

Inhaltsverzeichnis

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. 144MHz Sporadic E .....          | 13 |
| 2. Benutzer Diskussion:OE1CWJ ..... | 25 |
| 3. Benutzer:OE1CWJ .....            | 37 |

## 144MHz Sporadic E

Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen  
VisuellWikitext

Version vom 12. Februar 2014, 17:25 Uhr

([Quelltext anzeigen](#))

[OE1CWJ](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

([→Sporadic E auf 144MHz](#))

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

Zeile 22:

[[Datei:SporadicE\_2m.jpg ]]

Version vom 12. Februar 2014, 17:27 Uhr

([Quelltext anzeigen](#))

[OE1CWJ](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

([→Sporadic E auf 144MHz](#))

[Zum nächsten Versionsunterschied →](#)

Zeile 22:

[[Datei:SporadicE\_2m.jpg ]]

+

**Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Antwort unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal**

+

und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.

+

+

[[Datei:Es\_layers\_.jpg]]

+

Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4 /94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89.

+

Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen?

+

Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trüchtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten

kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann.

+

Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruffrequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten.

Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die

- + von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!
- +
- + VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze.
- + Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 - 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen.
- + Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt.

+ Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringen Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin

+

manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Es gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Aussage unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 - 22:00 UTC zustande kommen.

+

Version vom 12. Februar 2014, 17:27 Uhr

## Sporadic E auf 144MHz

Jedes Jahr in den Sommermonaten besteht die Möglichkeit mit üblicher Stationsausrüstung im VHF Bereich DX-Verbindungen bis zu 2000km und mehr Entfernung abzuwickeln: Sporadic-E (Es).

Die kurzzeitige Bildung einer ionisierten (=leitenden und somit auch reflektierenden) Schicht in einer bestimmten Höhe der Atmosphäre trägt seit einigen Jahren auch bei mir zu erhöhtem Adrenalinausstoß bei.

---

Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Theorien veröffentlicht, die im Zusammenhang mit der Sonnenaktivität, Meteoritenschauern, bestimmten Höhenwinden und sogar dem Einfluss von Gewittern in der Literatur lebhaft diskutiert werden. (Anhang: Literaturstellen im Internet)

Wie an meinem Suffix erkennbar ist, habe ich als begeisterter VHF Amateur schon Ende der siebziger Jahre SSB-taugliches equipment auf diverse Tiroler Berge und Anhöhen getragen, um der gespenstischen Stille im Tale zu entkommen und so manchen Contest mit tragbaren Stationen bestritten. Seit der Freigabe des 50MHz Bandes in Österreich kann man mit einfachen Antennen das Phänomen Es beobachten, und so war es dann nur mehr logisch, dass nach meiner Übersiedlung nach Wien der 6m-Empfangsdraht im Dachboden schon bald durch eine vernünftige Antenne abgelöst werden musste – ich erspare Ihnen hier die allseits bekannten Details mit den lieben Miteigentümern eines Wohnhauses, sowie den EMV Diskussionen unter „Experten“ – schlussendlich wurde der Mast approbiert und gebaut.

Und schon sind wir beim Thema Sporadic- E auf 144MHz und dem damit verbundenen, vermutlich einzig wirklichem Problem: der Zeit. Da die Öffnungen im 2m Band deutlich seltener, auch kürzer als auf 6m auftreten (die Literatur spricht von 1:10) muss man sich mit einigen Ableitungen von Murphy´s law vertraut machen, die da so ähnlich lauten: Solange man berufstätig ist, wirst man die schönsten Öffnungen nur im Büro sitzend am DX-Cluster verfolgen können. Wenn man Urlaub in der Es-Saison nimmst, wirst man die schönsten Öffnungen an der Station sitzend am DX-Cluster verfolgen können, aber leider einen Steinwurf zu weit weg von der ionisierten Schicht positioniert sein.

Vermutlich liegt aber gerade darin der Reiz, dass – wenn es dann mal klappt – die erzielbaren Verbindungen das Warten mehrfach entschädigen, auch wenn die meisten Öffnungen in den Jahren bis zum Ruhestand ohne Dein eigenes Rufzeichen stattfinden werden. Das Beobachten des DX-Clusters ist ein Muss, mit Hilfe des DX-Robot (<http://www.gooddx.net/>) in den Niederlanden kann man sich auch einen 144MHz Sporadic Alarm als sms aufs Handy (email Account benötigt) schicken lassen. Wenn dieser Alarm das Auftreten von 2m-Sporadic E im europäischen Raum anzeigt, sollte man im günstigsten Falle im shack sitzen und +/-144.300 MHz beobachten können, denn vielleicht wird es nun wieder richtig spannend. Auch die Kontrolle der UKW Rundfunkbänder ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Auftreten dieses physikalischen Phänomens.

Wenn man in den Lücken zwischen den großen Lokalstationen im Autoradio quer durch die Stadt fahrend z.B. ein gutes Dutzend spanischer UKW Rundfunkstationen teilweise mit eindeutiger RDS Kennung empfangen kann, freut sich das Funkamateurerherz schon.




  
 Yet another VHF/UHF activity from Norway...
   
**LAØBY**
  
 ... this time from the location:

This is to confirm the two-way QSO with
   
**To Radio: OE1CWJ**
  
 Date **20060618** (YYYYMMDD)
   
 Time **1743** UTC Band **144** MHz
   
 Mode **SSB** RST **57** Prop **ES**
  
 My call **LAØBY** in locator **JØ59FW**

Via propagation mode:
   
☒ Es ☐ Tropo ☐ MS
   
☐ EME ☐ Aurora ☐

OP: Stefan Heck, Hildsvei 5, N-1349 Rykkinn
   
 E-mail: LAØBY@darcc.de, GSM +47-90114432
   
☒ PSE ☐ TNX QSL *Stefan* vy 73!

