THEMENWOCHE 1 · LERNFELD 7

Aufgabenkatalog · Grundlagen

Von der Board-Auswahl zum erklärten MQTT-Anwendungsfall

Material 2 von 5 · Lernendenfassung

> Ergebnis der Woche: eine nachvollziehbare e-Dokumentation mit Mikrocontroller-Auswahl, CPS-Modell, Protokollvergleich, MQTT-Schaubild, QoS-Entscheidungen und Reflexion.

Organisation - Teamstruktur

Name	Klasse	Team / Gruppenmitglieder

- Pflichtaufgaben sichern die Ziele aus der Bewertungsmatrix BBK_TW_LF7.1.
- Zusatzaufgaben dienen der Vertiefung, wenn Pflichtaufgaben vollständig und geprüft sind.
- Ergebnisse werden fortlaufend im e-Portfolio dokumentiert; Quellen und verwendete KI-Anfragen bleiben nachvollziehbar.

Materialübersicht

Material	Verwendung
1 · Nachschlagewerk	CPS, IoT, Protokolle, MQTT und QoS
2 · Arbeitsauftrag Mikrocontroller	vollständiger Recherche- und Entscheidungsauftrag
3 · Anwendungsfälle	Auswahl von zwei unterschiedlichen Fällen
4 · Roter Faden	kompakte Reihenfolge der Board-Auswahl
5· Aufgabenkatalog	Wochenaufgaben, Hilfen und Selbstkontrolle

> **Start:** Beginne mit einer ehrlichen Selbsteinschätzung in BBK_TW_LF7.1. Trage keine Bewertung ein, sondern markiere nur deinen aktuellen Stand.

Idee für einen Wochenplan

Tag	Schwerpunkt	Aufgaben	Kernprodukt
1	CPS-Einstieg über Mikrocontroller		Anforderungsanalyse und gewichtete Kriterien
2	Recherche und Entscheidung		Datenvergleich, KI-Prüfung, zwei Entscheidungen
3	CPS und IoT verstehen		Begriffe, Mindmaps, Funktionsmodell, Risikoübersicht
4	Kommunikation und MQTT		Protokollvergleich, MQTT-Schaubild und Topic-Struktur
5	QoS, Transfer und Reflexion		QoS-Lösungen, eigener Anwendungsfall, fertiges e-Portfolio

Arbeitsregeln

- Erst Anforderungen bestimmen, dann Produkte oder Protokolle auswählen.
- Technische Daten aus Herstellerdokumentation oder Datenblättern belegen.
- KI-Aussagen nicht übernehmen, bevor sie geprüft wurden.
- Visualisierungen mit Titel, eindeutigen Begriffen, Leserichtung und Legende versehen.
- Zwischenergebnisse testen, gegenseitig erklären und verbessern.

Mögliche Struktur im e-Portfolio

Abschnitt	Inhalt
01_Start	erste BBK-Selbsteinschätzung und Wochenziel
02_Mikrocontroller	Anforderungen, Daten, Quellen, Matrizen, KI-Prüfung, Entscheidungen
03_CPS_IoT	Begriffe, IoT-Plattform, Anwendungsfelder, Funktionsmodell, Risiken
04_MQTT_QoS	Protokollvergleich, MQTT-Prinzip, Topics, QoS und LWT
05_Transfer_Reflexion	Schlussreflexion und zweite BBK-Selbsteinschätzung

CPS-Einstieg über Mikrocontroller

A0 · Startdiagnose und persönliches Wochenziel

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Einzelarbeit

Ziel: Du kennst deinen Ausgangspunkt und formulierst ein überprüfbares Lernziel.

Arbeitsauftrag

1. Öffne BBK_TW_LF7.1 und markiere für jedes Kriterium deinen aktuellen Stand.
2. Notiere drei Dinge, bei denen du am meisten Lernbedarf siehst.
3. Formuliere ein persönliches Wochenziel in der Form: Am Ende der Woche kann ich ... (Lernschrittplanung)

Arbeitsergebnis

- ausgefüllte Start-Selbsteinschätzung
- persönliches Wochenziel mit drei Schwerpunkten

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Ehrlich einschätzen: Markiere, was du ohne Nachschlagen erklären oder anwenden kannst.

