Grundlagen

- Wie funktioniert MeshCore?
- Rollen im MeshCore-Netz
- Was ist MeshCore?
- Begriffe und Abkürzungen
- LoRa-Grundlagen für MeshCore

Wie funktioniert MeshCore?

MeshCore kombiniert LoRa-Funk mit einem eigenen Paket- und Routingkonzept. Ein Teilnehmer erzeugt ein Funkpaket, das entweder direkt beim Ziel ankommt oder über geeignete Repeater weitergetragen wird. Dabei unterscheidet MeshCore zwischen verschiedenen Arten von Verkehr, beispielsweise Adverts, Direktnachrichten und Gruppen- beziehungsweise Kanalnachrichten.

Knoten und Rollen

Ein **Knoten** ist zunächst ein Gerät mit MeshCore-Firmware und eigener kryptografischer Identität. Die konkrete Aufgabe ergibt sich aus der Firmware beziehungsweise Rolle:

- Companion: persönlicher Kommunikationsknoten und Schnittstelle zum Client
- Repeater: Weiterleitung geeigneter Pakete
- Room Server: serverartige Raumfunktion
- Sensor: Bereitstellung von Sensordaten

Diese Trennung ist für die Netzplanung wichtig. Viele Companions ersetzen nicht automatisch einen strategisch platzierten Repeater.

Direkte Funkverbindung

Befinden sich zwei kompatibel konfigurierte Geräte in Funkreichweite, können Pakete direkt übertragen werden. Dafür müssen insbesondere Frequenz und LoRa-Parameter zusammenpassen. Ein Gerät auf abweichenden Funkparametern kann physisch sehr nahe sein und trotzdem nicht am selben Funkverkehr teilnehmen.

Kommunikation über Repeater

Ist das Ziel nicht direkt erreichbar, können Repeater die Reichweite erweitern. Ein Paket kann über mehrere Zwischenstationen gelangen. Die offizielle MeshCore-Dokumentation beschreibt dafür sowohl Flood-Verfahren als auch die Nutzung bekannter Pfade.

Flooding bedeutet, dass geeignete Repeater ein dafür vorgesehenes Paket weitertragen können. Das ist nützlich, wenn ein bestimmter Pfad noch nicht bekannt ist oder eine Nachricht bewusst

einen größeren Bereich erreichen soll. Flooding kostet jedoch zusätzliche Airtime, weil jede Weiterleitung eine weitere Aussendung erzeugt.

Für Direktkommunikation kann MeshCore Pfade ermitteln und später wiederverwenden. Dadurch muss nicht jede einzelne Nachricht dauerhaft durch das gesamte erreichbare Netz geflutet werden.

Adverts

Ein Advert macht einen Knoten im Netz bekannt. Die aktuelle offizielle Payload-Dokumentation beschreibt dabei unter anderem den öffentlichen Schlüssel, Zeitstempel, Signatur und optionale Anwendungsdaten wie Name oder Standort.

MeshCore unterscheidet unter anderem lokale Zero-Hop-Adverts und Flood-Adverts. Ein Zero-Hop-Advert bleibt auf die direkte Funkreichweite beschränkt. Ein Flood-Advert kann von Repeatern weitergetragen werden.

Kryptografische Identität

Ein Anzeigename allein ist keine Identität. Adverts enthalten den öffentlichen Schlüssel eines Knotens und sind signiert. Dadurch kann Software einen Teilnehmer kryptografisch zuordnen. Das ist ein wesentlicher Unterschied zu einer bloßen Liste frei gewählter Funkrufnamen.

Warum Standort und Netzstruktur so wichtig sind

LoRa kann große Entfernungen überbrücken, aber Funkwellen ignorieren Gelände und Gebäude nicht. Ein hoch und frei montierter Repeater kann wesentlich wertvoller sein als mehrere ungünstig platzierte Geräte. Ein gutes MeshCore-Netz wird deshalb geplant: Wo bestehen Funklücken? Welche Orte sollen verbunden werden? Welche Repeater haben tatsächlich eine Aufgabe?