---


  
 RDA: MA-02
   
**RUSSIA**
  
*Nikolay V. Kholodkov*
  
 2-Rejsoraja 25-75
   
 MOSCOW 105027 119027
   
 WWLOC: KO8Sp
   
**RX3AA**
  
 KD4SXB UV3GZ 1969-94, RV3GZ 1980

| CONFIRMING QSO WITH | DATE       | UTC   | MHz | RST | 2 WAY |
|---------------------|------------|-------|-----|-----|-------|
| OE1CWJ              | 01.06.2005 | 15:52 | 144 | 59  | SSB   |

TNX for PSE QSO My RST: KO8Sp, loc: (144) (MA-02) **PSE QSL TNX**
  
 73! Nick *Hell*

---

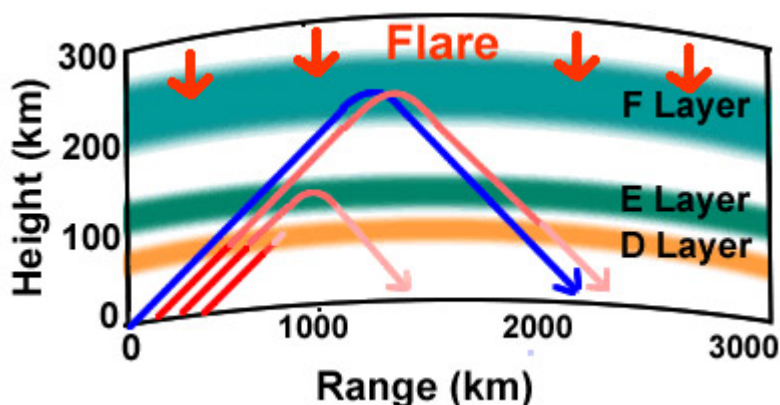
EUROPEAN RUSSIA, MOSCOW
   
 WAZ:18 ITU:29 Loc:KO8Sp RDA:MA-19
   
**RD3BD**
  
 Vladimir Chepelkin
   
 24-177, Krasnoy bulvar, Moscow, 115479, Russia

Ex RADARJ
   
 Ex RDAJ
   
 Ex RDAJ

**OE1CWJ**
  
 Date 01-Jun-2005 UTC 16:22 Band 2m RST 59 ZK SSB
   
 Pse QSL TS de RD3BD

PSE QSL TNX QSL
   
 73!

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.



Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4/94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89. Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen? Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trächtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann. Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m-und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruffrequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten. Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze. Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu

einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 – 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen. Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt. Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringeren Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Grösse, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Es gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Antwort. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 – 22:00 UTC zustande kommen.

Gute Betriebstechnik ist nun wichtig, die entstehenden pile-ups in den meist recht kurzen Zeitfenstern erfordern ständiges Zuhören, Mitschreiben und Beobachten des Clusters und dann: „Fasse Dich kurz“ - Rufzeichen, RST und Locator. Besonders für Newcomer verblüffend sind die möglichen Feldstärken der DX-Stationen, die kurzzeitig so stark sein können wie lokale Stationen. So gelang es mir einmal nicht, ein 59+ FM-QSO auf 145.55MHz mit Stationen aus dem Grossraum Moskau ins Log zu bringen, da die OM's dort wohl den Eindruck hatten von jemandem, der mit gebrochenem Schulrussisch sein Bestes geben wollte, verschaukelt zu werden (hi)

Derartige Erfahrungen lassen die klassischen 2m-DX Anruffrequenzen für SSB und CW (144.050 CW/144.300 SSB) für den Anfang wohl sinnvoller erscheinen. Auch mit der Auswertung und Dokumentation dieses Phänomens hilft das Internet einmal mehr: Im Internet findet man nach Tagen sortiert zustande gekommene Sporadic-E Verbindungen, die auch graphisch dargestellt werden.

Dieses Portal trägt somit zu einem besseren, praktischen Verständnis der komplexen Prozesse rund um Sporadic-E bei. Im Gegensatz zu den beeindruckenden Erfolgen der etablierten 144 MHz Dx Gemeinde in OE ist meine Erfolgsbilanz noch recht bescheiden. Jede neue Es-Verbindung, Großfeld oder DXCC Land erinnert mich aber sehr an jene Freude, die mir unser schönes Hobby schon vor Jahrzehnten bereitete, wenn es sich wieder einmal ausgezahlt hatte, seine UKW-Antennen und Ausrüstung auf einen hohen Berg zu schleppen.

Literatur: Sporadic-E propagation at VHF: A review of progress and prospects, ARRL/ QST April 1988 Emil Pocock, W3EP

Christian Wieser, OE1CWJ  
[www.oe1cwj.com](http://www.oe1cwj.com)

## Soundfiles

---

Hier können Sie einige Audiomitschnitte meiner Es Verbindungen vom QTH in Wien, JN88EE hören:

[Media:G4LOH\\_OE3FLU.wav](#)

[Media:SM2CEW\\_\\_144312.wav](#)

[Media:EA5AFP 144305.wav](#)

[Media:OH6QU\\_144308.wav](#)

[Media:EA5ZF\\_144315.wav](#)



+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Es gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Antwort. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.

+

+ [[Datei:Es\_layers\_.jpg]]

+

Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere



+

**Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4 /94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89.**

+

**Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen?**

+

**Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trüchtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann.**

**Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt**

+ beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruf Frequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten.

+ Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

+ VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln



+ in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze.

Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 - 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen.

+ Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt.

Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht

+

eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringen Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

+

+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Grösse, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterliegt, es bis heute noch keine einfache, eindeutige A unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die

**Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 - 22:00 UTC zustande kommen.**

+

---

**Version vom 12. Februar 2014, 17:27 Uhr**

---

## **Sporadic E auf 144MHz**

---

Jedes Jahr in den Sommermonaten besteht die Möglichkeit mit üblicher Stationsausrüstung im VHF Bereich DX-Verbindungen bis zu 2000km und mehr Entfernung abzuwickeln: Sporadic-E (Es).

Die kurzzeitige Bildung einer ionisierten (=leitenden und somit auch reflektierenden) Schicht in einer bestimmten Höhe der Atmosphäre trägt seit einigen Jahren auch bei mir zu erhöhtem Adrenalinausstoß bei.

Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Theorien veröffentlicht, die im Zusammenhang mit der Sonnenaktivität, Meteoritenschauern, bestimmten Höhenwinden und sogar dem Einfluss von Gewittern in der Literatur lebhaft diskutiert werden. (Anhang: Literaturstellen im Internet)

Wie an meinem Suffix erkennbar ist, habe ich als begeisterter VHF Amateur schon Ende der siebziger Jahre SSB-taugliches equipment auf diverse Tiroler Berge und Anhöhen getragen, um der gespenstischen Stille im Tale zu entkommen und so manchen Contest mit tragbaren

Stationen bestritten. Seit der Freigabe des 50MHz Bandes in Österreich kann man mit einfachen Antennen das Phänomen Es beobachten, und so war es dann nur mehr logisch, dass nach meiner Übersiedlung nach Wien der 6m-Empfangsdraht im Dachboden schon bald durch eine vernünftige Antenne abgelöst werden musste – ich erspare Ihnen hier die allseits bekannten Details mit den lieben Miteigentümern eines Wohnhauses, sowie den EMV Diskussionen unter „Experten“ – schlussendlich wurde der Mast approbiert und gebaut.

Und schon sind wir beim Thema Sporadic- E auf 144MHz und dem damit verbundenen, vermutlich einzig wirklichem Problem: der Zeit. Da die Öffnungen im 2m Band deutlich seltener, auch kürzer als auf 6m auftreten (die Literatur spricht von 1:10) muss man sich mit einigen Ableitungen von Murphy´s law vertraut machen, die da so ähnlich lauten: Solange man berufstätig ist, wirst man die schönsten Öffnungen nur im Büro sitzend am DX-Cluster verfolgen können. Wenn man Urlaub in der Es-Saison nimmst, wirst man die schönsten Öffnungen an der Station sitzend am DX-Cluster verfolgen können, aber leider einen Steinwurf zu weit weg von der ionisierten Schicht positioniert sein.

Vermutlich liegt aber gerade darin der Reiz, dass – wenn es dann mal klappt – die erzielbaren Verbindungen das Warten mehrfach entschädigen, auch wenn die meisten Öffnungen in den Jahren bis zum Ruhestand ohne Dein eigenes Rufzeichen stattfinden werden. Das Beobachten des DX-Clusters ist ein Muss, mit Hilfe des DX-Robot (<http://www.gooddx.net/>) in den Niederlanden kann man sich auch einen 144MHz Sporadic Alarm als sms aufs Handy (email Account benötigt) schicken lassen. Wenn dieser Alarm das Auftreten von 2m-Sporadic E im europäischen Raum anzeigt, sollte man im günstigsten Falle im shack sitzen und +/-144.300 MHz beobachten können, denn vielleicht wird es nun wieder richtig spannend. Auch die Kontrolle der UKW Rundfunkbänder ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Auftreten dieses physikalischen Phänomens.

Wenn man in den Lücken zwischen den großen Lokalstationen im Autoradio quer durch die Stadt fahrend z.B. ein gutes Dutzend spanischer UKW Rundfunkstationen teilweise mit eindeutiger RDS Kennung empfangen kann, freut sich das Funkamateurerherz schon.


  
 Yet another VHF/UHF activity from Norway...

**LAØBY**

... this time from the location:

OP: Stefan Heck, Hildsvei 5, N-1349 Rykkinn  
 E-mail: LAØBY@darcc.de, GSM +47-90114432

This is to confirm the two-way QSO with  
 To Radio: **OE1CWJ**  
 Date **20060618** (YYYYMMDD)  
 Time **1743** UTC Band **144** MHz  
 Mode **SSB** RST **57** Prop **ES**  
 My call **LAØBY** in locator **JØ59FW**

Via propagation mode:  
☒ Es ☐ Tropo ☐ MS  
☐ EME ☐ Aurora ☐

PSE QSL *Stefan* vy 73!

---


  
 RDA: MA-02

**RUSSIA**  
 Nikolay V. Kholodkov  
 2-Rejsoraja 25-75  
 MOSCOW 105027 119027  
 WWLCC: KO85po

**RX3AA**

**KD4SXB** UV3GZ 1969-94, RV3GZ 1980

| CONFIRMING QSO WITH | DATE       | UTC   | MHz | RST | 2 WAY |
|---------------------|------------|-------|-----|-----|-------|
| OE1CWJ              | 01.06.2005 | 15:52 | 144 | 59  | SSB   |

TNX for FB 1500 QSO  
 My SSB IC7300, 100W (100W) 4-100W  
 73! Nick *Hell* PSE QSL TNX

---

EUROPEAN RUSSIA, MOSCOW  
 WAZ:18 ITU:29 Loc:KO85po RDA:MA-19

**RD3BD**

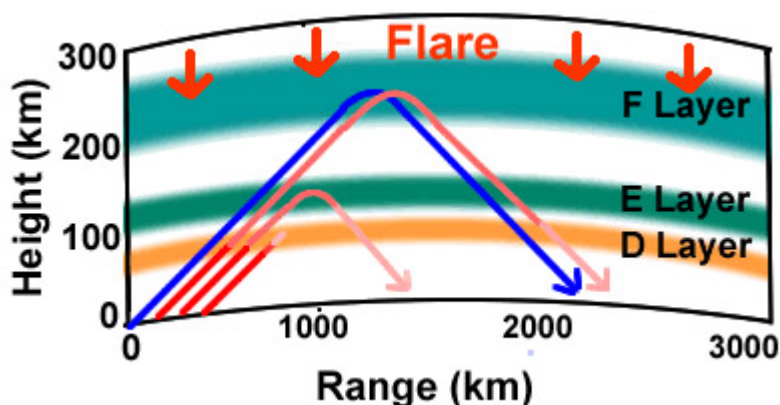
Vladimir Chepelkin  
 24-177, Krasnoy bulvar, Moscow, 115479, Russia

Ex RADALJ  
 Ex RDAJL

OE1CWJ  
 Date 01-Jun-2005 16:22 UTC Band 2m RST 59 ZK SSB  
 Pse QSL TS de RD3BD

73!

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.



Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4/94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89. Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen? Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trächtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann. Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruffrequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten. Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze. Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu



einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 – 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen. Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt. Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringeren Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Grösse, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 – 22:00 UTC zustande kommen.

