

## LF 11d:00:Digitale Vernetzung:Curriculum

### 1. Kontext

**1.A Leitfrage:** [→ ZP:Sheet:2] *Wer bestimmt eigentlich, was Fachinformatikerinnen für das Bestehen der AP1 und AP2 können müssen?* [→ **Sokratisches Gespräch** ]

**Antwort:** [→ ZP:Sheet:3]

In und für Hessen im letzten Sinne die **hessische Landesregierung** und der **hessische Landtag**:

- Für die *Hessische Landesregierung* sind das (Stand 21.08.2025)
  - Der → **Ministerpräsident des Landes Hessen** Boris Rhein: **Richtlinienkompetenz**.
  - Der → **Minister für Kultus, Bildung und Chancen** Armin Schwarz
  - Der → **Minister für Wissenschaft und Forschung, Kunst und Kultur** Timon Grimmels
  - alle anderen Ministerinnen, so weit sie die Arbeit in den anderen Ministerien beeinflussen (Abstimmung, Kabinettsbeschluss)
- **Legislative:** Das *hessische Parlament* verabschiedet Gesetze zu Kultur und Bildung etc., sofern die nicht (nur) über Verordnungen geregelt werden können oder sollen.
- **Exekutive:** Die *hessische Regierung* erlässt auf Basis der bestehenden Gesetze Verordnungen.

**1.B Leitfrage:** \*Warum ist das so? [→ **Sokratisches Gespräch** ] **Antwort:**

Grundsätzlich gilt in Deutschland *“Bildung ist Ländersache”*. Denn das *Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland* hat - gewissermaßen als \*Defaultcase\*\* - festgelegt:

- (→ **GG,§30**): *“Die Ausübung der staatlichen Befugnisse und die Erfüllung der staatlichen Aufgaben ist Sache der Länder, soweit dieses Grundgesetz keine andere Regelung trifft oder zulässt”*
- (→ **GG,§70.1**): *“Die Länder haben das Recht der Gesetzgebung, soweit dieses Grundgesetz nicht dem Bunde Gesetzgebungsbefugnisse verleiht”*.
- (→ **GG,§70.2**): *“Die Abgrenzung der Zuständigkeit zwischen Bund und Ländern bemisst sich nach den Vorschriften dieses Grundgesetzes über die ausschließliche und die konkurrierende Gesetzgebung.”*
- Nicht dem Bund zugewiesen ist (im Wesentlichen nur) das Thema Kultur: die **Kulturhoheit der Länder** gilt als das „Kernstück der Eigenstaatlichkeit der Länder“ (**Kulturföderalismus**)
- Die Bereiche ‘Bildung’, ‘Ausbildung’, ‘Schule’ und ‘Universität’ sind Kernbereiche der Kultur. Deshalb ist auch Bildung Ländersache.

**Zusammenfassung:** Im letzten Sinne entscheidet **das Land Hessen**, was Fachinformatikerinnen in Hessen für das Bestehen der AP1 und AP2 können müssen?

**1.C Beispiel** [→ ZP:Sheet:4]:

*Smartphoneregulung Hessen ab 2025/2026*

- → [Hessischer Landtag](#) beschließt Smartphoneregulierung an Schulen (Legislative)
- → [Minister für Kultus, Bildung und Chancen](#) legt im Einzelnen fest:
  - Private Verwendung von mobilen Endgeräten auf dem Schulgelände für Schülerinnen (Schüler sind mitgemeint) grundsätzlich verboten.
  - An weiterführenden Schulen können Ausnahmen geregelt werden.
  - Zulässig ist die Verwendung mobiler digitaler Endgeräte zu unterrichtlichen Zwecken.
  - Die private Nutzung ist nur in begründeten Einzelfällen zulässig.
  - Bei unzulässiger Verwendung kann das private digitale Endgerät einbehalten werden.
- Die Regeln gelten ab Beginn des Schuljahrs 2025/2026. Um “bestehenden Schulordnungen” anzupassen, wird aber “[...] ein Übergangszeitraum bis zum 31. Januar 2026 eingeräumt.”  
→ <https://kultus.hessen.de/hessen-beschliesst-gesetz-fuer-smartphone-schutzzonen-an-allen-schulen>