Weitere Details zu Flooding, Pfaden, Path Hashes, Regions und Scopes gehören in den späteren Bereich „Netzwerk & Routing“ und werden dort nicht nur wiederholt, sondern technisch vertieft.

Quellen, Rechte und redaktionelle Prüfung

- MeshCore – offizielle Dokumentation

- meshcore-cli – offizielles Projekt
- MeshCore Wiki DE – ergänzende Communityquelle

Redaktioneller Hinweis: Diese Seite ist eine eigenständige Darstellung für MeshCore Hessen. Sachinformationen wurden anhand der oben genannten Quellen geprüft. Texte, Bilder und die Gliederung des MeshCore Wiki DE wurden nicht übernommen; die Seite wird nur als ergänzende Communityquelle zur Faktenkontrolle genannt. Für technische Details hat die aktuelle offizielle MeshCore-Dokumentation Vorrang. Deutschlandbezogene Funkrechtsangaben werden an den Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur geprüft.

Urheberrecht: Technische Begriffe, Protokollnamen, Befehlsnamen, Zahlenwerte und andere notwendige Sachangaben werden unverändert verwendet, soweit dies für fachliche Richtigkeit erforderlich ist. Es werden keine längeren fremden Textpassagen oder Bilder reproduziert.

Prüfstand: 18. August 2026

Rollen im MeshCore-Netz

MeshCore verwendet unterschiedliche Firmware- und Knotentypen für unterschiedliche Aufgaben. Diese Rollen sollte man bereits vor dem Kauf oder Flashen eines Geräts kennen.

Companion

Der Companion ist die typische persönliche Funkstation. Je nach Hardware und Firmware stellt er die Verbindung zu einer App oder einem anderen Client her. Die offizielle Dokumentation kennt unter anderem BLE- und USB-Serial-Companion-Varianten.

Der Companion ist primär Endpunkt für Kommunikation. Er sollte nicht mit einem dedizierten Repeater gleichgesetzt werden.

Repeater

Ein Repeater erweitert die erreichbare Funkinfrastruktur. Er empfängt dafür geeignete MeshCore-Pakete und kann sie weitertragen. Repeater sind besonders wertvoll an Standorten mit guter Funklage.

Ein Repeater muss nicht „irgendwo möglichst hoch“ montiert werden. Sein Standort sollte eine konkrete Netzaufgabe erfüllen, beispielsweise zwei Täler verbinden oder einen schlecht versorgten Ort erreichen.

Room Server

Der Room Server stellt serverartige Raumfunktionen bereit. Er ist eine eigene Rolle und nicht bloß ein anderer Name für einen Repeater. Aktuelle Firmware kann zusätzliche Fähigkeiten besitzen; solche Details werden im eigenen Room-Server-Kapitel anhand der jeweils aktuellen offiziellen Dokumentation beschrieben.

Sensor

Die offizielle Payload- und Firmwarestruktur kennt Sensor-Knoten. Sie dienen nicht der normalen Chatbedienung, sondern der Übermittlung von Mess- beziehungsweise Sensordaten.

Rolle und Hardware sind zwei verschiedene Dinge

Ein Boardname sagt nicht automatisch, welche Rolle unterstützt wird. Die unterstützten Builds ändern sich mit der Entwicklung. Deshalb wird im MeshCore-Hessen-Wiki bei konkreten Geräten immer zwischen Hardwareeigenschaften und tatsächlich verfügbarer MeshCore-Firmware unterschieden.

Warum die Trennung wichtig ist

Für ein regionales Netz braucht man sowohl Teilnehmer als auch Infrastruktur. Zehn persönliche Geräte an schlechten Standorten ergeben nicht automatisch dieselbe Netzabdeckung wie ein sinnvoll positionierter Repeater. Umgekehrt ist ein Repeater ohne Nutzer kein Kommunikationssystem. Ein funktionierendes Netz entsteht aus dem Zusammenspiel der Rollen.