Hilfe 2 · Ziel prüfen: Ein gutes Ziel enthält eine beobachtbare Handlung, z. B. erklären, vergleichen, begründen oder darstellen.

Hilfe 3 · Beispiel: Am Ende der Woche kann ich für drei Situationen eine passende QoS-Stufe begründet auswählen.

Selbstkontrolle

- Alle Kriterien wurden betrachtet.
- Das Lernziel ist konkret und am Freitag überprüfbar.

Abgabe im e-Portfolio

- Screenshot oder Export der Start-Selbsteinschätzung
- persönliches Wochenziel

A1 · Zwei CPS-Anwendungsfälle auswählen und analysieren

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Teamarbeit (2 bis 3 Personen)

Ziel: Ihr leitet aus einem realen Anwendungsfall technische Anforderungen ab, bevor ihr ein Board auswählt.

Material: **LF7_TW1_3_Arbeitsauftrag_Mikrocontroller**
LF7_TW1_4_Anwendungsfaelle_Mikrocontroller
LF7_TW1_5_Arbeitsablauf_Roter_Faden

Arbeitsauftrag

4. Lest Material 3, 4 und 5 vollständig und wählt zwei möglichst unterschiedliche Anwendungsfälle.
5. Beschreibt für jeden Fall die Aufgabe des Systems in höchstens drei Sätzen.
6. Ordnet Sensoren, Aktoren, Ein-/Ausgänge, Signalarten, Schnittstellen, Vernetzung, Speicher, Stromversorgung und Baugröße zu.
7. Kennzeichnet Anforderungen als Muss, Soll oder Kann.
8. Begründet, wodurch sich eure beiden Fälle besonders unterscheiden.

Arbeitsergebnis

- zwei Anforderungsübersichten
- Muss-/Soll-/Kann-Kennzeichnung
- kurze Begründung der Fallauswahl

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Systemgrenze: Markiert zuerst, was zum System gehört und was zur Umwelt oder zu einem übergeordneten Dienst gehört.

Hilfe 2 · Signalkette: Fragt in dieser Reihenfolge: Was wird erfasst? Was wird verarbeitet? Was wird geschaltet? Was wird übertragen?

Hilfe 3 · Vergleich: Wählt möglichst einen Fall mit Vernetzung und einen Fall mit anderen Schwerpunkten, etwa vielen I/O oder Batteriebetrieb.

Hilfe 4 · Fehlerprüfung: Ein Bauteil ist noch keine Anforderung. Aus „Display“ wird beispielsweise „I2C-Schnittstelle und ausreichende Spannungsversorgung“.

Selbstkontrolle

- Für jede Komponente ist der technische Bedarf erkennbar.
- Beide Fälle besitzen tatsächlich unterschiedliche Schwerpunkte.
- Es wurde noch kein Board vorweggenommen.

Abgabe im e-Portfolio

- Auswahl der zwei Anwendungsfälle
- beide Anforderungsübersichten

A2 · Vergleichskriterien festlegen und gewichten

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Teamarbeit

Ziel: Ihr entwickelt eine nachvollziehbare Bewertungsgrundlage für beide Anwendungsfälle.

Arbeitsauftrag

9. Übernehmt nur Kriterien, die aus euren Anforderungen oder aus Material 3 begründet werden können.
10. Ergänzt mindestens zwei anwendungsspezifische Kriterien.
11. Gewichtet jedes Kriterium getrennt für Fall 1 und Fall 2 mit 0 bis 3.
12. Begründet jede Gewichtung 3 mit einem vollständigen Satz.
13. Prüft, ob doppelte oder voneinander abhängige Kriterien das Ergebnis verzerren könnten.

