Scatter

Regenscatter · Backscatter · Aircraft-Scatter · Meteorscatter

Scatter (Streuung) ist der Sammelbegriff für besondere Formen der Streuung und Reflexion, mit denen größere Entfernungen über den Horizont überbrückt werden.

Art	Wie	Wo	Praxis und Merkmal
Regenscatter	Rayleigh-Streuung an Regentropfen, in alle Richtungen	6 cm und 3 cm (5,7 und 10 GHz)	Antennen auf die Regen- oder Gewitterwolke richten, nicht auf die Gegenstation; CW/SSB klingen rau
Backscatter	Streuung an der unruhigen Ionosphäre und am Boden, auch zurück zum Sender	Kurzwelle, oft in der Dämmerung	schnelles, unregelmäßiges Flatterfading; Stationen in der toten Zone können sich hören
Aircraft-Scatter	Reflexion (keine Streuung) an Flugzeugen	VHF, UHF, SHF	nur kurze Öffnungen, QSO schnell abwickeln; Fenster aus Funkhorizont $d \approx 4{,}12\ (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ km
Meteorscatter	Reflexion an ionisierten Meteorspuren in 80 bis 120 km Höhe	vor allem 6 m und 2 m	kurze Pings, digitale Verfahren wie MSK144; Quadrantiden (Jänner), Perseiden (12./13. 8.), Geminiden (13./14. 12.)

Beispiel Regenscatter
Graz und Klagenfurt: Die Koralpe blockiert die direkte 10-GHz-Sicht. Steht ein Gewitter in Reichweite beider Stationen, richten beide ihre Spiegel auf die Zelle. Je näher die Zelle an beiden liegt, desto stärker das gestreute Signal.

Beispiel Aircraft-Scatter
Flugzeug in 10 km Höhe, Stationen in 10 m Höhe: Sichtweite je Station etwa $4{,}12 \cdot (\sqrt{10} + \sqrt{10\,000}) \approx 425$ km. Zwei Stationen 600 km auseinander haben ein gemeinsames Fenster von etwa 250 km, bei 850 km/h rund 18 Minuten, für den einzelnen Flieger quer zur Strecke oft nur Sekunden.

Quellen: Grundlagen der Streuung und Reflexion; Meteorschauer nach der International Meteor Organization; Idee nach 50ohm.de (Scatter). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/scatter/

Stand November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Scatter

Name: _____

Kreuzen Sie jeweils die richtige Antwort an. Die Lösungen stehen unten auf der Seite.

Ergebnis: ____ / 10

1. Welche Art von Überreichweite ist Regenscatter?

- ☐ **A** Reflexion von 2-m-Signalen an Regenwolken
- ☐ **B** Reflexion bei Eisregen im 13-cm-Band
- ☐ **C** Streuung von Mikrowellen, besonders im 3-cm-Band, an Regen- und Gewitterwolken
- ☐ **D** Streuung im 23-cm-Band an Nebel

2. Was ist typisch für ein Backscatter-Signal?

- ☐ **A** schnelle, unregelmäßige Feldstärkeschwankungen (Flatterfading)
- ☐ **B** Pfeif- und Knattergeräusche
- ☐ **C** eine besonders hohe Feldstärke
- ☐ **D** breitbandiges Rauschen

3. Was ist Aircraft-Scatter?

- ☐ **A** Funkbetrieb an Bord eines Flugzeugs
- ☐ **B** das Abhören des Flugfunks
- ☐ **C** die Reflexion an Funkfeuern der Flugsicherung
- ☐ **D** Überhorizontverbindungen auf VHF, UHF und SHF durch Reflexion an Flugzeugen

4. Wohin richten Sie bei Regenscatter die Antenne?

- ☐ **A** direkt auf die Gegenstation
- ☐ **B** auf die Regen- oder Gewitterwolke
- ☐ **C** zum nächsten Relais
- ☐ **D** senkrecht nach oben

5. Welche Streuung findet bei Regenscatter statt?

- ☐ **A** Rayleigh-Streuung an den Regentropfen
- ☐ **B** Brechung an der Ionosphäre
- ☐ **C** Totalreflexion an der Wolkenunterseite
- ☐ **D** Beugung an Bergkanten

6. Warum müssen Sie ein QSO über Aircraft-Scatter schnell abwickeln?

- ☐ **A** Die Sendeleistung muss begrenzt werden.
- ☐ **B** Das Flugzeug ist nur kurz für beide Stationen gleichzeitig sichtbar.
- ☐ **C** Die Flugsicherung erlaubt es nur kurz.
- ☐ **D** Die Ionosphäre schließt nach wenigen Sekunden.

7. Welche Bänder eignen sich am besten für Regenscatter?

- ☐ **A** 10 m und 6 m
- ☐ **B** 6 cm und 3 cm (5,7 und 10 GHz)
- ☐ **C** 2 m und 70 cm
- ☐ **D** 160 m und 80 m

8. Wie entsteht Backscatter auf Kurzwelle?

- ☐ **A** Teile des Signals werden an der unruhigen Ionosphäre und am Boden zur Seite und zurück gestreut.
- ☐ **B** Flugzeuge werfen das Signal zurück.
- ☐ **C** Die D-Region spiegelt das Signal senkrecht zurück.
- ☐ **D** Das Signal wird an der Bodenwelle zurückgeworfen.

9. Was ist bei Aircraft-Scatter physikalisch am Werk?

- ☐ **A** Brechung in der Ionosphäre
- ☐ **B** Reflexion
- ☐ **C** Streuung an Regentropfen
- ☐ **D** Beugung an Berggipfeln

10. Woran werden Signale bei Meteorscatter umgelenkt?

- ☐ **A** an den ionisierten Spuren verglühender Meteore
- ☐ **B** an Polarlichtern
- ☐ **C** an den Meteoriten selbst
- ☐ **D** an Wettersatelliten

LÖSUNGEN

1 **C** · Die Tropfen müssen zur Wellenlänge passen.

2 **A** · Die streuenden Bereiche bewegen sich schnell.

3 **D** · Das Flugzeug wirkt als kurzzeitiger Spiegel.

4 **B** · Der Regen streut in alle Richtungen.

5 **A** · Benannt nach einem britischen Physiker, sie erklärt auch den blauen Himmel.

6 **B** · Das Flugzeug fliegt weiter.

7 **B** · Die Tropfen sind wenige Millimeter groß.

8 **A** · Nicht alles läuft geradeaus weiter.

9 **B** · Das Flugzeug ist eine glatte Metallfläche.

10 **A** · Meteore verglühen in 80 bis 120 km Höhe.

Quellen: Grundlagen der Streuung und Reflexion; Meteorschauer nach der International Meteor Organization; Idee nach 50ohm.de (Scatter). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/scatter/

Stand November 2026