*Regelung in/an den Gewerblichen Schulen Dillenburg:*

1. Mobile Endgeräte (Smartphone/Tablets) dürfen in Klassenräumen grundsätzlich nicht genutzt werden. (**Klassenräume sind Schutzräume**).
2. Außerhalb der Schutzräume dürfen Mobile Endgeräte genutzt werden.
3. Ob und inwieweit mobile Endgeräte für und im Unterrichten (in den Klassenräumen) doch genutzt werden dürfen, bestimmen die Lehrerinnen. → <https://www.gs-ldk.de/ueber-uns/schulordnung.html>

#### **1.D Konsequenzen [→ ZP:Sheet:5]:**

1. Gleichschaltung von Bildung und Kultur weniger wahrscheinlich.
2. Gefahr der Fragmentierung:
  - *unproblematisch* für Smartphoneregulierung → [unterschiedlich in Brandenburg, Bremen, Hessen, Schleswig-Holstein und Thüringen](#)
  - **aber:** fragmentierte Anerkennung der Abschlüsse wäre **sehr problematisch** für Fachinformatikerinnen etc.

#### **1.E Lösung [→ ZP:Sheet:6]:**

1. Zur länderübergreifenden Vereinheitlichung gegründet: die → [Kultusministerkonferenz](#), seit 2024 mit den drei Unterkonferenzen
  - → [Bildungsministerkonferenz](#)
  - → [Wissenschaftsministerkonferenz](#)
  - → [Kulturministerkonferenz](#)
2. Aufgabe der Bildungsministerkonferenz

a) "Die zentrale Aufgabe der Bildungs-MK besteht darin, ein **Höchstmaß an Mobilität** zu sichern und zur **Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse** in ganz Deutschland beizutragen." → [BMK](#)

b) "Durch ihre Beschlüsse stellt sie die **Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit von Zeugnissen und Abschlüssen** sicher, sorgt für die **wechselseitige Anerkennung**, sichert **Qualitätsstandards in Schule und Berufsbildung** und befördert die Gleichwertigkeit von beruflicher und akademischer Bildung." → [BMK](#)

**Zusammenfassung:** Konkret entscheiden (auch) die **Bildungsministerkonferenz** bzw. die **Kultusministerkonferenz** was Fachinformatikerinnen in Hessen für das Bestehen der AP1 und AP2 können müssen

**1.F Zwischenfrage: [→ ZP:Sheet:7]** Dürfen / müssen wir in der Schule gendern? [**Sokratisches Gespräch**]

**Auflösung:**

- Formal müsste das - obiger Rechtsstruktur wegen - durch die Bildungsministerkonferenz bzw. die Kultusministerkonferenz festgelegt werden.
- Challenge: suprastaatliche Fragmentierung bei der deutschen Sprache. (D . A . CH-Problem)

Deshalb:

Zur Vereinheitlichung als "zwischenstaatliches Gremium" gegründet: Der → [Rat für deutsche Rechtschreibung](#) mit 41 Mitgliedern aus sieben Ländern und Regionen an.

c) "Der Rat für deutsche Rechtschreibung ist ein zwischenstaatliches Gremium, das von den staatlichen Stellen damit betraut wurde, die **Einheitlichkeit der Rechtschreibung im deutschen Sprachraum zu bewahren und die Rechtschreibung** auf der Grundlage des orthografischen Regelwerks im unerlässlichen Umfang **weiterzuentwickeln**." → [RfdR](#)

d) "Der Rat ist somit die **maßgebende Instanz in Fragen der deutschen Rechtschreibung** und gibt **mit dem amtlichen Regelwerk** das Referenzwerk **für die deutsche Rechtschreibung** heraus." → [RfdR](#)

- Aktuelle Version → [RfdR amtlichen Regelwerk](#) aus 2024, erreichbar als → [PDF](#) und → [online](#)
- KMK-Zustimmung zur "Neufassung des Amtlichen Wörterverzeichnis und der Anpassung des Amtlichen Regelwerks für die deutsche Rechtschreibung" von 04/2024 mit Vorgabe: "Eine verbindliche Umsetzung in den Schulen soll spätestens zum Schuljahr 2027/28 erfolgen." → [KMK](#)

**1.G Herausforderung [→ ZP:Sheet:8]:**

- **FAKT:** (Sprachliches) Gendern ist "in".