Quellen, Rechte und redaktionelle Prüfung

- MeshCore – offizielle Dokumentation
- meshcore-cli – offizielles Projekt
- MeshCore Wiki DE – ergänzende Communityquelle

Redaktioneller Hinweis: Diese Seite ist eine eigenständige Darstellung für MeshCore Hessen. Sachinformationen wurden anhand der oben genannten Quellen geprüft. Texte, Bilder und die Gliederung des MeshCore Wiki DE wurden nicht übernommen; die Seite wird nur als ergänzende Communityquelle zur Faktenkontrolle genannt. Für technische Details hat die aktuelle offizielle MeshCore-Dokumentation Vorrang. Deutschlandbezogene Funkrechtsangaben werden an den Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur geprüft.

Urheberrecht: Technische Begriffe, Protokollnamen, Befehlsnamen, Zahlenwerte und andere notwendige Sachangaben werden unverändert verwendet, soweit dies für fachliche Richtigkeit erforderlich ist. Es werden keine längeren fremden Textpassagen oder Bilder reproduziert.

Prüfstand: 18. August 2026

Was ist MeshCore?

MeshCore ist ein freies, quelloffenes Kommunikationssystem für kleine Datenmengen über LoRa-Funk. Im Mittelpunkt stehen textbasierte Nachrichten und ein leichtgewichtiges Routing, das ohne Mobilfunknetz, WLAN-Infrastruktur oder Internetverbindung funktionieren kann. Die Funkgeräte bilden dabei kein zentrales Netz mit einem Betreiber im technischen Sinn. Kommunikation entsteht zwischen den beteiligten Knoten und – wenn nötig – über Repeater.

Für MeshCore Hessen ist wichtig, MeshCore nicht als „Ersatz-Mobilfunk“ darzustellen. Das System ist für kurze Nachrichten und kleine Datenmengen gedacht. Es stellt keine garantierte Erreichbarkeit bereit und ersetzt weder den Notruf noch behördliche Warn- und Einsatzkommunikation.

Grundidee

Ein persönliches Funkgerät kann als **Companion** arbeiten. Ein Companion stellt die Funkverbindung her und wird je nach Hardware beispielsweise über Bluetooth oder USB von einer App beziehungsweise einem Client bedient. Zwei direkt erreichbare Teilnehmer können ohne Repeater miteinander kommunizieren.

Reicht die direkte Funkstrecke nicht aus, können **Repeater** Pakete weiterleiten. Dadurch kann eine Nachricht mehrere Funkstrecken nacheinander benutzen. Genau dieser Multi-Hop-Betrieb ermöglicht den Aufbau regionaler Netze, ohne dass zwischen jedem Teilnehmer eine direkte Funkverbindung bestehen muss.

Daneben kennt MeshCore weitere Rollen. Ein **Room Server** stellt serverartige Raumfunktionen bereit. **Sensor-Nodes** können Mess- oder Sensordaten in das System einbringen. Welche Rollen auf einer konkreten Hardware unterstützt werden, muss gegen den aktuellen offiziellen Firmwarestand geprüft werden.

Wofür MeshCore geeignet ist

MeshCore eignet sich besonders dort, wo kleine Datenmengen unabhängig von klassischer Kommunikationsinfrastruktur übertragen werden sollen. Dazu gehören private und gemeinschaftliche Off-Grid-Kommunikation, Outdoor-Anwendungen, regionale Funknetze und technische Experimente. Die offizielle MeshCore-Dokumentation nennt außerdem Notfall- und

Wiederherstellungsszenarien sowie Sensornetze als mögliche Einsatzfelder.

Ein regionales Community-Netz entsteht nicht dadurch, dass möglichst viele Geräte eingeschaltet werden. Entscheidend sind abgestimmte Funkparameter, geeignete Repeaterstandorte und eine sinnvolle Netzplanung.

