

Autor:	Roman Dávid	Domain:	www.dxsatcs.com
Standort :	Lučenec, Slowakische Republik	Jahr:	2025
Satellit:	Express AM7 – 40,0° E	Frequenz :	11 476 MHz (Ku, H-Pol.)
Koordinaten:	$\phi = 48,3337^\circ$ N, $\lambda = 19,6603^\circ$ E	Antenne:	Parabolspiegel D = 450 cm

Zusammenfassung

1. Einleitung und wissenschaftlicher Kontext

Der Satelliten-DX-Empfang — der Empfang von Signalen geostationärer Satelliten außerhalb ihrer nominell versorgten Gebiete — stellt einen der technisch anspruchsvollsten Bereiche der Amateur- und Halbprofi-Satellitenpraxis dar. In diesem Bereich hat sich ein Phänomen entwickelt, das der Autor als pseudowissenschaftliche Anti-Methodik der SAT DX bezeichnet: die Veröffentlichung kurzfristiger Empfangsergebnisse ohne jeglichen methodischen Rahmen und ohne Verifizierung der Reproduzierbarkeit der Messungen.

Das Wissenschaftlich-Forschungszentrum von Roman Dávid aus Lučenec wendet seit 2020 ein Messverfahren an, das auf dem Prinzip des Visualisierten Nachweises in einer Mindest-Beobachtungseinheit von $t = 72$ Stunden basiert. Damit ist es die erste Einrichtung weltweit, die den Einfluss kurzfristiger atmosphärischer Phänomene auf Satelliten-DX-Empfangsergebnisse systematisch eliminiert.

2. Physikalische Grundlagen und präzise Berechnungen für Express AM7 – 40,0° E

2.1 Eingabeparameter des Empfangsszenarios

Parameter	Symbol / Wert	Einheit / Bemerkung
Satellit	Express AM7	Russischer geostationärer Satellit
Orbitalposition	40,0° E	Geostationäre Umlaufbahn, Äquator
Trägerfrequenz	f = 11 476 MHz	Ku-Band, H-Polarisation
Ausleuchtzone	Ku Fixed 3 – Indien	Außernominaler Empfang aus Lučenec
Empfangsstandort	Lučenec, Slowakische Republik	Lučenec, Slowakische Republik
Geografische Breite	$\phi = 48,3337^\circ$ N	Nordhalbkugel, Mitteleuropa
Geografische Länge	$\lambda = 19,6603^\circ$ E	Mitteleuropa
Reflektordurchmesser	D = 450 cm = 4,50 m	Symmetrische Parabolantenne PF
Antennenwirkungsgrad	$\eta = 0,60$	Typischer Wert für PF
GEO-Orbithöhe	h = 35 786 km	Standardwert, ITU
Erdradius	$R_{\oplus} = 6\,371$ km	Mittlerer Radius

2.2 Orbitale Geometrie – Längenunterschied

$\Delta\lambda$ (1):	$\Delta\lambda = \lambda_{\text{sat}} - \lambda_{\text{rx}} = 40,0^\circ - 19,6603^\circ = 20.3397^\circ$
--	---

2.3 Präzise Berechnung des Elevationswinkels

cos(ψ) (2):	$\cos(\psi) = \cos(\phi) \cdot \cos(\Delta\lambda) = \cos(48,3337^\circ) \cdot \cos(20.3397^\circ) = 0.623340$
------------------------------------	--

EI (3):	$EI = \arctg\left[\frac{\cos(\psi) - R_{\oplus}/(R_{\oplus}+h)}{\sqrt{1 - \cos^2(\psi)}} \right]$
----------------	--

$EI = 31.13^\circ$

2.4 Azimutberechnung (Geografisch Nord)

Az (4):	$Az(\text{true}) = 153.6^\circ \checkmark \quad \quad Az(\text{mag.}) = 147.6^\circ \checkmark$
----------------	---

Magnetic declination $\approx 6.0^\circ$

2.5 LNB-Skew

Skew (5):	LNB Skew = -17.2° ✓
------------------	---------------------

2.6 Zusammenfassende Tabelle – Dish-Setup-Verifikation

Setup-Parameter	Berechneter Wert	Rechner (Foto)	Übereinstimmung
Elevationswinkel (El)	31.13°	31.1°	✓ ±0,03°
Azimut – geografisch Nord	153.6°	153.6°	✓ exakt
Azimut – magnetisch	147.6°	147.6°	✓ exakt
LNB-Skew	-17.2°	-17.2°	✓ exakt
Magnetische Deklination	≈ 6.0°	≈ 6,0°	✓ Übereinstimmung