- In der Sprechsprache: Glottisschlag zwischen Stamm und Endung als Markant der Inklusion: [Freund\[\]innen](#) (Anmerkung: ist mir zum ersten Mal in den ZDF-Nachrichten bei Petra Gerster aufgefallen)
- In der Schriftsprache per *Asterix* (= *Gender-Star*) oder *Binnen-I*: [Freund\\*innen](#)
- **ABER:** Das *Amtlichen Regelwerks für die deutsche Rechtschreibung* von 2024 enthält **KEINE** Regelung zur gendergemäßen Schriftsprache. Insbesondere der *Asterix* (= *Gender-Star*) und das *Binnen-I* sind keine regulären Satzzeichen.
- **ALSO:** In der Schule dürfen diese Mittel schriftsprachlich NICHT angewendet werden.

Trotzdem ist der Bedarf erkennbar:

Persönlich erfahrbar durch:

- → [Ann Leckie: Die Maschinen](#) : Englischsprachige Science Fiktion, → [aus konsequent weiblicher Perspektive](#) geschrieben. (etwa so: *The Captain saw the vessel. **She** wants to get it.*)
- Vom deutschen Übersetzer Bernhard konsequent ins Deutsche übernommen: *Die **Kapitänin** sah das Raumschiff. Sie wollte es einholen.*

Beim Lesen entstand/entsteht - jedenfalls bei mir - eine komplett weibliche innere Bilderwelt.

=> **POV** (*personal point of view*): Das Beharren auf dem *generischen Maskulinum* wird den mitgemeinten Frauen (etc.) nicht gerecht

### 1.H Lösung für diese Unterrichtsunterlagen

Das **generische Femininum** nutzen - und einmal dazu sagen: Männer sind mitgemeint:

- Die Lösung erfüllt alle Regeln des *Amtlichen Regelwerks für die deutsche Rechtschreibung* vom Rfdr.
- Deshalb nutzen die Unterlagen von → [proTironeComputatri](#) diese Lösung.
- Im Unterricht bzw. in Übungen müssen die Schülerinnen (Schüler sind mitgemeint) das NICHT übernehmen.

Idee:

- Frauen können diese Lösung nicht fordern.
  - international: [feministischen Linguistik](#)
  - deutsch: [Luise Pausch](#) mit der [geschlechtergerechten Sprache](#)
- Männer - als die ritterlichen Wesen schlechthin - können es aber freiwillig schenken.

## 2.) KMK Rahmenlehrplan für Fachinformatikerinnen

[→ **ZP:Sheet:9**]: Der “Rahmenlehrplan für die Ausbildungsberufe Fachinformatiker und Fachinformatikerin, IT-System-Elektroniker und IT-System-Elektronikerin” von 2019

- definiert Lernfelder über Kompetenzgewinn und Handlungsräume (→ [RLP-FI, S. 12ff](#))
- ordnet Einheiten des (schulischen) Rahmenlehrplans denen des (betrieblichen) Ausbildungsrahmenplan zu. (→ [RLP-FI, Anhang ab S. 37ff \(mit eigener Zählung\)](#))

Ausbildungsanteil: Betrieb: 2/3, Schule: 1/3. Aber - **um ehrlich zu sein** - :

- Gute Firmen arbeiten fokussiert.
- Manche haben deshalb nicht genug Ressourcen, um auch die Wissensfelder abzudecken, die nicht in ihr Portfolio gehören.
- Deshalb wird es gelegentlich auf eine Drittelung hinauslaufen: 1/3 vermittelt die Schule, 1/3 der Ausbildungsbetrieb, 1/3 lernen Schülerinnen in Eigeninitiative.

