### **1.1**

1. Die Reichweite von Wireless Personal Area Networks (WPAN) liegt im Bereich von:
* Weniger als 1 m
* *Mehreren Metern*
* 1 km
* Hunderten Metern
1. Welches sind zwei verschiedene Betriebsarten für Bluetooth?

BLE verwendet zwei verschiedene Modi für den Betrieb zwischen Geräten: den Advertising-Modus und den *verbindungsorientierten M*odus.

1. IEEE 802.15.4 definiert die Bitübertragungsschicht und die MAC-Schicht.
2. Bitte wählen Sie die richtige Aussage aus:
* *RFID kann unter LOS- und Nicht-LOS-Bedingungen eingesetzt werden.*
* RFID kann nur unter LOS-Bedingungen eingesetzt werden.
* RFID kann nur unter Nicht-LOS-Bedingungen eingesetzt werden.
* Keine dieser Antworten ist richtig.

### **1.2**

1. Der Abdeckungsbereich von Wireless Local Area Networks (WLAN) liegt im Bereich von:
* Weniger als 1 m
* Mehreren km
* 1 km
* *Bis zu mehreren Hundert Metern*
1. Welcher Kanalzugriffsmechanismus wird vom IEEE 802.11 (Wi-Fi)-Standard verwendet?

IEEE 802.11 verwendet für den Zugriff auf den Kanal das Schema Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA).

1. IEEE 802.11ac arbeitet auf einem Frequenzband von…
* 2,4 GHz
* *5 GHz*
* 2,4 und 5 GHz
* 800 MHz
1. Die am häufigsten verwendete Netzwerktopologie für Wi-Fi ist …
* Ad-hoc-Netzwerk
* Mesh-Netzwerk
* *Verwaltetes Netzwerk*
* Keine dieser Optionen ist richtig.

### **1.3**

1. Was sind die Hauptgruppen der W-WANs?

*W-WAN kann in Mobilfunknetze, Weitverkehrsnetze mit geringer Leistung und Satellitennetzwerke unterteilt werden.*

1. Der Abdeckungsbereich von LoRaWAN liegt im Bereich von:
* Weniger als 1 m
* *Mehreren km*
* 1 km
* Bis zu mehreren Hundert Metern
1. Was ist die Kanalzugangstechnologie von LoRaWAN?
* CSMA/CD
* *Aloha*
* CSMA/CA
* Hängt vom Anwendungsfall ab
1. Bitte nennen Sie die drei Gruppen von Satellitennetzwerken basierend auf der Entfernung ihrer Umlaufbahnen zur Erde.

*GEO, MEO, und LEO*

### **1.4**

1. Bitte nennen Sie die wichtigsten Eigenschaften der sicheren Kommunikation.

*Die wichtigsten Eigenschaften der sicheren Kommunikation sind die Vertraulichkeit von Nachrichten, die Integrität von Nachrichten, die Authentifizierung von Knoten und die Betriebssicherheit.*

1. Verschlüsseln Sie die Wörter „Funk und Telekommunikationssicherheit“ mit einem Caesar-Code mit einer Buchstabenverschiebung von 5.

*„Kzsp zsi Yjqjptrrzsnpfyntsxxnhmjwmjny“*

1. Wofür steht WPA?

*WPA steht für Wi-Fi Protected Access*

1. Welches Authentifizierungsprotokoll wird für die Übermittlung des Hauptschlüssels in WPA2 verwendet?
* *EAP*
* SAE
* Es gibt keinen Hauptschlüssel in WPA2.
* Es gibt kein Protokoll in WPA 2.

### **2.1**

1. Bitte vervollständigen Sie den folgenden Satz. Eine Wellenlänge ist…
* proportional zur Frequenz und proportional zur Lichtgeschwindigkeit.
* umgekehrt proportional zur Lichtgeschwindigkeit und umgekehrt proportional zur Frequenz.
* *proportional zur Lichtgeschwindigkeit und umgekehrt proportional zur Frequenz.*
* umgekehrt proportional zur Lichtgeschwindigkeit und proportional zur Frequenz.
1. Nennen Sie bitte drei Haupteffekte, welche die Wellenausbreitung beeinflussen.