Open Source

Der MeshCore-Kern und die Firmware werden öffentlich entwickelt. Dadurch können unterstützte Geräte, Protokolle und Funktionen nachvollzogen und eigene Anwendungen darauf aufgebaut werden. Für technische Detailfragen verwendet dieses Wiki deshalb das offizielle MeshCore-Repository als Primärquelle.

Abgrenzung

MeshCore ist kein Sprachfunk. Es ist auch kein breitbandiges Datennetz für Fotos, Videos oder große Dateien. LoRa erreicht seine Robustheit und Reichweite gerade dadurch, dass nur vergleichsweise kleine Datenmengen mit begrenzter Datenrate übertragen werden.

Auch der Begriff „Mesh“ bedeutet nicht, dass jedes Endgerät automatisch alles weiterleitet. MeshCore unterscheidet Rollen. Insbesondere Companion-Geräte und dedizierte Repeater erfüllen unterschiedliche Aufgaben.

Für MeshCore Hessen

MeshCore Hessen versteht sich als Informations- und Communityplattform. Ziel ist, Wissen verständlich aufzubereiten, regionale Zusammenarbeit zu erleichtern und beim Aufbau sinnvoller Infrastruktur zu unterstützen. Das Wiki dokumentiert deshalb sowohl Grundlagen für Einsteiger als auch technische Hintergründe für Betreiber und Entwickler.

Quellen, Rechte und redaktionelle Prüfung

- MeshCore – offizielle Dokumentation
- meshcore-cli – offizielles Projekt
- MeshCore Wiki DE – ergänzende Communityquelle

Redaktioneller Hinweis: Diese Seite ist eine eigenständige Darstellung für MeshCore Hessen. Sachinformationen wurden anhand der oben genannten Quellen geprüft. Texte, Bilder und die Gliederung des MeshCore Wiki DE wurden nicht übernommen; die Seite wird nur als ergänzende Communityquelle zur Faktenkontrolle genannt. Für technische Details hat die aktuelle offizielle MeshCore-Dokumentation Vorrang. Deutschlandbezogene Funkrechtsangaben werden an den Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur geprüft.

Urheberrecht: Technische Begriffe, Protokollnamen, Befehlsnamen, Zahlenwerte und andere notwendige Sachangaben werden unverändert verwendet, soweit dies für fachliche Richtigkeit erforderlich ist. Es werden keine längeren fremden Textpassagen oder Bilder reproduziert.

Prüfstand: 18. August 2026

Begriffe und Abkürzungen

Diese Seite dient als zentrales Glossar. Andere Wiki-Seiten sollen Begriffe hierher verlinken, statt dieselbe Definition immer wieder vollständig zu wiederholen.

Advert

Bekanntmachung eines Knotens. Ein Advert enthält unter anderem die kryptografische Identität des Knotens und kann zusätzliche Angaben wie Name oder Position enthalten.

Airtime

Zeitspanne, während der ein Funkpaket tatsächlich ausgesendet wird.

BLE

Bluetooth Low Energy. Wird von unterstützten Companion-Geräten zur Verbindung mit einem Client verwendet.

BW

Bandwidth beziehungsweise Bandbreite des LoRa-Signals.

Channel / Kanal

Mechanismus für Gruppenkommunikation. Öffentliche und private Kanäle werden im Bereich Kommunikation ausführlich behandelt.

Companion

Persönliche MeshCore-Rolle, die typischerweise als Funkinterface für einen Client dient.

CR

Coding Rate. Parameter der LoRa-Fehlerkorrektur.

DFU

Device Firmware Update. Verfahren für Firmwareupdates, insbesondere bei unterstützten nRF-Geräten.

Flood

Verteilung eines dafür vorgesehenen Pakets über geeignete Repeater, statt es nur auf einen bereits bekannten einzelnen Pfad zu beschränken.

Hop

Eine Funkstrecke innerhalb eines mehrstufigen Übertragungswegs.

LoRa

Long-Range-Funkmodulation für kleine Datenmengen. MeshCore nutzt LoRa als physische Funktechnik.