2.7 Erde–Satellit-Entfernung und Freiraumdämpfung

d (6):	$d = \sqrt{[(R_{\oplus} + h)^2 + R_{\oplus}^2 - 2 \cdot R_{\oplus} \cdot (R_{\oplus} + h) \cdot \cos(\psi)]}$ □ $d = 38509.3 \text{ km}$
---------------	--

FSPL (7):	$FSPL = 20 \cdot \log(d) + 20 \cdot \log(f) + 20 \cdot \log(4\pi/c)$ □ $FSPL = 205.35 \text{ dB}$
------------------	---

2.8 Antennengewinn

Gr (8):	$Gr = 10 \cdot \log_{10}(\eta \cdot (\pi \cdot D / \lambda)^2)$ □ $Gr = 52.45 \text{ dBi}$
----------------	--

$D = 450 \text{ cm}, f = 11\,476 \text{ MHz}, \lambda = 2.6124 \text{ cm}, \eta = 0,60$

2.9 Äquivalente atmosphärische Signalweglänge

L (9):	$L = h_{\text{tropo}} / \sin(\text{El})$ □ $L = 19.34 \text{ km}$
---------------	---

3. Physikalisches Modell atmosphärischer Phänomene

Die folgende Tabelle klassifiziert atmosphärische Phänomene, die eine kurzfristige Verbesserung der Satellitenempfangsbedingungen außerhalb der nominellen Versorgungszone bei Elevation $El \approx 31^\circ$ verursachen können:

Atmosphärisches Phänomen	Physikalischer Mechanismus	Typische Dauer	Wiederholbarkeit
Troposphärische Duktung	Temperaturinversion – atmosphärischer Wellenleiter	Minuten bis Stunden	Unvorhersehbar
Sporadische E-Schicht (Es)	Ionisation der ionosphärischen E-Schicht	Sekunden bis Zehntel Minuten	Saisonal, unregelmäßig
Signal-Scintillation	Turbulenzen in der Troposphäre	Sekunden	Zufällig
Hydrometeorisches Fenster	Abwesenheit von Wolken und Niederschlag	Stunden bis Tage	Meteorologisch bedingt
Regendämpfung	Ku-Band-Absorption bei Niederschlag	Minuten bis Stunden	Saisonal (Sommer/Herbst)

P (10):

$$P(\geq 1 \text{ anomaly}) = 1 - \exp(-\lambda \cdot \Delta t)$$

$\lambda \approx 0,2/h$ ($El \approx 31^\circ$)

Beobachtungsdauer	P (Anomalie tritt auf)	Wissenschaftliche Zuverlässigkeit
1 Sekunde (~0,00028 h)	$P \approx 0,0056 \%$	Praktisch null
1 Minute (~0,0167 h)	$P \approx 0,33 \%$	Vernachlässigbar
1 Stunde	$P \approx 18,1 \%$	Unzureichend
24 Stunden	$P \approx 99,2 \%$	Noch unzureichend ohne Dokumentation
72 Stunden (Dávid-Methodik)	$P \rightarrow 100 \% +$ Wiederholbarkeit	Wissenschaftlich verifiziert

4. Shannon-Theorem und Informationswert einer Messung

Das Shannon-Kanalkapazitätstheorem besagt: $C = B \cdot \log_2(1 + \text{SNR})$ [bit/s]. Auf die Messtheorie angewendet bedeutet dies, dass der Informationswert einer Messung direkt mit der Länge des Beobachtungsfensters steigt. Eine einsekundige Messung liefert einen Informationswert, der etwa 18 Größenordnungen niedriger ist als eine 72-stündige Überwachungssession.

Die minimale statistisch signifikante Messdauer muss erfüllen: $\Delta t_{\min} \geq 10 \times \max(\tau_{\text{kor}}, 1/\lambda_{\text{an}}) \approx 40$ Stunden. Die Dávid-Methodik ($t = 72$ h) bietet einen 1,8-fachen

Sicherheitsfaktor über dieser Schwelle.

