mit Beugungsstreuung an den Kanten von Blättern und Zweigen kombiniert. Die Tatsache, dass trotz dieses zusätzlichen Hindernisses über 259.200 gemessene Punkte hinweg kein einziger Lock-Ausfall und keine einzige Pixelierung auftrat, deutet darauf hin, dass die tatsächliche Linkreserve des empfangenen Signals in Momenten ohne direkte Laubabschattung wahrscheinlich höher war, als der durchschnittliche Messwert vermuten lässt, und dass die Abschattung nur eine teilweise, nicht vollständige Unterbrechung der Sichtverbindung (Line-of-Sight) zum Satelliten verursachte.

4. Migration der SNRT-Signalverbreitung von Eutelsat 21B zu Es'hail 1

Der marokkanische Sender SNRT (Société Nationale de Radiodiffusion et de Télévision) hat im Rahmen seiner Verbreitungsstrategie die Ausstrahlung dieses Trägers über das westliche Ku-Band des Satelliten Eutelsat 21B at 21,5°E beendet und die Verbreitung auf die neue Position Es'hail 1 at 25,5°E verlagert. Aus Sicht der OOF-Forschung in Mitteleuropa stellt diese Änderung der Orbitalposition um rund 4° nach Osten eine qualitativ andere geometrische Situation dar — es ändern sich nicht nur Azimut und Elevation für die Ausrichtung des Reflektors, sondern vor allem auch die Position des Empfangsstandorts relativ zum MENA-Footprint, da es sich um einen anderen Satelliten mit eigener Antennenkonfiguration und eigener Keulenform handelt.

Aus diesem Grund können die für die vorherige Position Eutelsat 21B geltenden Parameter und Azimut-Elevations-Daten nicht mechanisch auf die neue Position Es'hail 1 übertragen werden — jede Änderung der Orbitalposition eines Satelliten erfordert eine vollständige Neuberechnung und unabhängige Überprüfung der Ausrichtungsdaten, was in dieser Studie konsequent durch Validierung über DishPointer.com eingehalten wurde.

Der Wechsel der Trägerplattform bietet zudem die einzigartige Gelegenheit, das Verhalten desselben Senders und derselben Übertragungsart (Multistream, PLS Gold) auf zwei unterschiedlichen Satellitenpositionen und zwei unterschiedlichen Konfigurationen des MENA-Footprints zu vergleichen, wodurch diese Fallstudie Teil des umfassenderen Forschungsrahmens des Autors zur vergleichenden Analyse des OOF-Empfangs über mehrere Satellitenplattformen hinweg wird.

5. Technologische Analyse des Multistream-Standards (DVB-S2) und des PLS-Gold-Codes 253312

Der DVB-S2-Standard (ETSI EN 302 307) definiert eine optionale Multi-Stream-Erweiterung (MIS — Multiple Input Stream), die es ermöglicht, innerhalb eines einzigen physischen Transponderträgers mehrere unabhängige Transportströme (z. B. verschiedener Sender oder regionaler Programmvarianten) in einen gemeinsamen physikalischen Rahmen (PLFRAME) zu multiplexen. Die einzelnen Ströme werden durch

das im BBFRAME-Header übertragene ISI-Feld (Input Stream Identifier) unterschieden, wodurch der Empfänger selektiv nur den gewünschten Strom demultiplexen kann, ohne den gesamten aggregierten Datenstrom demodulieren und dekodieren zu müssen.

Ein zentrales Element der physikalischen Schicht für Synchronisation und Identifikation ist das PLS-Feld (Physical Layer Signalling), das mit sogenannten Gold-Sequenzen moduliert wird — pseudozufälligen Binärfolgen mit definierten Autokorrelations- und Kreuzkorrelationseigenschaften, die dem Empfänger eine schnelle und zuverlässige Synchronisation auf den Beginn des physikalischen Rahmens ermöglichen, selbst bei niedrigem Signal-Rausch-Abstand, wie er für den OOF-Empfang typisch ist. In der analysierten Sitzung wurde der konkrete PLS-Gold-Code mit dem Wurzelindex (Root) 253312 identifiziert, der die gegebene Signalkonfiguration eindeutig kennzeichnet und es dem Empfänger TBS 5927 in Verbindung mit der Plattform EBS Pro ermöglicht, den korrekten Datenstrom innerhalb des aggregierten Multistream-Trägers deterministisch zu finden und einzurasten (in der gemessenen Sitzung wurde der konkrete Eingangsstrom MIS = 16 ausgewählt).