Arbeitsergebnis

- Kriterienliste je Fall
- zwei Gewichtungsspalten
- Begründungen aller Gewichtungen 3

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Von Muss zu Gewicht: Ein Muss-Kriterium erhält häufig eine hohe Gewichtung oder wird als Ausschlusskriterium behandelt.

Hilfe 2 · Nicht doppelt zählen: WLAN, Netzwerkfähigkeit und Internetanbindung können dasselbe Merkmal mehrfach bewerten. Entscheidet euch für klare Abgrenzungen.

Hilfe 3 · Anwendungsspezifisch: Batterielaufzeit, 5-V-Kompatibilität, Anzahl analoger Kanäle oder industrielle Robustheit sind Beispiele.

Hilfe 4 · Plausibilitätsfrage: Würde sich die Gewichtung ändern, wenn ihr nur die Anwendung und noch kein bestimmtes Board kennt?

Selbstkontrolle

- Gewichtungen unterscheiden sich zwischen den Fällen, wo die Anforderungen es verlangen.
- Jede hohe Gewichtung ist fachlich begründet.
- Kriterien messen nicht mehrfach dasselbe.

Abgabe im e-Portfolio

- Kriterien- und Gewichtungstabelle
- Begründungen

Recherche, KI-Prüfung und Entscheidung

A3 · Boards recherchieren und technische Daten vergleichen

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Teamarbeit mit Arbeitsteilung

Ziel: Ihr gewinnt überprüfbare technische Daten für mindestens drei geeignete Boards je Anwendungsfall.

Arbeitsauftrag

14. Recherchiert pro Fall mindestens drei geeignete Mikrocontroller-Boards.
15. Erfasst nur relevante technische Daten; nennt Wert, Einheit und Quelle.
16. Kennzeichnet Angaben, die nicht eindeutig oder nur für den Mikrocontroller-Chip statt für das gesamte Board gelten.
17. Prüft Spannungspegel, Stromversorgung, verfügbare Schnittstellen und Funkfunktionen besonders sorgfältig.
18. Notiert für jedes Board mindestens einen Vorteil und eine Einschränkung.

Arbeitsergebnis

- Vergleichstabellen
- vollständige Quellenliste
- Vorteil-/Einschränkungsspalte

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Quellenrangfolge: Herstellerseite oder Datenblatt zuerst; Händlerseiten nur ergänzend; Foren nur für Hinweise, nicht als alleinige technische Quelle.

Hilfe 2 · Chip oder Board: Chipdaten zur Leistungsaufnahme oder zu Pins gelten nicht automatisch für das Entwicklungsboard mit USB-Chip und Spannungsregler.

Hilfe 3 · Elektrische Prüfung: 3,3-V- und 5-V-Logik sind nicht automatisch kompatibel. Prüft auch maximale Ströme und ADC-Eingangsbereiche.

Hilfe 4 · Nachvollziehbarkeit: Speichert zu jeder Zahl den direkten Link und die Seiten-/Tabellenangabe des Datenblatts.

Selbstkontrolle

- Für beide Fälle liegen mindestens drei Boards vor.
- Jede wichtige Zahl ist belegt.
- Einheiten und Bezugsgröße sind eindeutig.

Abgabe im e-Portfolio

- Vergleichstabellen
- Quellenverzeichnis

A4 · KI prüfen, Entscheidungsmatrizen auswerten und entscheiden

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Teamarbeit

Ziel: Ihr nutzt eine KI kontrolliert, bewertet drei Boards je Fall und trefft zwei fachlich begründete Entscheidungen.

Arbeitsauftrag

19. Dokumentiert mindestens eine KI-Anfrage und die vollständige Antwort oder einen geeigneten Auszug.
20. Markiert mindestens drei überprüfbare Aussagen und gleicht sie mit Herstellerquellen ab.
21. Erstellt für jeden Fall eine Entscheidungsmatrix: Gewichtung × Bewertung.
22. Prüft das Rechenergebnis kritisch und benennt Grenzen der Matrix.
23. Wählt je Fall ein Board und begründet Eignung, Einschränkungen und Gründe gegen Alternativen.
24. Vergleicht eure beiden Fälle und entscheidet, ob ein gemeinsames Board sinnvoll wäre.