*Reflexion, Beugung und Streuung.*

1. Bitte wählen Sie die richtige Aussage aus.
* Die empfangene Leistung nimmt mit dem Quadrat der Entfernung zwischen Sender und Empfänger ab.
* Je höher die Betriebsfrequenz, desto höher die Wellendämpfung über die Entfernung.
* Die empfangene Leistung ist proportional zu den Antennenverstärkungen von Sender und Empfänger.
* *Alle diese Antworten sind richtig.*
1. Wie lautet die Formel zur Bestimmung des Pfadverlusts einer Verbindung?

### **2.2**

1. Bitte nennen Sie die drei wichtigsten digitalen Modulationsverfahren.

*Die drei wichtigsten digitalen Modulationsverfahren sind ASK, FSK und PSK.*

1. Bitte wählen Sie die richtige Aussage aus.
* Die Bitrate ist immer die gleiche wie die Symbolrate.
* Die Bitrate ist immer niedriger als die Symbolrate.
* *Bei BPSK ist die Symbolrate die gleiche wie die Bitrate.*
* Keine dieser Aussagen ist richtig.
1. Welche unterschiedlichen Parameter werden zur Modulation des Signals in QPSK verwendet?

QPSK nutzt sowohl die Amplituden- als auch die Phasenvariationen, um das Signal zu modulieren.

1. Wie viele Bits pro Symbol werden bei 1024-QPSK übertragen?
* 4
* *10*
* 5
* 12

### **2.3**

1. Nennen Sie bitte mindestens drei Kodierungsverfahren.

*Datenkodierungsverfahren sind: NRZ, NRZI, Manchester-Kodierung und bipolare Kodierung.*

1. Bitte wählen Sie die richtige Aussage aus.
* Die NRZ-Kodierung (Non-Return-to-Zero) gibt den Nullwert nicht weiter.
* Die NRZ-Kodierung (Non-Return-to-Zero) *gibt den Nullwert nur am Rande der Bitkonvertierung weiter.*
* Die NRZ-Kodierung (Non-Return-to-Zero) gibt die Null bei jedem Bit einmal weiter.
* Die NRZ-Kodierung (Non-Return-to-Zero) gibt die Null bei jedem Bit zweimal weiter.
1. Wie erkennt der Empfänger die Übertragung fortlaufender ähnlicher Bits, die mit der Manchester-Kodierung kodiert wurden?

*Der Empfänger erkennt die Übertragung fortlaufender ähnlicher Bits, die mit der Manchester-Kodierung kodiert wurden, indem er die Anzahl der Signalübergänge erkennt.*

### **2.4**

1. Bitte geben Sie die Definition von RSSI an.

*Der RSSI ist definiert als die im empfangenen Signal enthaltene Leistung.*

1. Welche Aussage(n) ist/sind richtig?
* Näher am AP ist die Datenrate höher.
* Näher am AP ist der RSSI höher.
* Ein höherer RSSI bedeutet eine bessere Kanalqualität.
* *Alle diese Aussagen sind richtig.*
1. Warum ist die Reichweite bei verschiedenen Frequenzen unterschiedlich?
* *Die Reichweite ist bei verschiedenen Frequenzen unterschiedlich, da die Signalleistung bei höheren Frequenzen mit der Entfernung schneller abnimmt.*

4. Die RSSI-Einheit wird ausgedrückt in: dB

* *dBm*
* dB/Watt
* dbm/wat

### **3.1**

1. Geben Sie die Definition für eine Zelle in einem Mobilfunknetz an.

*Funknetzobjekt, das von einem Benutzergerät anhand einer (Zellen-)Kennung, welche von einem UTRAN-Zugangspunkt über ein geografisches Gebiet ausgestrahlt wird, eindeutig identifiziert werden kann.*

1. Welche Aussage ist richtig?
* OFDMA ist eine Modulationstechnik.
* *OFDM ist eine Modulationstechnik*.
* OFDM wird für den Zugriff auf mehrere Kanäle verwendet.
* Keine dieser Aussagen ist richtig.
1. Was ist ein TDD?