Gute Betriebstechnik ist nun wichtig, die entstehenden pile-ups in den meist recht kurzen Zeitfenstern erfordern ständiges Zuhören, Mitschreiben und Beobachten des Clusters und dann: „Fasse Dich kurz“ - Rufzeichen, RST und Locator. Besonders für Newcomer verblüffend sind die möglichen Feldstärken der DX-Stationen, die kurzzeitig so stark sein können wie lokale Stationen. So gelang es mir einmal nicht, ein 59+ FM-QSO auf 145.55MHz mit Stationen aus dem Grossraum Moskau ins Log zu bringen, da die OM's dort wohl den Eindruck hatten von jemandem, der mit gebrochenem Schulrussisch sein Bestes geben wollte, verschaukelt zu werden (hi)

Derartige Erfahrungen lassen die klassischen 2m-DX Anruffrequenzen für SSB und CW (144.050 CW/144.300 SSB) für den Anfang wohl sinnvoller erscheinen. Auch mit der Auswertung und Dokumentation dieses Phänomens hilft das Internet einmal mehr: Im Internet findet man nach Tagen sortiert zustande gekommene Sporadic-E Verbindungen, die auch graphisch dargestellt werden.

Dieses Portal trägt somit zu einem besseren, praktischen Verständnis der komplexen Prozesse rund um Sporadic-E bei. Im Gegensatz zu den beeindruckenden Erfolgen der etablierten 144 MHz Dx Gemeinde in OE ist meine Erfolgsbilanz noch recht bescheiden. Jede neue Es-Verbindung, Großfeld oder DXCC Land erinnert mich aber sehr an jene Freude, die mir unser schönes Hobby schon vor Jahrzehnten bereitete, wenn es sich wieder einmal ausgezahlt hatte, seine UKW-Antennen und Ausrüstung auf einen hohen Berg zu schleppen.

Literatur: Sporadic-E propagation at VHF: A review of progress and prospects, ARRL/ QST April 1988 Emil Pocock, W3EP

Christian Wieser, OE1CWJ  
[www.oe1cwj.com](http://www.oe1cwj.com)

## Soundfiles

---

Hier können Sie einige Audiomitschnitte meiner Es Verbindungen vom QTH in Wien, JN88EE hören:

[Media:G4LOH\\_OE3FLU.wav](#)

[Media:SM2CEW\\_\\_144312.wav](#)

[Media:EA5AFP 144305.wav](#)

[Media:OH6QU\\_144308.wav](#)

[Media:EA5ZF\\_144315.wav](#)





+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Es gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Antwort. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.

+

+ [[Datei:Es\_layers\_.jpg]]

+

Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere

+

**Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4 /94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89.**

+

**Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen?**

+

**Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trüchtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann.**

**Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt**

+ beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruf Frequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten.

+ Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

+ VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln

+ in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze.

Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 - 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen.

+ Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt.

Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht

+

eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringen Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

+

+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterliegt, es bis heute noch keine einfache, eindeutige A unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die

**Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 - 22:00 UTC zustande kommen.**

+


**Version vom 12. Februar 2014, 17:27 Uhr**

## Sporadic E auf 144MHz

Jedes Jahr in den Sommermonaten besteht die Möglichkeit mit üblicher Stationsausrüstung im VHF Bereich DX-Verbindungen bis zu 2000km und mehr Entfernung abzuwickeln: Sporadic-E (Es).

Die kurzzeitige Bildung einer ionisierten (=leitenden und somit auch reflektierenden) Schicht in einer bestimmten Höhe der Atmosphäre trägt seit einigen Jahren auch bei mir zu erhöhtem Adrenalinausstoß bei.

Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Theorien veröffentlicht, die im Zusammenhang mit der Sonnenaktivität, Meteoritenschauern, bestimmten Höhenwinden und sogar dem Einfluss von Gewittern in der Literatur lebhaft diskutiert werden. (Anhang: Literaturstellen im Internet)

Wie an meinem Suffix erkennbar ist, habe ich als begeisterter VHF Amateur schon Ende der siebziger Jahre SSB-taugliches equipment auf diverse Tiroler Berge und Anhöhen getragen, um der gespenstischen Stille im Tale zu entkommen und so manchen Contest mit tragbaren



Stationen bestritten. Seit der Freigabe des 50MHz Bandes in Österreich kann man mit einfachen Antennen das Phänomen Es beobachten, und so war es dann nur mehr logisch, dass nach meiner Übersiedlung nach Wien der 6m-Empfangsdraht im Dachboden schon bald durch eine vernünftige Antenne abgelöst werden musste – ich erspare Ihnen hier die allseits bekannten Details mit den lieben Miteigentümern eines Wohnhauses, sowie den EMV Diskussionen unter „Experten“ – schlussendlich wurde der Mast approbiert und gebaut.

Und schon sind wir beim Thema Sporadic- E auf 144MHz und dem damit verbundenen, vermutlich einzig wirklichem Problem: der Zeit. Da die Öffnungen im 2m Band deutlich seltener, auch kürzer als auf 6m auftreten (die Literatur spricht von 1:10) muss man sich mit einigen Ableitungen von Murphy´s law vertraut machen, die da so ähnlich lauten: Solange man berufstätig ist, wirst man die schönsten Öffnungen nur im Büro sitzend am DX-Cluster verfolgen können. Wenn man Urlaub in der Es-Saison nimmst, wirst man die schönsten Öffnungen an der Station sitzend am DX-Cluster verfolgen können, aber leider einen Steinwurf zu weit weg von der ionisierten Schicht positioniert sein.

Vermutlich liegt aber gerade darin der Reiz, dass – wenn es dann mal klappt – die erzielbaren Verbindungen das Warten mehrfach entschädigen, auch wenn die meisten Öffnungen in den Jahren bis zum Ruhestand ohne Dein eigenes Rufzeichen stattfinden werden. Das Beobachten des DX-Clusters ist ein Muss, mit Hilfe des DX-Robot (<http://www.gooddx.net/>) in den Niederlanden kann man sich auch einen 144MHz Sporadic Alarm als sms aufs Handy (email Account benötigt) schicken lassen. Wenn dieser Alarm das Auftreten von 2m-Sporadic E im europäischen Raum anzeigt, sollte man im günstigsten Falle im shack sitzen und +/-144.300 MHz beobachten können, denn vielleicht wird es nun wieder richtig spannend. Auch die Kontrolle der UKW Rundfunkbänder ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Auftreten dieses physikalischen Phänomens.

Wenn man in den Lücken zwischen den großen Lokalstationen im Autoradio quer durch die Stadt fahrend z.B. ein gutes Dutzend spanischer UKW Rundfunkstationen teilweise mit eindeutiger RDS Kennung empfangen kann, freut sich das Funkamateurerherz schon.


  
 Yet another VHF/UHF activity from Norway...