Aus Sicht der OOF-Forschung hat die Verwendung von Gold-Codes im PLS-Feld auch über den gewöhnlichen Betriebskontext hinaus praktische Bedeutung: Aufgrund ihrer robusten Korrelationseigenschaften ist eine Synchronisation auf das PLS-Feld auch bei Es/N0-Werten möglich, die niedriger sind als jene, die für die eigentliche Demodulation der Nutzdaten beim gewählten MODCOD erforderlich sind. Das bedeutet, dass der Empfänger die Anwesenheit des Trägers und dessen Multistream-Konfiguration zuverlässig erkennen kann, noch bevor er in der Lage wäre, den eigentlichen Inhalt fehlerfrei zu dekodieren — diese Eigenschaft erklärt teilweise die in dieser Studie beobachtete außergewöhnliche Lock-Stabilität auch in Momenten vorübergehender Abschattung des Signalwegs.

Die gemessenen Transponderparameter — Symbolrate 27.497,381 kS/s, Modulation 8PSK, FEC 3/4 — bestätigen in Verbindung mit Multistream und PLS Gold 253312, dass es sich um eine moderne, effiziente Übertragungskonfiguration handelt, die auf die maximale Nutzung der verfügbaren Transponderbandbreite optimiert ist (gemessene Trägerbreite 32,996 MHz), bei gleichzeitig ausreichender Rauschimmunität für einen zuverlässigen Empfang auch in den Randbereichen des Footprints.

6. Methodik des Signalmonitorings — "Visualized Proof"

Die Messung erfolgte gemäß der "Visualized Proof"-Methodik, die der Autor Roman Dávid 2020 veröffentlichte und die die Einheitsdauer eines kontinuierlichen Monitorings von $t \geq 72$ Stunden als minimale Zeiteinheit definiert, damit OOF-Empfangsergebnisse als statistisch und wissenschaftlich relevant gelten können und nicht als zufälliges oder kurzfristiges, durch günstige atmosphärische Umstände bedingtes Phänomen.

Die Signalkette bestand aus einem Prodelin-Reflektor mit $D = 450$ cm Durchmesser in Prime-Focus-Konfiguration, einem USB-Tuner TBS 5927 mit DVB-S2/S2X-Unterstützung und der Softwareplattform EBS Pro, der einzigen vom Autor verwendeten Monitoring-Software zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Parameter Level, Quality, SNR und BER in regelmäßigen Zeitabständen.

Im beobachteten Zeitraum wurden insgesamt 259.200 einzelne Signalmesswerte aufgezeichnet, was bei einer Einheitsdauer von 72 Stunden einer Abtastperiode von 1 Sekunde entspricht ($72 \times 3600 = 259.200$). Diese Abtastdichte stellt sicher, dass selbst

kurzfristige Übergangserscheinungen im Bereich weniger Sekunden (z. B. vorübergehende windbedingte Laubabschattung) im Datensatz erfasst worden wären, was die wissenschaftliche Aussagekraft der Schlussfolgerung über das vollständige Fehlen von Lock-Ausfällen während der gesamten Messeinheit stärkt.

7. Messergebnisse und deren Analyse

Die Quality-Kurve (blau) blieb während der gesamten 72-Stunden-Messeinheit konstant bei 100 %, ohne einen einzigen Einbruch, was sowohl grafisch als auch numerisch einen ununterbrochenen Lock belegt. Gleichzeitig blieben sowohl preBER als auch BER während der gesamten Zeit unter der Schwelle von $1,0 \times 10^{-7}$, was dem Kriterium eines praktisch fehlerfreien Empfangs (Quasi-Error-Free) auf Transportstromebene entspricht, also ohne sichtbare Pixelierung oder Bildausfall am Ausgang des Decoders.