Node / Knoten

Ein Gerät beziehungsweise eine Instanz im MeshCore-Netz mit eigener Identität.

OTA

Over-the-Air-Update. Firmwareaktualisierung ohne klassischen vollständigen USB-Flashvorgang; Verfahren und Unterstützung sind hardwareabhängig.

Path / Pfad

Bekannter Übertragungsweg über Zwischenknoten zu einem Ziel.

Path Hash

Kompakte Kennzeichnung eines Knotens innerhalb eines Routingpfades. Die genaue Kodierung wird im technischen Routingbereich erläutert.

Repeater

Infrastrukturrolle zur Weiterleitung geeigneter MeshCore-Pakete.

Room Server

Serverrolle für MeshCore-Raumfunktionen.

SF

Spreading Factor. LoRa-Parameter mit Einfluss auf Symbolzeit, Airtime und Empfangseigenschaften.

Scope

Von Clients verwendete räumlich beziehungsweise hierarchisch zuordenbare Begrenzung für dafür vorgesehenen Flood-Verkehr. Regions und Scopes werden im Netzwerkbereich ausführlich behandelt.

Region

Auf Repeatern definierte Netzstruktur, die zusammen mit Scopes zur Begrenzung von Verkehr eingesetzt werden kann.

Zero-Hop

Übertragung, die nicht durch Repeater weitergetragen wird.

Quellen, Rechte und redaktionelle Prüfung

- MeshCore – offizielle Dokumentation
- meshcore-cli – offizielles Projekt
- MeshCore Wiki DE – ergänzende Communityquelle

Redaktioneller Hinweis: Diese Seite ist eine eigenständige Darstellung für MeshCore Hessen. Sachinformationen wurden anhand der oben genannten Quellen geprüft. Texte, Bilder und die Gliederung des MeshCore Wiki DE wurden nicht übernommen; die Seite wird nur als ergänzende Communityquelle zur Faktenkontrolle genannt. Für technische Details hat die aktuelle offizielle MeshCore-Dokumentation Vorrang. Deutschlandbezogene Funkrechtsangaben werden an den Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur geprüft.

Urheberrecht: Technische Begriffe, Protokollnamen, Befehlsnamen, Zahlenwerte und andere notwendige Sachangaben werden unverändert verwendet, soweit dies für fachliche Richtigkeit erforderlich ist. Es werden keine längeren fremden Textpassagen oder Bilder reproduziert.

Prüfstand: 18. August 2026

LoRa-Grundlagen für MeshCore

LoRa ist die Funktechnik, auf der die eigentliche drahtlose Übertragung von MeshCore aufsetzt. LoRa ist für robuste Übertragung kleiner Datenmengen über vergleichsweise große Entfernungen ausgelegt. Es ist damit grundlegend anders als WLAN: Nicht hohe Datenrate, sondern Reichweite, Empfindlichkeit und geringer Energiebedarf stehen im Vordergrund.

Was über LoRa übertragen wird

MeshCore sendet keine vollständigen Internetverbindungen über LoRa. Übertragen werden MeshCore-Pakete, beispielsweise Nachrichten, Adverts, Bestätigungen, Routinginformationen oder Sensordaten. Die offizielle Payload-Dokumentation führt verschiedene Payload-Typen auf, darunter Node Advertisement, Acknowledgment, Returned Path, Textnachrichten, Gruppen-Nachrichten und Control Data.

Frequenz

Die Funkfrequenz ist nur ein Teil der Konfiguration. Zwei Geräte müssen auf kompatiblen Einstellungen arbeiten. Für Deutschland und die regulatorischen Bedingungen gibt es im Wiki einen eigenen Bereich „Funktechnik & Deutschland“, weil Frequenznutzung und zulässige Strahlungsleistung nicht mit einem einzigen pauschalen Wert erklärt werden können.

Bandbreite – BW

Die Bandbreite beschreibt vereinfacht, wie breit das LoRa-Signal im Frequenzbereich ist. Sie beeinflusst unter anderem Datenrate, Empfindlichkeit und Airtime. Eine Änderung darf nicht isoliert betrachtet werden: Für die Kommunikation müssen die beteiligten Geräte kompatible Parameter verwenden.