**LAØBY**

... this time from the location:

OP: Stefan Heck, Hildsvei 5, N-1349 Rykkinn  
 E-mail: LAØBY@darcc.de, GSM +47-90114432

This is to confirm the two-way QSO with  
 To Radio: **OE1CWJ**  
 Date **20060618** (YYYYMMDD)  
 Time **1743** UTC Band **144** MHz  
 Mode **SSB** RST **57** Prop **ES**  
 My call **LAØBY** in locator **JØ59FW**

Via propagation mode:  
☒ Es ☐ Tropo ☐ MS  
☐ EME ☐ Aurora ☐

PSE ☐ TNX ☐ QSL *Stefan* *vy 73!*

---


  
 RDA: MA-02

**RUSSIA**  
*Nikolay V. Kholodkov*  
 2-Rejsoraja 25-75  
 MOSCOW 105027 119027  
 WWLOC: KO8Sp

**RX3AA**

**KD4SXB** UV3GZ 1969-94, RV3GZ 1980

| CONFIRMING QSO WITH | DATE       | UTC   | MHz | RST | 2 WAY |
|---------------------|------------|-------|-----|-----|-------|
| OE1CWJ              | 01.06.2005 | 15:52 | 144 | 59  | SSB   |

TNX for FB 1500 QSO  
 My SSB IC7000, 100W (100W) 4-Net  
 73! Nick *Hell* **PSE QSL TNX**

---

**EUROPEAN RUSSIA, MOSCOW**  
 WAZ:18 ITU:29 Loc:KO8Sp RDA:MA-19

**RD3BD**

Vladimir Chepelkin  
 24-177, Krasny bulvar, Moscow, 115479, Russia

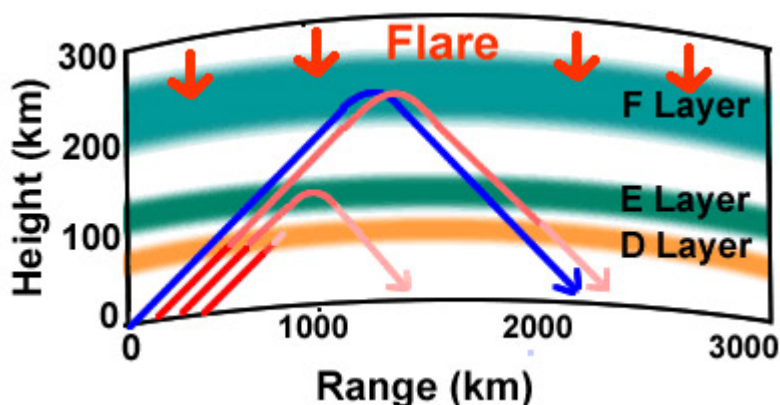
Ex RADALJ  
 Ex RDAJL

OE1CWJ  
 Date 01-Jun-2005 16:22 UTC Band 2m RST 59 59B

Pse QSL TS de RD3BD  
 PSE QSL TS de RD3BD

73!

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.



Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4/94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89. Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen? Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trächtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann. Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruffrequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten. Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze. Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu

einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 – 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen. Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt. Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringeren Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Grösse, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 – 22:00 UTC zustande kommen.

Gute Betriebstechnik ist nun wichtig, die entstehenden pile-ups in den meist recht kurzen Zeitfenstern erfordern ständiges Zuhören, Mitschreiben und Beobachten des Clusters und dann: „Fasse Dich kurz“ - Rufzeichen, RST und Locator. Besonders für Newcomer verblüffend sind die möglichen Feldstärken der DX-Stationen, die kurzzeitig so stark sein können wie lokale Stationen. So gelang es mir einmal nicht, ein 59+ FM-QSO auf 145.55MHz mit Stationen aus dem Grossraum Moskau ins Log zu bringen, da die OM's dort wohl den Eindruck hatten von jemandem, der mit gebrochenem Schulrussisch sein Bestes geben wollte, verschaukelt zu werden (hi)

Derartige Erfahrungen lassen die klassischen 2m-DX Anruffrequenzen für SSB und CW (144.050 CW/144.300 SSB) für den Anfang wohl sinnvoller erscheinen. Auch mit der Auswertung und Dokumentation dieses Phänomens hilft das Internet einmal mehr: Im Internet findet man nach Tagen sortiert zustande gekommene Sporadic-E Verbindungen, die auch graphisch dargestellt werden.

Dieses Portal trägt somit zu einem besseren, praktischen Verständnis der komplexen Prozesse rund um Sporadic-E bei. Im Gegensatz zu den beeindruckenden Erfolgen der etablierten 144 MHz Dx Gemeinde in OE ist meine Erfolgsbilanz noch recht bescheiden. Jede neue Es-Verbindung, Großfeld oder DXCC Land erinnert mich aber sehr an jene Freude, die mir unser schönes Hobby schon vor Jahrzehnten bereitete, wenn es sich wieder einmal ausgezahlt hatte, seine UKW-Antennen und Ausrüstung auf einen hohen Berg zu schleppen.

Literatur: Sporadic-E propagation at VHF: A review of progress and prospects, ARRL/ QST April 1988  
Emil Pocock, W3EP

Christian Wieser, OE1CWJ  
[www.oe1cwj.com](http://www.oe1cwj.com)

## Soundfiles

---

Hier können Sie einige Audiomitschnitte meiner Es Verbindungen vom QTH in Wien, JN88EE hören:

[Media:G4LOH\\_OE3FLU.wav](#)

[Media:SM2CEW\\_\\_144312.wav](#)

[Media:EA5AFP 144305.wav](#)

[Media:OH6QU\\_144308.wav](#)

[Media:EA5ZF\\_144315.wav](#)





+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Es gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Antwort. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.

+

+ [[Datei:Es\_layers\_.jpg]]

+

Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere

+

**Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4 /94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89.**

+

**Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen?**

+

**Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trüchtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann.**

**Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt**



+ beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OM's. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OM's im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruf Frequenz erspart oft viel QRM. QSO's möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OM's die DX-Station arbeiten.

+ Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

+ VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln

+ in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze.

Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 - 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen.

+ Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt.

Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht

+

eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringen Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

+

+

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterliegt, es bis heute noch keine einfache, eindeutige A unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die

**Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 - 22:00 UTC zustande kommen.**

+

---

**Version vom 12. Februar 2014, 17:27 Uhr**

---

## **Sporadic E auf 144MHz**

---

Jedes Jahr in den Sommermonaten besteht die Möglichkeit mit üblicher Stationsausrüstung im VHF Bereich DX-Verbindungen bis zu 2000km und mehr Entfernung abzuwickeln: Sporadic-E (Es).

Die kurzzeitige Bildung einer ionisierten (=leitenden und somit auch reflektierenden) Schicht in einer bestimmten Höhe der Atmosphäre trägt seit einigen Jahren auch bei mir zu erhöhtem Adrenalinausstoß bei.

Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Theorien veröffentlicht, die im Zusammenhang mit der Sonnenaktivität, Meteoritenschauern, bestimmten Höhenwinden und sogar dem Einfluss von Gewittern in der Literatur lebhaft diskutiert werden. (Anhang: Literaturstellen im Internet)

Wie an meinem Suffix erkennbar ist, habe ich als begeisterter VHF Amateur schon Ende der siebziger Jahre SSB-taugliches equipment auf diverse Tiroler Berge und Anhöhen getragen, um der gespenstischen Stille im Tale zu entkommen und so manchen Contest mit tragbaren

Stationen bestritten. Seit der Freigabe des 50MHz Bandes in Österreich kann man mit einfachen Antennen das Phänomen Es beobachten, und so war es dann nur mehr logisch, dass nach meiner Übersiedlung nach Wien der 6m-Empfangsdraht im Dachboden schon bald durch eine vernünftige Antenne abgelöst werden musste – ich erspare Ihnen hier die allseits bekannten Details mit den lieben Miteigentümern eines Wohnhauses, sowie den EMV Diskussionen unter „Experten“ – schlussendlich wurde der Mast approbiert und gebaut.

Und schon sind wir beim Thema Sporadic- E auf 144MHz und dem damit verbundenen, vermutlich einzig wirklichem Problem: der Zeit. Da die Öffnungen im 2m Band deutlich seltener, auch kürzer als auf 6m auftreten (die Literatur spricht von 1:10) muss man sich mit einigen Ableitungen von Murphy´s law vertraut machen, die da so ähnlich lauten: Solange man berufstätig ist, wirst man die schönsten Öffnungen nur im Büro sitzend am DX-Cluster verfolgen können. Wenn man Urlaub in der Es-Saison nimmst, wirst man die schönsten Öffnungen an der Station sitzend am DX-Cluster verfolgen können, aber leider einen Steinwurf zu weit weg von der ionisierten Schicht positioniert sein.

Vermutlich liegt aber gerade darin der Reiz, dass – wenn es dann mal klappt – die erzielbaren Verbindungen das Warten mehrfach entschädigen, auch wenn die meisten Öffnungen in den Jahren bis zum Ruhestand ohne Dein eigenes Rufzeichen stattfinden werden. Das Beobachten des DX-Clusters ist ein Muss, mit Hilfe des DX-Robot (<http://www.gooddx.net/>) in den Niederlanden kann man sich auch einen 144MHz Sporadic Alarm als sms aufs Handy (email Account benötigt) schicken lassen. Wenn dieser Alarm das Auftreten von 2m-Sporadic E im europäischen Raum anzeigt, sollte man im günstigsten Falle im shack sitzen und +/-144.300 MHz beobachten können, denn vielleicht wird es nun wieder richtig spannend. Auch die Kontrolle der UKW Rundfunkbänder ist einer der wichtigsten Indikatoren für das Auftreten dieses physikalischen Phänomens.

Wenn man in den Lücken zwischen den großen Lokalstationen im Autoradio quer durch die Stadt fahrend z.B. ein gutes Dutzend spanischer UKW Rundfunkstationen teilweise mit eindeutiger RDS Kennung empfangen kann, freut sich das Funkamateurerherz schon.


  
 Yet another VHF/UHF activity from Norway...

**LAØBY**

... this time from the location:

OP: Stefan Heck, Hildsvei 5, N-1349 Rykkinn  
 E-mail: LAØBY@darcc.de, GSM +47-90114432

This is to confirm the two-way QSO with  
 To Radio: **OE1CWJ**  
 Date **20060618** (YYYYMMDD)  
 Time **1743** UTC Band **144** MHz  
 Mode **SSB** RST **57** Prop **ES**  
 My call **LAØBY** in locator **JØ59FW**

Via propagation mode:  
☒ Es ☐ Tropo ☐ MS  
☐ EME ☐ Aurora ☐

PSE QSL *Stefan* vy 73!

---


  
 RDA: MA-02

**RUSSIA**  
*Nikolay V. Kholodkov*  
 2-Rejsoraja 25-75  
 MOSCOW 105027 119027  
 WWLCC: KO8Sp0

**RX3AA**

**KD4SXB** UV3GZ 1969-94, RV3GZ 1980

| CONFIRMING QSO WITH | DATE       | UTC   | MHz | RST | 2 WAY |
|---------------------|------------|-------|-----|-----|-------|
| OE1CWJ              | 01.06.2005 | 15:52 | 144 | 59  | SSB   |

TNX for FB 1500 QSO  
 My SSB IC7000, 100W (100W) 4-Net  
 73! Nick *Hell*

PSE QSL TNX

---

EUROPEAN RUSSIA, MOSCOW  
 WAZ:18 ITU:29 Loc:KO8Sp0 RDA:MA-19

**RD3BD**

Vladimir Chepelkin

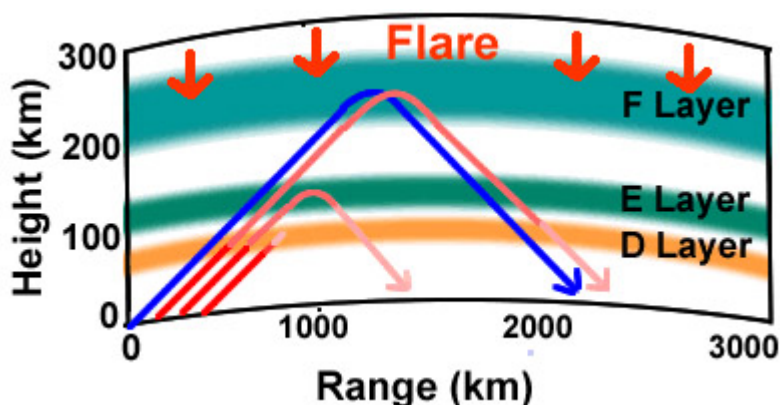
24-177, Krasnoy bulvar, Moscow, 115479, Russia

Ex RADALJ

OE1CWJ  
 Date 01-Jun-2005 16:22 UTC Band 2m RST 59 ZK SSB  
 Pse QSL TS de RD3BD

73!