Die SNR-Kurve (magenta) bewegte sich während der Messung in einem engen Band mit einem Spitzen- (besten) Messwert von 12,4 dB bis 12,6 dB, wobei der höchste einzelne Wert im Protokoll als "Best signal: 12,4 dB" verzeichnet wurde, erreicht in den frühen Morgenstunden der Monitoring-Sitzung. Der MER-Wert (Modulation Error Ratio) erreichte während der Sitzung einen Spitzenwert von 13,4 dB, was eine unabhängige Bestätigung der Qualität der demodulierten 8PSK-Konstellation darstellt und mit dem gemessenen SNR-Wert sowie der beobachteten hundertprozentigen Stabilität übereinstimmt.

Die Level-Kurve (grün, Signalpegel) zeigte während der Sitzung eine moderate Variabilität in einem Band von etwa 55–65 % mit kurzfristigen Einbrüchen, was eine typische Auswirkung atmosphärischer und lokaler Einflüsse (z. B. Luftfeuchtigkeit, teilweise Laubabschattung) auf den empfangenen Trägerpegel darstellt; diese Pegelschwankungen führten jedoch zu keinem Zeitpunkt zu einem Absinken der Quality unter 100 % noch zu einem Anstieg der Fehlerrate über die Schwelle — was die in Abschnitt 3 dargelegte Schlussfolgerung zur ausreichenden Linkreserve des empfangenen Signals bestätigt.

Die gemessenen Übertragungsleistungsparameter (Bitrate 25,269 Mbit/s, Eingangsdatenstrom ~23,73 Mbps, Trägerbreite 32,996 MHz, RF-Pegel -43 dBm) bestätigen, dass es sich um einen vollwertigen, stabil demultiplexierten und dekodierten Multistream-Datenstrom handelt und nicht um einen grenzwertigen oder unterbrochenen Empfang an der Grenze der Trägerdetektierbarkeit.

Axiomatische Schlussfolgerungen

1. Der Out-of-Footprint-Empfang aus der Nebenkeule des MENA-Footprints des Satelliten Es'hail 1 at 25,5°E ist am Standort Lučenec, Mittelslowakei, mit einem Reflektor von $D = 450$ cm wissenschaftlich nachweisbar auf einem Niveau hundertprozentiger Lock-Stabilität über eine Einheit von $t \geq 72$ Stunden erreichbar.
2. Die gemessenen Werte $SNR = 12,4\text{--}12,6$ dB und $MER = 13,4$ dB stellen eine ausreichende Linkreserve über der theoretischen QEF-Schwelle der 8PSK-Modulation mit FEC 3/4 dar, sodass kurzfristige Dämpfungseignisse (teilweise vegetative Abschattung) den Empfang nicht unterbrechen.
3. Die Migration der Signalverbreitung vom Satelliten Eutelsat 21B at 21,5°E zu Es'hail 1 at 25,5°E stellt eine qualitativ neue geometrische und technische Situation dar, die eine unabhängige Neuberechnung und Überprüfung aller Ausrichtungsparameter (AZ/EL/Skew) erfordert.
4. Die Robustheit der im PLS-Feld verwendeten Gold-Sequenzen (PLS-Gold-Code 253312) ermöglicht eine zuverlässige Synchronisation des Empfängers auf die physikalische Schicht eines Multistream-Trägers auch unter den für den OOF-Empfang typischen niedrigen Signal-Rausch-Bedingungen.
5. Die Abtastdichte von 259.200 Messungen pro 72-Stunden-Einheit (1 Messwert/s) ist ausreichend, um kurzfristige, nicht erfasste Lock-Ausfälle statistisch zuverlässig auszuschließen, wodurch die Ergebnisse dieser Studie die Kriterien der "Visualized Proof"-Methodik erfüllen.