Arbeitsergebnis

- dokumentierte KI-Prüfung
- zwei vollständig berechnete Matrizen
- zwei Entscheidungen
- Fallvergleich und Fazit

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · KI-Prüftabelle: Spalten: KI-Aussage, Quelle, bestätigt/widerlegt/unklar, Korrektur.

Hilfe 2 · Bewertung: 3 bedeutet bezogen auf das konkrete Kriterium sehr gut geeignet - nicht allgemein „leistungsstark“.

Hilfe 3 · Ausschlusskriterium: Ein Board kann trotz hoher Punktzahl ausscheiden, wenn eine Muss-Anforderung nicht erfüllt ist.

Hilfe 4 · Kritische Prüfung: Verändert testweise eine hohe Gewichtung um einen Punkt. Bleibt die Rangfolge stabil?

Selbstkontrolle

- Rechenweg und Gesamtpunkte sind korrekt.
- Bewertungen sind durch Daten begründet.
- Die Entscheidung folgt nicht blind der höchsten Punktzahl oder der KI.

Abgabe im e-Portfolio

- KI-Anfrage und Prüftabelle
- beide Matrizen
- begründete Auswahl und Vergleich

CPS und IoT verstehen

A5 · Grundbegriffe erklären und abgrenzen

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Partnerarbeit

Ziel: Ihr verwendet die zentralen Begriffe des Themenfeldes korrekt und anwendungssicher.

Arbeitsauftrag

25. Erstellt für CPS, CPPS, IoT, IIoT, Smart Factory, Smart Home und Smart City je eine eigene Definition.
26. Ergänzt zu jedem Begriff ein passendes Beispiel.
27. Stellt Smart Factory und Smart Home nach Ziel, Umgebung, Ausfallfolgen und typischen Komponenten gegenüber.
28. Erklärt, warum nicht jedes vernetzte Gerät automatisch ein vollständiges CPS bildet.

Arbeitsergebnis

- Begriffsübersicht
- Vergleich Smart Factory/Smart Home
- begründete Abgrenzung

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · CPS-Kern: Suche nach physischer Komponente, digitaler Verarbeitung, Daten, Kommunikation und Wirkung auf die Umwelt.

Hilfe 2 · IoT vs. CPS: IoT bezeichnet die Vernetzung; CPS betont zusätzlich die Kopplung von physischem Prozess und digitaler Verarbeitung.

Hilfe 3 · CPPS: Das zusätzliche P steht für den Produktionskontext.

Hilfe 4 · Qualitätsprüfung: Eine Definition darf den zu erklärenden Begriff nicht nur wiederholen.

Selbstkontrolle

- Alle sieben Begriffe sind unterscheidbar.
- Beispiele passen zur Definition.
- Der Vergleich nennt mindestens vier Aspekte.

Abgabe im e-Portfolio

- Begriffsübersicht und Vergleich

A6 · IoT-Plattform und CPS-Anwendungsfelder visualisieren

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Partnerarbeit

Ziel: Ihr stellt komplexe Zusammenhänge übersichtlich und fachlich richtig dar.

Arbeitsauftrag

29. Erstellt eine Mindmap zu Anforderungen an eine IoT-Plattform.
30. Verwendet mindestens die Äste Geräteverwaltung, Konnektivität, Daten, Analyse/Reporting, Sicherheit und Skalierung/Betrieb.
31. Erstellt eine zweite Visualisierung zu Smart Home, Smart Factory, Automotive, Smart Health, Smart City und Consumer.
32. Ergänzt betriebliche und private Beispiele.

Arbeitsergebnis

- zwei beschriftete Visualisierungen
- mindestens zwei eigene Beispiele

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Hierarchie: Vom Oberbegriff gehen Kategorien ab; konkrete Funktionen und Beispiele stehen darunter.