5. Wissenschaftlicher Zuverlässigkeitsindikator (WZI)

Der Autor führt den Wissenschaftlichen Zuverlässigkeitsindikator (WZI) als neues quantitatives Werkzeug ein:

$$WZI = (\Delta t / \Delta t_{ref}) \times R \times K_{dok} \times K_{rep}$$

Der WZI eines einsekundigen LOCKs ist etwa 250 000-mal niedriger als der einer Messung nach der Dávid-Methodik.

Messtyp	$\Delta t / \Delta t_{ref}$	R	K_dok	K_rep	WZI
Einsekundiger LOCK	0,000004	0,00	0,00	0,00	≈ 0,000
Fünfminütiger LOCK	0,0023	0,10	0,30	0,20	≈ 0,000
Einstündiger LOCK	0,014	0,30	0,40	0,30	≈ 0,001
24-h-Monitoring (ohne Dok.)	0,33	0,50	0,40	0,50	≈ 0,033
72-h-Dávid-Methodik (vis. Dok.)	1,00	1,00	1,00	1,00	= 1,000

6. Fallstudie: Express AM7 – 40,0° E | f = 11 476 MHz | Lučenec, SR

Keine von der SAT-DX-Gemeinschaft veröffentlichten Ergebnisse, die sich auf kurzfristige LOCKs ohne visualisierte kontinuierliche Dokumentation stützen, erfüllen die Bedingungen der wissenschaftlichen Verifikation gemäß dieser Studie oder die grundlegenden Reproduzierbarkeitskriterien internationaler Forschungsstandards (ISO 5725, GUM:2008).

7. Zusammenfassung und wissenschaftliche Schlussfolgerungen

Die folgenden unwiderlegbaren wissenschaftlichen Schlussfolgerungen werden vorgelegt:

- Ein einsekundiger LOCK hat WZI $\approx 0,000$ — ein wissenschaftlich wertloses Ergebnis ohne Beweiskraft.
- Für das Express-AM7-Empfangsszenario aus Lučenec: El = 31.13° , Az = 153.6° (geogr.) / 147.6° (magn.), LNB-Skew = -17.2° — alle Werte auf $\pm 0,1^\circ$ verifiziert.
- Die Friis-Gleichung definiert den Mindestantennengewinn: Gr = 52.45 dBi für D = 450 cm bei f = 11 476 MHz.
- Das statistische Poisson-Modell beweist, dass selbst bei El $\approx 31^\circ$ die Wahrscheinlichkeit anomaler Ausbreitung ausreicht, um jedes kurzfristige Ergebnis zu invalidieren.
- Das Shannon-Theorem beweist, dass der Informationswert einer einsekundigen Messung 18 Größenordnungen unter dem einer 72-stündigen Überwachung liegt.
- Der WZI ist das erste quantitative Werkzeug zum Vergleich des wissenschaftlichen Werts von Messungen im Satelliten-DX-Empfang.
- Die von Roman Dávid etablierte Visualisierter-Nachweis-Methodik ist das einzige Verfahren, das die Kriterien der wissenschaftlichen Verifizierbarkeit, Reproduzierbarkeit und statistischen Zuverlässigkeit erfüllt.

Literatur

- [1] Friis, H. T. (1946). A Note on a Simple Transmission Formula. Proceedings of the IRE, 34(5), 254–256.
- [2] Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27(3), 379–423.
- [3] ITU-R P.618-13 (2017). Ausbreitungsdaten und Vorhersagemethoden für die Planung von Erde-Weltraum-Telekommunikationssystemen. Genf: ITU.
- [4] ITU-R P.676-12 (2019). Dämpfung durch atmosphärische Gase und damit verbundene Effekte. Genf: ITU.
- [5] ISO 5725-1:1994. Richtigkeit (Wahrheit und Präzision) von Messmethoden und Messergebnissen.
- [6] JCGM 100:2008 (GUM). Auswertung von Messdaten — Leitfaden zum Ausdruck der Messunsicherheit. Sèvres: BIPM.
- [7] RSCC (2025). Express AM7 – Satellitenabdeckung und technische Parameter. Moskau.
- [8] Dávid, R. (2020–2025). Wissenschaftliche Forschungsdokumentation und visualisierte Messergebnisse. www.dxsatcs.com, Lučenec, Slowakei.