Tabelle der technischen Parameter

Empfangsstandort	Lučenec, Slowakische Republik ($\varphi = 48,3331^\circ$ N, $\lambda = 19,6664^\circ$ E)
Satellit	Es'hail 1 at 25,5°E (ex-Eutelsat 25B) — MENA-Footprint
Vorherige Verbreitungsposition	Eutelsat 21B at 21,5°E (Western Ku)
Empfangsantenne	Prodelin, Prime-Focus-Parabolreflektor, $D = 450$ cm
Empfänger (Tuner)	TBS 5927 USB DVB-S2-Tuner
Monitoring-Plattform	EBS Pro (ausschließlich verwendete Software des Autors)
Frequenz / Polarisation	11.180 MHz (gemessen 11.179,999 MHz) / V (vertikal)
Symbolrate	27.497,381 kS/s
Standard / Modulation	DVB-S2, Multistream / 8PSK
FEC	3/4
PLS-Code	Gold, Root 253312
Ausgewählter Eingangsstrom (MIS)	16
Azimut (wahr / magnetisch)	172,2° / 166,2°
Elevation	34,2°

LNB-Skew	-5,2°
Länge der Monitoring-Einheit	t ≥ 72 Stunden (aufgezeichnete Uptime 72:27:16)
Anzahl der Signalmesswerte	259.200
Lock-Stabilität	100 %, kein Ausfall
Quality	100 %, kein Einbruch
preBER / BER	$< 1,0 \times 10^{-7}$
SNR (Bereich / Spitze)	12,4-12,6 dB / bester Wert 12,4 dB
MER (Spitze)	13,4 dB
RF-Pegel	-43 dBm
Bitrate / Eingangsstrom	25,269 Mbit/s / ~23,73 Mbps
Trägerbreite	32,996 MHz
Hindernis im Signalweg	teilweise Abschattung durch die Krone eines Apfelbaums in Standortnähe

Schlussfolgerung

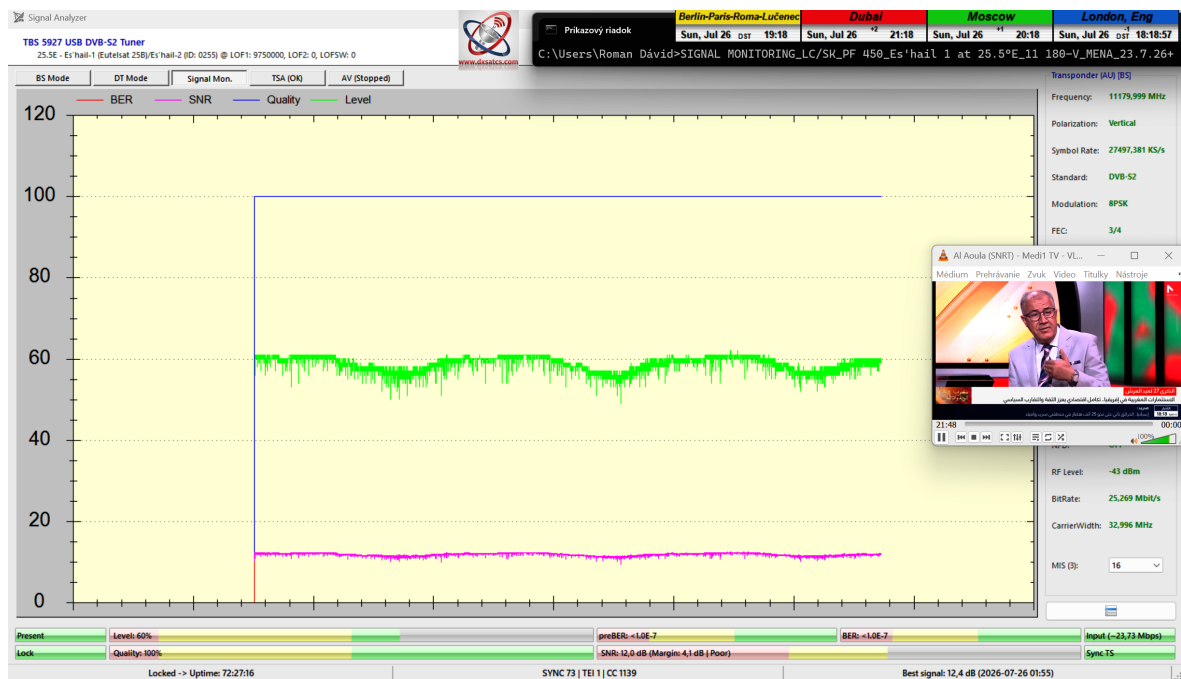
Diese Fallstudie dokumentiert und bestätigt wissenschaftlich, dass der Out-of-Footprint-Empfang der Trägerfrequenz des marokkanischen Senders SNRT auf 11.180 MHz V-Pol., verbreitet über den MENA-Footprint des Satelliten Es'hail 1 at 25,5°E, vom Standort Lučenec (Mittelslowakei) aus auf einem Niveau vollständiger Lock-Stabilität und fehlerfreier Bildqualität während der gesamten 72-Stunden-Monitoring-Einheit erreichbar ist, selbst trotz eines teilweisen vegetativen Hindernisses im Signalweg. Die Analyse der Multistream-Technologie und des PLS-Gold-Codes 253312 bestätigt, dass die aktuelle Generation der DVB-S2-Signalisierungsschicht ausreichende Robustheit für eine zuverlässige Trägeridentifikation und Demultiplexierung auch unter den für den OOF-Empfang typischen Bedingungen bietet. Die Ergebnisse wurden gemäß der Methodik "Visualized Proof" des Autors erzielt und erweitern seine bestehende Reihe von OOF-Fallstudien um eine neue Satellitenposition und einen neuen technologischen Aspekt der Signalverbreitung.