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Größe, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich größere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren.



Die minimale Stationsausrüstung auf 2m besteht in einem Transceiver mit 2 Watt Ausgangsleistung und einem Rundstrahler. Eine bessere Stationsausrüstung erhöht natürlich die Erfolgsquote. Die überbrückbare Entfernung bei ES liegt zwischen 1200 und 2200 km. Bei den auf 2m relativ seltenen Doppelsprüngen können auch 3500km erreicht werden. Die Zeitschrift Dubus (Nr 4/94) berichtete sogar von einer 2m-Verbindung von OE1SSB & OE1XLU mit RI8TA über 4271km am 21.Juli 89. Wie kann man nun derartige DX-Bedingungen erkennen? Grundsätzlich gibt es keine langfristige Vorhersagemöglichkeit, denn wie der Name schon sagt handelt es sich um ein sporadisches Phänomen. Aus statistischen Betrachtungen der vergangenen Jahre hat sich gezeigt, dass ES zwischen Mitte Mai und Anfang September auftreten kann, mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit Anfang Juni und Anfang Juli. Sporadic-E-trächtige Tage erkennt man durch intensive Bandbeobachtung, beginnend mit dem 10m Band. Ein Scanner leistet hier nützliche Dienste, da die Überreichweiten via ES stark frequenzabhängig sind. Beginnend im KW-Bereich steigt die maximal nutzbare Frequenz im tageszeitlichen Verlauf bis über 50MHz. Beobachten kann man dies am einfachsten im Fernsehband 1. Mit einer einfachen Antenne lassen sich hier bei ES russische, spanische oder sogar nordafrikanische TV-Stationen empfangen. Inzwischen ist auch das Baken- und Stationsangebot im 6m-Afu-Band so gut, dass man dort gut beobachten kann. Sind nun auch im 3m-Rundfunkband südeuropäische Stationen auszumachen, sollte man die 2m-SSB oder CW-Anruffrequenz verstärkt beobachten. Transceiver auf die 144.300 (oder 145.500) einstellen und die Antenne in Richtung der zu erwartenden DX-Ausbreitung (entsprechend 3m- und 6m Bandbeobachtung) drehen. Dabei bitte folgendes beachten: DL ist leider kein seltenes Land für europäische OMs. Deshalb möglichst keine oder nur sehr kurze CQ-Rufe auf der 144.300 bei ES.. Nur antworten, wenn die DX-Station deutlich zu empfangen ist, nicht deshalb rufen, weil es die anderen OMs im näheren Umfeld auch tun. Sporadic-E ist zum Teil örtlich nur sehr begrenzt nutzbar. Im 50 km Entfernung können die Bedingungen schon wieder völlig anders sein und die DX-Station ist dort nicht mehr aufnehmbar. Ein schnelles QSY weg von der Anruffrequenz erspart oft viel QRM. QSOs möglichst kurz halten. Keine langen Ausführungen über die eigene Stationsausrüstung halten. Die Öffnungen dauern oft nur wenige Minuten, in dieser Zeit möchten möglichst viele OMs die DX-Station arbeiten. Besonders für Newcomer ist ES ein verblüffendes Phänomen: die Feldstärken der DX-Stationen können kurzzeitig so stark werden, wie die von der nächsten Ortsstation. So wurden schon Mobil- und Portabelstationen mit 1 Watt-Handys, welche gerade mitten in Athen unterwegs waren, hier in DL rauschfrei aufgenommen auf der S20!

VHF Funkbetrieb über Sporadic-E-Öffnungen. Er konnte verschiedentlich UKW-Rundfunkstationen aus ganz Grossbritannien mit einfachen Mitteln in Uster empfangen. Das Phänomen E-Sporadic machen sich auch Radioamateure besonders auf 144 MHz und 50MHz für Weitverbindungen im Funkverkehr zu Nutze. Wie und wann kommen solche Vorkommnisse überhaupt zustande? Dazu



einige physikalische Erläuterungen dieser Ausbreitungsart für Weitverbindungen auf UKW Frequenzen. (UKW Bereich 30 – 300MHz) Selbst für erfahrene Funkamateure und Rundfunkhörer sind solche Verbindungen jedes mal ein Ereignis von grosser Bedeutung und Faszination. Für einen erfolgreichen Funkverkehr über Sporadic E sind Fachkenntnisse, Geduld und Ausdauer wesentliche Voraussetzungen. Solche Weitverbindungen sind möglich, weil sich in einer bestimmten Höhe über der Erdoberfläche eine ionisierte Schicht bildet. Ionisierte Schichten sind leitend und somit auch reflektierend. Der Begriff Sporadic E oder abgekürzt Es, wird von der Tatsache abgeleitet, dass die Reflektion in der E-Schicht der Ionosphäre und nur sporadisch auftritt. Eine Frage, die unter Kennern immer wieder gestellt wird: Wie kommen diese Schichten überhaupt zustande? Auf diese konkrete Frage mit Sicherheit bekannt ist, dass sich diese räumlich begrenzte Ionisation in der E-Schicht zu ganz bestimmten Jahres- und Tageszeiten bildet. Über das Zustandekommen dieser Schichten wurden schon verschiedene Thesen aufgestellt und auch wieder aufgegeben. Eine davon, die zwar einleuchtend, aber noch nicht eindeutig bewiesen ist, soll hier kurz skizziert sein: Horizontal verlaufende Höhenwinde in der Ionosphäre unterliegen dem sogenannten Windshear, d.h. einer Umkehr innerhalb einer geringeren Höhendifferenz. Dabei können geladene Teilchen, die von verglühenden Meteoriten stammen, in den erwähnten Windkanälen zusammengetrieben werden und so eine mehr oder weniger reflektierende Schicht bilden. Im weiteren scheinen gute Es-Bandöffnungen immer in Zeiten ruhiger Erdmagnetik (Ak-Wert) aufzutreten. Dies würde darauf hinweisen, dass die Magnetfelder der Erde eventuell auch einen Einfluss auf die Bildung der Es-Schichten haben.