*TDD steht für Time Division Duplex.*

1. Was trifft auf FDD zu?
* *Benutzer:innen können im gleichen Zeitschlitz senden und empfangen.*
* Benutzer:innen können zu unterschiedlichen Zeitpunkten senden und empfangen.
* Benutzer:innen können nur senden.
* Benutzer:innen können nur empfangen.

### **3.2**

1. Welches ist das Gremium, das die Mobilfunknetze standardisiert?

*3gpp*

1. Wi-Fi wird standardisiert durch…
* 3GPP
* *IEEE*
* ETSI
* IETF
1. Was ist IETF?

*IETF steht für Internet Engineering Task Force.*

1. Wofür steht RFC?

*Die Abkürzung RFC steht für Request for Comments.*

### **3.3**

1. Nennen Sie bitte ein digitales Legacy-Protokoll.

*IPX oder AppleTalk oder DECnet oder SNA*

1. Was trifft auf AppleTalk zu?
* Es ist ein Protokoll.
* *Es ist eine Protokollsuite.*
* Es ist ein Datenübertragungsprotokoll.
* Es ist ein Protokoll der Vermittlungsschicht.
1. In welchen Anwendungsfällen wird PROFINET am häufigsten eingesetzt?

*Profinet wird in der Automatisierung und in industriellen Umgebungen eingesetzt.*

1. Wofür steht IPX?

*IPX steht für Internetwork Packet Exchange.*

### **3.4**

1. LTE ist auch bekannt als *4. Generation* der Mobilfunknetze.
2. Welches sind die wichtigsten Bestandteile eines LTE?
* RAN-Bausteine
* *RAN und CN*
* CN-Bausteine
* RAN-, CN- und UE-Bausteine
1. Wie lautet der Name des RAN in LTE?

Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)

1. Wie lautet der Name des CN in LTE?

*Evolved Packet Core (EPC)*

### **3.5**

1. Wofür steht eMBB?

*Enhanced Mobile Broadband*

1. Was ist die angestrebte Latenzzeit der Datenebene in eMBB?
* 20 ms
* *4 ms*
* 10 ms
* Weniger als 1 ms
1. Nennen Sie einen der Anwendungsfälle von 5G.

eMBB oder URLLC oder MTC

1. Wie lautet der Name des CN bei LTE?

*Evolved Packet Core (EPC)*

### **4.1**

1. Was sind die beiden Hauptbestandteile von Mobilfunknetzen?

*Funkzugangsnetz (RAN) und Kernnetz (CN)*

1. Wie wird die Basisstation in 5G genannt?
* eNB
* *gNB*
* RAN
* CN
1. Wie lautet der Name des RAN bei LTE?

Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)

1. Welches sind die beiden Bausteine eines Funkzugangsnetzes?

*Die Basisstation und die Teilnehmergeräte.*

### **4.2**

1. Richtig oder falsch? Das 5G-Kernnetz wird in speziellen Knotenpunkten betrieben.

*Falsch*

1. Jedem UE wird in LTE ein \_\_\_\_\_ zugewiesen, um mit dem Kernnetz zu kommunizieren.
* Paketdaten-Netzwerk-Gateway (PGW)
* *Serving Gateway (SGW)*
* Home Subscriber Server (HSS)
* Keine der oben genannten Möglichkeiten, das UE kommuniziert direkt mit dem Kernnetz.
1. Richtig oder falsch? EPC läuft in speziellen Knotenpunkten.

Richtig

1. Wie lautet der Name des Kernnetzes bei LTE?

*Evolved Packet Core (EPC)*

### **4.3**

1. Wofür steht SDN?

*Es steht für Software Defined Networking.*

1. SDN besteht aus…
* Nur Datenebene
* *Steuerungs- und Datenebene*
* Nur Steuerungsebene
* Software-Bausteine, die Netzwerkkontrollfunktionen implementieren
1. Richtig oder falsch? Die Steuerungsagenten laufen in einem zentralen Knotenpunkt.