Referenzen und Bibliografie

- [1] ETSI EN 302 307-1/-2 — Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2 / DVB-S2X).
- [2] Dávid, R. (2020): Visualized Proof — Methodik des Signalmonitorings für Out-of-Footprint-Zonen, dxsatcs.com.
- [3] Dávid, R.: Fallstudie Express AM7 at 40°E — Indian Beam, 73 h 20 min Monitoring, dxsatcs.com.
- [4] Dávid, R.: Fallstudie Rascom QAF-1R — North Africa Beam und South Beam, dxsatcs.com.
- [5] DishPointer.com — Werkzeug zur Berechnung und Überprüfung von Azimut, Elevation und LNB-Skew für einen gegebenen Empfangsstandort und eine gegebene Satellitenposition.
- [6] EBS Pro — Softwareplattform für das Signalmonitoring von DVB-S/S2-Empfängern, verwendet als ausschließliches Monitoring-Werkzeug des Autors.

Bildanhang

Abb. 1



Bildschirmaufnahme des Signalanalysators EBS Pro (Tuner TBS 5927) mit den Kurvenverläufen von Quality, SNR, BER und Level während der Monitoring-Sitzung auf dem Transponder 11.180 MHz V, Es'hail 1 at 25,5°E, zusammen mit der Tabelle der Transponderparameter und dem Uptime-Wert 72:27:16 als Beleg für einen ununterbrochenen Lock.

Abb. 2

Your Location

Lučenec-Slovakia

Latitude: 48.3331° Longitude: 19.6664°

Satellite Data

All Satellites | Motorized Systems | Multi-LNB Setups

25.5E ES'HAIL 1

Dish Setup Data

Azimuth (true) 172.2°

Azimuth (mag.) 166.2°

Elevation 34.2°

LNB Skew -5.2°

Ausgabe des unabhängigen Werkzeugs DishPointer.com für den Empfangsstandort Lučenec-Slowakei und die Satellitenposition 25,5°E ES'HAIL 1, mit den berechneten Werten für

Azimut (wahr/magnetisch), Elevation und LNB-Skew, die zur Verifikation der Ausrichtungsdaten in dieser Studie verwendet wurden.