Hilfe 2 · IoT-Plattform: Trenne Geräteverwaltung von Datenverwaltung und technische Verbindung von fachlicher Auswertung.

Hilfe 3 · Lesbarkeit: Nutze kurze Begriffe, Farben mit Legende und eine erkennbare Leserichtung.

Hilfe 4 · Prüfung: Kann eine andere Person den Zusammenhang ohne mündliche Erklärung verstehen?

Selbstkontrolle

- Alle vorgegebenen Bereiche sind enthalten.
- Begriffe sind korrekt zugeordnet.
- Die Darstellung ist ohne Überlappungen und gut lesbar.

Abgabe im e-Portfolio

- Mindmap IoT-Plattform
- Übersicht Anwendungsfelder

A7 · Einen gewählten Fall als CPS-Funktionsmodell darstellen

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Teamarbeit

> **Ziel:** Ihr überführt einen Anwendungsfall in ein technisches Modell aus Umwelt, Sensorik, Verarbeitung, Aktorik und Vernetzung.

Arbeitsauftrag

33. Wählt einen eurer beiden Mikrocontroller-Anwendungsfälle.
34. Zeichnet Umwelt/Prozess, Sensorik, Verarbeitung, Aktorik, Rückkopplung und Kommunikationspartner.
35. Kennzeichnet Datenfluss und Wirkungsfluss mit unterschiedlichen Pfeilen oder Farben.
36. Ergänzt mindestens einen Normalfall, einen Grenzwertfall und einen Fehlerfall.

Arbeitsergebnis

- CPS-Blockdiagramm
- drei beschriebene Systemfälle

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Leserichtung: Beginne beim realen Zustand, folge dem Messwert zur Entscheidung und dann der Wirkung zurück in die Umwelt.

Hilfe 2 · Daten oder Energie: Ein Messwert ist ein Datenfluss; das Schalten eines Motors erzeugt eine physische Wirkung.

Hilfe 3 · Vernetzung: Zeichne Broker, Server, App oder anderes Gerät nur ein, wenn es im Fall eine Funktion besitzt.

Hilfe 4 · Fehlerfall: Was geschieht bei ungültigem Sensorwert oder unterbrochener Verbindung?

Selbstkontrolle

- Alle CPS-Bausteine sind zugeordnet.
- Pfeile besitzen eine eindeutige Bedeutung.
- Der Fehlerfall führt zu einem sicheren oder nachvollziehbaren Verhalten.

Abgabe im e-Portfolio

- CPS-Funktionsmodell
- Normal-, Grenzwert- und Fehlerfall

A8 · Optimierungsziele, Chancen, Risiken und Schutzmaßnahmen

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Teamarbeit

Ziel: Ihr bewertet CPS nicht nur nach Nutzen, sondern auch nach technischen und gesellschaftlichen Folgen.

Arbeitsauftrag

37. Wählt drei Optimierungsziele aus der Smart Factory und beschreibt, wie CPS sie unterstützen.
38. Erstellt eine Übersicht mit mindestens fünf Chancen und den zugehörigen Risiken.
39. Ordnet jedem Risiko mindestens eine konkrete Gegenmaßnahme zu.
40. Erklärt den Rebound-Effekt an einem eigenen CPS-Beispiel.

Arbeitsergebnis

- drei ausgearbeitete Optimierungsziele
- Chance-Risiko-Maßnahmen-Übersicht
- Rebound-Beispiel

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Wirkungslogik: Formuliert Ziel -> benötigte Daten -> CPS-Funktion -> erwarteter Nutzen.

Hilfe 2 · Risikoarten: Denkt an Datenschutz, IT-Sicherheit, Betriebssicherheit, Abhängigkeit, Fehlmessung, Energie und Wartung.

Hilfe 3 · Maßnahmen: „Mehr Sicherheit“ ist zu ungenau; nennt z. B. TLS, Rollenrechte, Updates, Netzsegmentierung oder Plausibilitätsprüfung.