Falsch

### **4.4**

1. Wie werden kryptografische Funktionen genannt, die eine Nachricht in eine Zeichenfolge fester Länge umwandeln?

*Hash-Funktionen*

2. Wie nennt man einen Bitstrom, der an die Nachricht angehängt wird, bevor die Hash-Funktion berechnet wird?

*Authentifizierungsschlüssel*

### **4.5**

1. Wofür steht TLS?

*Transport-Layer-Security-Protokoll*

1. Eine asymmetrische Verschlüsselung erfolgt durch Buchstabenverschiebung des englischen Alphabets. Welche zwei verschiedenen Schichten können für den öffentlichen und den privaten Schlüssel verwendet werden?

Die Antwort ist zwei beliebige Schichten, deren Summe 26 ist.

1. Richtig oder falsch? Verschiedene Hash-Funktionen können denselben Hash-Wert aus derselben Nachricht erzeugen. *Falsch*

### **5.1**

1. Was sind die Merkmale der Informationssicherheit?
* Vertraulichkeit
* Integrität
* Datenschutz
* *Alle diese Antworten sind richtig.*
1. Wofür steht SoC?

*System on Chip*

1. Bitte nennen Sie eine der Hardware-Sicherheitsanforderungen.

TEE oder Schutz von sicherheitskritischen Assets von SoC.

1. Richtig oder falsch? Hardware gilt immer als vertrauenswürdig und sicher. *Falsch*

### **5.2**

1. Wofür steht PCB?

*Printed Circuit Board (Leiterplatte)*

1. Welches ist die erste Phase des Hardware-Designs?

*Funktionsspezifikation*

1. Nennen Sie eine der Hardware-Sicherheitsanforderungen.

TEE oder Schutz von sicherheitskritischen Assets von SoC.

1. Richtig oder Falsch? Alle Phasen des Hardware-Designs sind vertrauenswürdig.

*Falsch*

### **5.3**

1. Richtig oder falsch? Ein Laptop ist ein IoT-Gerät.

*Falsch*

1. Was sind die wichtigsten Bestandteile eines IoT-Geräts?
* Kommunikationsteil und Verarbeitungsteil
* Kommunikationsteil und Speicherteil
* *Kommunikationsteil, Verarbeitungsteil und Speicherteil*
* Nichts davon ist richtig.
1. Bitte nennen Sie eine der Hardware-Sicherheitsanforderungen.

TEE oder Schutz von sicherheitskritischen Assets von SoC.

1. Richtig oder falsch? Alle Phasen des Hardware-Designs sind vertrauenswürdig.

*Falsch*

### **6.1**

1. Richtig oder falsch? Ein verschlüsseltes Datenpaket kann niemals geknackt werden.

*Falsch*

1. Lauschangriffe können passieren:
* *Auf kabelgebundenen und drahtlosen Medien*
* Nur auf kabelgebundenen Medien
* Nur auf drahtlosen Medien
* Nur auf Basisstationen
1. Bitte nennen Sie einen physischen Angriff auf ein mobiles Endgerät.

SIM-Austausch

1. Wie viele Passwortkombinationen mit 3 einstelligen natürlichen Zahlen können Sie bilden?

*120*

### **6.2**

1. Richtig oder falsch? Die Integritätsprüfung der Kommunikation auf der Benutzerebene ist bei 5G immer vorhanden.

*Falsch*

1. Bitte wählen Sie die richtige Option. SDN kann angegriffen werden
* Nur auf der Datenebene
* Nur auf der Benutzerebene
* Sowohl auf der Datenebene als auch auf der Benutzerebene
* *Keine dieser Antworten ist richtig.*
1. Richtig oder falsch? MEC erbt Angriffsvektoren von virtualisierten Umgebungen. *Falsch*
2. Richtig oder falsch? NFV und VNF erben nicht die Angriffsvektoren von virtualisierten Umgebungen. *Falsch*

### **6.3**

1. Bitte erklären Sie, wie DNS-Hijacking erreicht werden kann.

*DNS-Hijacking kann entweder durch die Kompromittierung eines legitimen DNS-Servers oder durch das Hijacking einer DNS-Antwort und die Umleitung des Datenverkehrs zu einem illegitimen DNS-Server erreicht werden.*