[→ **ZP:Sheet:10**]: Struktur

- ordnet die Lernfelder logisch den Schuljahren zu (→ [RLP-FI, S. 10](#))
- gibt pro Lernfeld den zeitlichen Umfang des Unterrichts vor.

### Scope Lernfeld 11d (auf RLP Level)

\*Am Ende einer LF11d-Lehreinheit können die Schülerinnen “[...] mit Hilfe einer Risikoanalyse den Schutzbedarf eines vernetzten Systems (ermitteln) und Schutzmaßnahmen (planen), (umsetzen) und [...] dokumentieren”.

*Das lernen sie mittels ☐ einer Schutzzielanalyse, ☐ der Planung einer gesetzeskonformen Minimierung der Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts, ☐ der Implementierung entsprechender Maßnahmen und ☐ der Bewertung des erreichten Sicherheitsniveaus in Bezug auf die Kundenanforderungen, eingesetzter Maßnahmen und Wirtschaftlichkeit.*

(→ [RLP-FI, S. 31](#))

### Scope Lernfeld 12d (auf RLP Level)

\*Am Ende einer LF12d-Lehreinheit können die Schülerinnen “[...] einen Kundenauftrag zur Optimierung eines cyber-physischen Systems vollständig (durchführen) und (bewerten)”.

*Das lernen sie mittels einer ☐ Anforderungsanalyse, ☐ Projektplanung, ☐ Auswahl und Implementierung einer Lösung unter Berücksichtigung von Datenschutz und Datensicherheit, ☐ Bewertung des Verfahrens hinsichtlich Zielerreichung, Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Verlässlichkeit*

(→ RLP-FI, S. 32)

Beides ist recht “highlevelig” formuliert.

### 3.) Scopeverfeinerung in Prüfungskatalogen [→ ZP:Sheet:11]

- Zentralstelle für Prüfungsaufgaben der IHK bricht RLP auf konkretere Anforderungen herunter
- Für jede Fachrichtung ein gesonderter Katalog.
- LF01 - LF09 in allen Katalogen text- und seitengleich, weil für alle Schülerinnen gleich
- Kataloge beim [U-Form-Verla](#) erwerbbar
  - → Prüfungskatalog für Daten und Prozessanalyse
  - → Prüfungskatalog für Digitale Vernetzung
  - → Prüfungskatalog für Anwendungsentwicklung
  - → Prüfungskatalog für Systemintegration
- Fragenkomplexe und Themenkreise nach AP1 (S.10 - 16) und AP2 (S.17-33) getrennt:
  - In AP1: nur LF03
  - In AP2: LF09 und LF03

[→ ZP:Sheet:12]: Hier mein thematische Exzerpt aus den Prüfungskatalogen:

Das *Tonspurdokument* enthält diese Liste. Allerdings:

- U-Form-Verlag bietet auch die Prüfungs**fragen** + Lösungen aus den Vorjahren.
- Prüfungsfragen zu AP1 (hier LF03) lernfeldspezifisch
- Prüfungsfragen zu AP2 (hier LF11c) fachrichtungsspezifisch formuliert

Dieses *Tonspurdokument* enthält darum auch

- ein thematisches Exzerpt aus den realen Prüfungen AP1 und AP2,
- nach Jahren und Fachrichtung sortiert.

Das lässt erkennen, dass das thematische Exzerpt aus den Prüfungskatalogen gut vorgibt, was von den angehenden Fachinformatikerinnen zu lernen ist.

### Summary

Wir nehmen das thematische Exzerpt aus den Prüfungskatalogen als Checkliste für das, was wir in LF11/12 behandeln sollten. Und wenn wir zeitlich nicht alles behandeln (können), gibt die Liste immer noch gut an, was Firma und Eigeninitiative beitragen müssen.

Bonne Chance!