Hilfe 4 · Rebound: Wird die einzelne Funktion effizienter, aber die Anzahl oder Nutzung der Geräte größer?

Selbstkontrolle

- Nutzen und technische Ursache sind verbunden.
- Jede Maßnahme passt zum genannten Risiko.
- Das Rebound-Beispiel zeigt eine mögliche Überkompensation.

Abgabe im e-Portfolio

- Optimierungsziele
- Risikoübersicht
- Rebound-Erklärung

Kommunikationsprotokolle und MQTT

A9 · Übertragungstechnologien vergleichen und auswählen

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Gruppenarbeit

Ziel: Ihr ordnet wichtige Technologien ein und begründet eine Auswahl aus den Anforderungen eines Szenarios.

Arbeitsauftrag

41. Vergleicht WLAN, Bluetooth, BLE, Zigbee, Z-Wave, NFC, RFID, LoRaWAN, NB-IoT, LTE und 5G.
42. Erfasst mindestens Reichweite/Abdeckung, Datenrate, Energiebedarf, Infrastruktur, Kosten und typische Anwendung qualitativ.
43. Ordnet MQTT, TCP/UDP, IPv4/IPv6 und ausgewählte Funktechnologien vereinfachten OSI-Ebenen zu.
44. Wählt für vier vorgegebene Szenarien jeweils eine geeignete Technologie und begründet die Entscheidung.

Arbeitsergebnis

- Protokollvergleich
- OSI-Zuordnung
- vier begründete Auswahlentscheidungen

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Nicht vermischen: MQTT ist ein Anwendungsprotokoll; WLAN oder Mobilfunk stellt den Übertragungsweg bereit.

Hilfe 2 · Szenariofragen: Wie viele Daten? Wie weit? Wie oft? Batterie? Bewegung? vorhandene Infrastruktur?

Hilfe 3 · Qualitativ: „hoch/mittel/niedrig“ ist zulässig, wenn die Aussage begründet und die Bezugsgröße klar ist.

Hilfe 4 · Grenzen: Funkreichweite ist kein fester Wert. Nennt Abhängigkeiten statt Scheingenauigkeit.

Selbstkontrolle

- Technologien sind nicht auf falschen Ebenen gleichgesetzt.
- Jede Auswahl folgt den Szenarioanforderungen.
- Unsichere oder variable Angaben sind gekennzeichnet.

Abgabe im e-Portfolio

- Vergleichstabelle
- OSI-Zuordnung
- Szenariolösungen

A10 · MQTT-Prinzip und Topic-Struktur darstellen

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Partnerarbeit

Ziel: Ihr erklärt den vollständigen Nachrichtenweg und entwerft eine verständliche Topic-Struktur.

Arbeitsauftrag

45. Beschreibt MQTT mit den Begriffen Client, Publisher, Subscriber, Broker, Topic und Payload.
46. Erstellt ein Schaubild mit mindestens einem Publisher, einem Broker und zwei Subscribern.
47. Beschriftet jede Verbindung mit Richtung, Topic und Beispiel-Payload.
48. Entwerft für eine Klimabox mindestens zwei Topics mit einheitlicher Hierarchie.
49. Formuliert zwei sinnvolle Abonnements mit + oder # und erklärt die Treffer.

Arbeitsergebnis

- MQTT-Schaubild
- Topic-Baum
- zwei erklärte Wildcard-Abonnements

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Broker im Mittelpunkt: Publisher senden nicht direkt an Subscriber, sondern veröffentlichen beim Broker.

Hilfe 2 · Topic vs. Payload: klimabox/raum1/temperatur ist das Topic; 23.2 ist die Payload.

Hilfe 3 · Hierarchie: Nutze z. B. system/ort/geraet/messgroesse oder system/ort/funktion.

Hilfe 4 · Wildcards: + ersetzt genau eine Ebene; # muss am Ende stehen und ersetzt alle folgenden Ebenen.