### **7.1**

1. Wie schützt ADS-B Nachrichten vor Signalstörungen?

*Es verwendet Frequenzsprünge.*

1. Wofür steht ACARS?

*ACARS steht für Aircraft Communication Addressing and Reporting System.*

1. Welche der folgenden Funktionen ist KEINE Funktion von ACARS-Bodenstationen?
* Empfang von Nachrichten aus Flugzeugen
* Übermittlung von Nachrichten an Flugzeuge
* Speichern und Weiterleiten von Nachrichten
* *Überwachung von Flugzeugtriebwerken*
1. Wie bestimmt ADS-B die Position eines Flugzeugs?
* Durch die Verwendung der Bordsensoren des Flugzeugs
* *Durch die Verwendung von Satellitennavigationssignalen*
* Durch den Einsatz von Radar
* Alle der oben genannten Punkte

### **7.2**

1. Nennen Sie einige proprietäre Geräteprotokolle.

*X10, Insteon, Z-Wave, Zigbee usw.*

1. Richtig oder Falsch: X10 verwendet die Manchester-Kodierung.

*Richtig*

1. Die kürzeste Nachrichtenlänge in der Insteon-Kommunikation ist?
* 24 Bytes
* *10 Bytes*
* 2 Bytes
* Keine dieser Optionen.
1. Welche Datenkodierung verwendet Z-Wave?

*Manchester- und Non-Return-to-Zero-Kodierung.*

### **7.3**

1. Welche Modulation wird bei LoRa verwendet?

*LoRa verwendet die Modulationstechnik Spread Spectrum.*

1. Richtig oder Falsch: LoRa und LoRaWAN sind das gleiche Protokoll.

*Falsch*

1. Die höchste Datenrate bei LoRa wird mit welchem Spreizungsfaktor erreicht?
* 12
* *7*
* 11
* Der Spreizungsfaktor hat keinen Einfluss auf die Datenrate.
1. Welche Modulationstechnik verwendet Sigfox?

*Ultra-schmalbandige Modulation.*

### **7.4**

1. Nennen Sie einige der Technologien, die für die digitale Sprach- und Datenkommunikation verwendet werden.

*TETRA und DECT*

1. Richtig oder Falsch: DECT verwendet GFSK als Modulationsverfahren.

*Richtig*

1. Wie viele Zeitschlitze hat ein TETRA-TDMA-Frame?
* 2 Zeitschlitze
* *4 Zeitschlitze*
* 18 Zeitschlitze
* 16 Zeitschlitze
1. Wie viele Timeslots hat DECT in einem Frame?

*24*

### **7.5**

1. Wofür steht die Abkürzung TTC&M?

*TTC&M steht für Tracking, Telemetry, Command and Monitoring System, das in der Bodenstation zur Unterstützung von Satelliten eingesetzt wird.*

1. Richtig oder falsch: LEO-Satelliten haben die geringste Kommunikationslatenz.

*Richtig*

1. Was bedeutet GEO?

*GEO steht für geostationäre Erdumlaufbahn (GEO).*

1. Ein GEO-Satellit ist von der Erdoberfläche aus…
* zwischen 10.000 und 20.000 km entfernt
* *35786*
* zwischen 120 und 2.500 km entfernt
* keine dieser Angaben ist richtig

### **8.1**

1. Wofür steht IDS?

*IDS steht für Intrusion-Detection-System.*

1. Richtig oder falsch: Das Anwendungs-Gateway verarbeitet nur die Header-Felder der Anwendung.

*Falsch*

1. Was ist das Hauptprinzip der Zero-Trust-Architektur?

*Keines der Geräte im Netzwerk ist vertrauenswürdig.*

### **8.2**

1. Wofür steht INT?

*INT steht für In-Band-Netzwerk-Telemetrie*

1. Richtig oder falsch? Der INT-Zwischenknoten verarbeitet sowohl die Hop-by-Hop-INT-Option als auch die End-to-End-INT-Option.

*Falsch*

1. Bitte nennen Sie einige der Parameter, die mit INT überwacht werden können.

*RSSI, SNR, Datenrate, MCS, End-to-End-Latenz usw.*