Die reflektierenden Schichten bilden sich in einer Höhe von 100 bis 110 km über der Erdoberfläche und haben eine Dicke von einigen hundert bis zu tausend Metern. Die Ausdehnung einer E-Schicht variiert sehr stark und lässt sich zudem nicht ohne weiteres ausmessen oder bestimmen. Eine einmal gebildete Schicht ist meist in Bewegung, sowohl in der Reflexionstätigkeit wie auch in der Grösse, was sich sehr deutlich darin manifestiert, dass die Signale zum Teil sehr starken Schwankungen unterworfen sind. Es gibt es bis heute noch keine einfache, eindeutige Antwort. Im weiteren bleibt die Es-Wolke nicht stationär, sondern sie wandert infolge der Erdrotation in westlicher Richtung. Die meisten Es-Bandöffnungen finden von Mitte Mai bis Mitte August statt. Die Dauer einer Es-Öffnung, variiert zwischen einigen Minuten und einigen Stunden, wobei bei längeren Öffnungen die Feldstärke erheblichen Schwankungen unterworfen ist. Die maximalen Reichweiten betragen ca. 2200 km. In den letzten Jahren wurden wesentlich grössere Distanzen getätigt, so z.B. zwischen Portugal und Israel oder in diesem Jahr von der Schweiz nach den Kanarischen Inseln. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei diesen Verbindungen zwei Es-Schichten im Spiel waren. Aus einer Auswertung von 4000 Es-Verbindungen (DUBUS-Hefte) auf 144 MHz geht hervor, dass die Es-Bandöffnungen zwischen 08:00 – 22:00 UTC zustande kommen.

Gute Betriebstechnik ist nun wichtig, die entstehenden pile-ups in den meist recht kurzen Zeitfenstern erfordern ständiges Zuhören, Mitschreiben und Beobachten des Clusters und dann: „Fasse Dich kurz“ - Rufzeichen, RST und Locator. Besonders für Newcomer verblüffend sind die möglichen Feldstärken der DX-Stationen, die kurzzeitig so stark sein können wie lokale Stationen. So gelang es mir einmal nicht, ein 59+ FM-QSO auf 145.55MHz mit Stationen aus dem Grossraum Moskau ins Log zu bringen, da die OM's dort wohl den Eindruck hatten von jemandem, der mit gebrochenem Schulrussisch sein Bestes geben wollte, verschaukelt zu werden (hi)

Derartige Erfahrungen lassen die klassischen 2m-DX Anruffrequenzen für SSB und CW (144.050 CW/144.300 SSB) für den Anfang wohl sinnvoller erscheinen. Auch mit der Auswertung und Dokumentation dieses Phänomens hilft das Internet einmal mehr: Im Internet findet man nach Tagen sortiert zustande gekommene Sporadic-E Verbindungen, die auch graphisch dargestellt werden.

Dieses Portal trägt somit zu einem besseren, praktischen Verständnis der komplexen Prozesse rund um Sporadic-E bei. Im Gegensatz zu den beeindruckenden Erfolgen der etablierten 144 MHz Dx Gemeinde in OE ist meine Erfolgsbilanz noch recht bescheiden. Jede neue Es-Verbindung, Großfeld oder DXCC Land erinnert mich aber sehr an jene Freude, die mir unser schönes Hobby schon vor Jahrzehnten bereitete, wenn es sich wieder einmal ausgezahlt hatte, seine UKW-Antennen und Ausrüstung auf einen hohen Berg zu schleppen.

Literatur: Sporadic-E propagation at VHF: A review of progress and prospects, ARRL/ QST April 1988 Emil Pocock, W3EP

Christian Wieser, OE1CWJ  
[www.oe1cwj.com](http://www.oe1cwj.com)

## Soundfiles

---

Hier können Sie einige Audiomitschnitte meiner Es Verbindungen vom QTH in Wien, JN88EE hören:

[Media:G4LOH\\_OE3FLU.wav](#)

[Media:SM2CEW\\_\\_144312.wav](#)

[Media:EA5AFP 144305.wav](#)

[Media:OH6QU\\_144308.wav](#)

[Media:EA5ZF\\_144315.wav](#)



Yet another VHF/UHF activity from Norway...

**LAØBY**

... this time from the location:

This is to confirm the two-way QSO with

To Radio: **OE1CWJ**

Date **20060618** (YYYYMMDD)  
Time **1743** UTC Band **144** MHz  
Mode **SSB** RST **57** Prop **ES**

My call **LAØBY** in locator **JO59FW**

Via propagation mode:  
☒ Es ☐ Tropo ☐ MS  
☐ EME ☐ Aurora ☐

OP: **Stefan Heck, Hålsdøl S, N-1349 Rykkinn**  
E-mail: **LAØBY@darcc.de, GSM +47-90114432**

☒ PSE ☐ TNX ☐ QSL *Stepan* **vy 73!**



RDA: **MA-02**

**RUSSIA**

*Nikolay V. Kholodkov*  
**2-Rejsovaja 25-75**  
**MOSCOW 1-0-0-2-7** 119027  
WFF LOC: **KO85po**

**RX3AA**

**KD4SXB** UV3GZ 1969-94, RV3GZ 1980

| CONFIRMING QSO WITH | DATE       | UTC   | MHz | RST | 1 WAY         |
|---------------------|------------|-------|-----|-----|---------------|
| <b>OE1CWJ</b>       | 01.06.2005 | 15:52 | 144 | 59  | <b>QW SSB</b> |

TXN: **RD3BD** +Es+ QSO

My RST: **KD4SXB**, WFF: **KO85po**

**73! Nick** *Heck* **PSE QSL TNX**



**EUROPEAN RUSSIA, MOSCOW**  
WAZ-18 ITU-29 Loc: **RD3BD** RDA-MA-18

**RD3BD**

**Vladimir Chepelkin**  
24-177, Klenoviy bulvar, Moscow, 115470, Russia

Ex: **RASALJ**

UT: **01.06.2005**  
UTC: **16:22**  
Band: **2m**  
RST: **59**  
ZK: **SSB**

Prop: **QSL T5 dx RD3BD**

PSK: **73!**



QSL Karten Sporadic-E Verbindungen auf 144 MHz