Selbstkontrolle

- Publisher und Subscriber sind korrekt entkoppelt.
- Topic und Payload werden nicht verwechselt.
- Wildcard-Treffer lassen sich aus der Hierarchie ableiten.

Abgabe im e-Portfolio

- MQTT-Schaubild
- Topic-Struktur und Wildcards

QoS, Transfer und Reflexion

A11 · QoS 0, 1 und 2 sowie LWT anwenden

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Partnerarbeit

Ziel: Ihr wählt Zuverlässigkeitsstufen passend zu Nutzen, Risiko und Ressourcenbedarf.

Arbeitsauftrag

50. Erstellt eine Vergleichsübersicht zu QoS 0, QoS 1 und QoS 2.
51. Ordnet mindestens sechs Situationen einer QoS-Stufe zu und begründet jede Entscheidung.
52. Erklärt, welche Duplikatprobleme bei QoS 1 auftreten können und wie Anwendungen damit umgehen.
53. Beschreibt ein Last-Will-Szenario mit Topic, Payload und erwarteter Reaktion.
54. Erklärt, warum QoS 2 allein keine sichere genau-einmal ausgeführte Geschäftsaktion garantiert.

Arbeitsergebnis

- QoS-Vergleich
- sechs begründete Zuordnungen
- LWT-Szenario
- Erklärung zur Anwendungssicherheit

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · QoS 0: Geeignet, wenn der nächste Messwert bald folgt und ein einzelner Verlust vertretbar ist.

Hilfe 2 · QoS 1: Geeignet, wenn Verlust problematischer als ein Duplikat ist und die Anwendung Duplikate erkennt.

Hilfe 3 · QoS 2: Geeignet für seltene Nachrichten, bei denen Duplikate auf Protokollebene vermieden werden sollen und der Mehraufwand akzeptabel ist.

Hilfe 4 · LWT: Die Will-Nachricht wird beim Broker hinterlegt und nur bei unerwartetem Abbruch stellvertretend veröffentlicht.

Selbstkontrolle

- Jede Zuordnung enthält eine Abwägung.
- QoS 1 wird nicht fälschlich als „genau einmal“ beschrieben.
- LWT ist nicht mit Retained Message verwechselt.

Abgabe im e-Portfolio

- QoS-Vergleich und Zuordnungen
- LWT-Szenario

A12 · MQTT-Anwendungsfall aus der Arbeitsumgebung

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Einzel- oder Partnerarbeit

Ziel: Du überträgst das Kommunikationsmodell auf einen realistischen betrieblichen Anwendungsfall.

Arbeitsauftrag

55. Wähle einen realen oder realistischen Anwendungsfall aus deiner Arbeitsumgebung.
56. Beschreibe Zweck, physische Umgebung, Sensorik/Aktorik, Beteiligte und Systemgrenze.
57. Zeichne Publisher, Broker, Subscriber, Topics, Payloads und Nachrichtenrichtungen.
58. Lege für jede Nachricht eine begründete QoS-Stufe fest und plane ein LWT.
59. Nenne mindestens drei Risiken und passende Schutzmaßnahmen.

Arbeitsergebnis

- vollständiges MQTT-Schaubild
- Nachrichtentabelle mit Topic, Payload, QoS und Begründung
- Risiko-Maßnahmen-Liste

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Geeigneter Umfang: Ein Sensor, ein Broker und zwei Subscriber reichen, wenn der Ablauf vollständig ist.

Hilfe 2 · Nachrichtentabelle: Spalten: Sender, Topic, Payload-Beispiel, Empfänger/Funktion, QoS, Begründung.

Hilfe 3 · LWT: Ein Status-Topic wie anlage/motor1/status mit Payload offline ist häufig sinnvoll.

Hilfe 4 · Realität: Kennzeichne Annahmen, wenn Details aus dem Betrieb nicht bekannt oder vertraulich sind.

Selbstkontrolle

- Das Schaubild ist ohne Zusatzwissen verständlich.
- QoS und LWT passen zum Risiko.
- Sicherheitsmaßnahmen sind konkret.