Spreading Factor – SF

Der Spreading Factor beeinflusst, wie stark ein LoRa-Symbol zeitlich gespreizt wird. Höhere Werte erhöhen typischerweise die Sendedauer und können unter passenden Bedingungen die Dekodierbarkeit schwächerer Signale verbessern. Sie sind aber nicht kostenlos: Mehr Airtime

bedeutet mehr Belegung des Funkkanals.

Coding Rate – CR

Die Coding Rate bestimmt die zusätzliche Redundanz zur Fehlerkorrektur. Mehr Redundanz kann die Robustheit erhöhen, verlängert aber ebenfalls die Übertragung.

Airtime

Airtime ist die Zeit, während der ein Paket tatsächlich auf dem Funkkanal gesendet wird. Sie ist für ein Mesh besonders wichtig. Wird ein Flood-Paket von mehreren Repeatern weitergetragen, entstehen mehrere Aussendungen und damit zusätzliche Airtime.

Deshalb ist ein technisch gutes Mesh nicht das Netz mit der maximal möglichen Zahl an Wiederholungen. Ziel ist zuverlässige Kommunikation mit möglichst wenig unnötigem Funkverkehr.

Reichweite ist keine feste Zahl

Für „Wie weit reicht LoRa?“ gibt es keine seriöse allgemeingültige Kilometerangabe. Reichweite hängt unter anderem von Antennenhöhe, Gelände, Bebauung, Antenne, Leitungsverlusten, Störungen, Funkparametern und Empfängerqualität ab.

Eine Verbindung von einem erhöhten freien Standort kann um Größenordnungen besser sein als dieselbe Hardware im Erdgeschoss hinter Stahlbeton. Reichweitenangaben aus einzelnen Tests dürfen deshalb nicht als Garantie für einen anderen Standort übernommen werden.

LoRa ist nicht LoRaWAN

LoRa bezeichnet die Funkmodulation. LoRaWAN ist ein darauf aufbauendes Netzwerkprotokoll mit Gateways und Netzwerkservern. MeshCore verwendet LoRa, ist aber kein LoRaWAN-Netz. MeshCore bringt sein eigenes Paket- und Routingkonzept mit.

Warum diese Grundlagen wichtig sind

Wer nur einen fertigen Companion nutzt, muss BW, SF und CR nicht ständig verändern. Für Repeaterbetreiber und Netzplaner sind die Zusammenhänge jedoch wichtig. Unabgestimmte Parameter können Teilnehmer voneinander trennen; unnötig lange Airtime kann ein wachsendes Netz belasten.

Quellen, Rechte und redaktionelle Prüfung

- MeshCore – offizielle Dokumentation
- meshcore-cli – offizielles Projekt
- Bundesnetzagentur – Allgemeinzuteilungen
- Bundesnetzagentur – Vfg. 91/2025
- MeshCore Wiki DE – ergänzende Communityquelle

Redaktioneller Hinweis: Diese Seite ist eine eigenständige Darstellung für MeshCore Hessen. Sachinformationen wurden anhand der oben genannten Quellen geprüft. Texte, Bilder und die Gliederung des MeshCore Wiki DE wurden nicht übernommen; die Seite wird nur als ergänzende Communityquelle zur Faktenkontrolle genannt. Für technische Details hat die aktuelle offizielle MeshCore-Dokumentation Vorrang. Deutschlandbezogene Funkrechtsangaben werden an den Veröffentlichungen der Bundesnetzagentur geprüft.

Urheberrecht: Technische Begriffe, Protokollnamen, Befehlsnamen, Zahlenwerte und andere notwendige Sachangaben werden unverändert verwendet, soweit dies für fachliche Richtigkeit erforderlich ist. Es werden keine längeren fremden Textpassagen oder Bilder reproduziert.

Prüfstand: 18. August 2026