Abgabe im e-Portfolio

- Beschreibung
- Schaubild
- Nachrichtentabelle
- Risikoübersicht

A13 · e-Portfolio abschließen und Lernfortschritt reflektieren

Status	Zeit	Sozialform
Pflichtaufgabe		Einzelarbeit mit Peer-Review

Ziel: Du prüfst die Qualität deiner Dokumentation und vergleichst deinen Lernstand mit der Startdiagnose.

Arbeitsauftrag

60. Ordne alle Ergebnisse nach der vorgegebenen e-Portfolio-Struktur.
61. Prüfe Quellen, Dateinamen, Bildtitel, Leserichtung und Vollständigkeit.
62. Lass eine andere Person ein Schaubild und eine Entscheidung anhand deiner Dokumentation erklären.
63. Prüfe das BBK_TW_LF7.1 erneut und vergleiche mit deiner Startdiagnose.
64. Beantworte: Was gelang gut? Was war weniger gut? Was würde ich wieder so tun? Was nehme ich mir für die nächste Themenwoche vor?

Arbeitsergebnis

- vollständiges e-Portfolio
- zweite BBK-Selbsteinschätzung
- vierteilige Reflexion[1]
- Peer-Review-Korrektur

Gestufte Lösungshilfen

Hilfe 1 · Belege: Jedes Kriterium aus der BBK sollte durch mindestens ein konkretes Arbeitsergebnis belegbar sein.

Hilfe 2 · Peer-Review: Die prüfende Person nennt zuerst, was sie aus dem Dokument versteht, und erst danach offene Fragen.

Hilfe 3 · Reflexion: Nenne konkrete Handlungen und Ergebnisse statt allgemeiner Bewertungen wie „war gut“.

Hilfe 4 · Ausblick: Für Themenwoche 2 und 3 reicht ein möglicher Projektbezug; die endgültige Projektauswahl erfolgt später.

Selbstkontrolle

- Alle Pflichtaufgaben sind auffindbar.
- Quellen und KI-Nutzung sind nachvollziehbar.
- Die Reflexion nennt konkrete Beobachtungen und nächste Schritte.

Abgabe im e-Portfolio

- finales Inhaltsverzeichnis bzw. Navigationsseite
- Abschluss-Selbsteinschätzung
- Reflexion

[1] Der Aufbau der vierteiligen Reflexion

- **1. Beschreibung (Was ist passiert?):** Du fasst die Situation, das Projekt oder die Lernerfahrung sachlich und ohne Wertung zusammen. Du nennst konkrete Aufgaben, Ziele oder das auslösende Ereignis.
- **2. Analyse/Wahrnehmung (Wie lief es ab?):** Du setzt dich kritisch mit der Durchführung auseinander. Du betrachtest deine Vorgehensweise, erkennst Muster und vergleichst das Ergebnis mit dem Ursprungsplan.
- **3. Bewertung (Wie bewerte ich das Resultat?):** Du ziehst ein persönliches Fazit zu deinen Stärken und Schwächen in dieser Situation. Was lief gut? Wo gab es Schwierigkeiten oder Fehler?
- **4. Transfer/Ausblick (Was lerne ich daraus?):** Du definierst konkrete Schritte für die Zukunft. Du überlegst, wie du die gewonnenen Erkenntnisse bei der nächsten Aufgabe anwenden oder verbessern kannst.

Abschließende Abgabeprüfung

- Alle Ergebnisse der Aufgaben A0 bis A13 sind vorhanden und im e-Portfolio abgelegt.
- Tabellen besitzen Überschriften, Einheiten und Quellen.
- Schaubilder besitzen Titel, Leserichtung und eindeutige Begriffe.
- KI-Anfrage, Prüfung und Korrekturen sind dokumentiert.
- MQTT-Topics, Payloads, QoS und LWT werden nicht verwechselt.
- Start- und Abschluss-Selbsteinschätzung sowie Reflexion liegen vor.