**Randbemerkung zur AP2:** In der Fachrichtung *digitale Vernetzung* besteht die AP2 aus zwei Teilen, die je eines der übergeordneten Themen aufnehmen:

1. *Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen*
  2. *Betrieb u. Erweiterung vernetzter Systeme*
- 

#### 4.) Addendum: Ergebnisse der Auswertungen:

**Scope LF11d/12d (auf PK-Level) → [Katolog, S. 17-26](#):**

*LF 11/12 fachrichtungsübergreifend:*

- ☐ Präsentationstechnik & programme [LF12/17]
- ☐ Last- & Performancetests [LF11,LF12/18]
- ☐ PDCA-Zyklus, Soll-Ist-Vergleich [LF11,LF12/18]
- ☐ IT-Sicherheit / IT-Grundschutzmodellierung [LF11/19]
- ☐ Dateifreigaben (SMB/CIFS), Datenabruf (HTTP/ODBS) [LF/]
- ☐ Datenaustauschformate XML, JSON, CVS, YAML [LF09/21]
- ☐ UML: Aktivitätsdiagramme [LF12/22]
- ☐ UML: UseCase-Diagramme [LF12/22]
- ☐ UML: Sequenzdiagramme [LF12/22]
- ☐ Sensorenauswahl [LF12/22]

*LF 11d/12d Fachrichtung 'Digitale Vernetzung':*

- ☐ IoT-Refrenzmodell [LF11d/23]
- ☐ ETSI M2M Architecture [LF11d/23]
- ☐ Funktionalität von Topologien, Flowchart [LF11d/23]
- ☐ Topologien (P2P, Client Server) [LF11d/23]
- ☐ Netzwerkplanung [LF/]
- ☐ Cloud-, Edge-, Fog-Computing [LF11d/23]
- ☐ Firewalling DMZ [LF11d/23]
- ☐ Verschlüsselung [LF11d/23]
- ☐ REST-API / SOAP-API [LF11d/12/24]
- ☐ Monitoring [LF11d/12d/26]
- ☐ Verfügbarkeit, Redundanz, RAID [L11d,LF12d/26]
- ☐ Data Mining, Big Data, Blockchain, Industrie 4.0 [L11d,LF12d/26]

- ☐ Angriffsszenarien [L11d,LF12d/26]

## LF11d in Abschlussprüfungen (AP2)

- Herbst 2025

- **Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen**

- \* [ ]WLAN Access Points

- **Betrieb u. Erweiterung vernetzter Systeme**

- ☐ Firewall
    - ☐ MQTT
    - ☐ Verschlüsselung
    - ☐ Sequenzdiagramm
    - ☐ schtasks.exe
    - ☐ Pseudocode (Quersummen Algorithmus)
    - ☐ Grundlagen der Datensicherheit (personenbezogene Daten)
    - ☐ Datenübertragung (Umrechnung)
    - ☐ IPv4 Teilnetz (geringfügig IPv6)
    - ☐ Dateiformate (CSV/JSON)
    - ☐ RFID

- Sommer 2023

- **Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen**

- ☐ Netzwerkdesign
    - ☐ Echtzeiterfassung (wann nötig)
    - ☐ Fehlermöglichkeiten: 5G-Campusnetzwerk, RFID, WLAN, DHCP-Server
    - ☐ Fehleranalyse IOT-Button
    - ☐ Reporting bei einer Messwertüberschreitung: Slg versus direkt
    - ☐ CSV versus XML
    - ☐ DSGVO
    - ☐ Zero-Day-Exploit
    - ☐ Penetrationtest
    - ☐ Multi-Faktor-Authentifizierung (Vorteil)

- **Betrieb u. Erweiterung vernetzter Systeme**

- ☐ Berechnung Speicherkonzept (Aufwand Ressourcen)
    - ☐ NAS versus DAS
    - ☐ SAN-System
    - ☐ MQTT-Topic
    - ☐ WAN versus Powerline



- ☐ Flussdiagramm
- ☐ Revisionssicherheit
- ☐ Publish-Subscribe-Architektur
- ☐ Client-Server-Architektur
- ☐ Strukturierte Payload
- ☐ Semantische Beschreibung Payload
- ☐ MQTT, OPC UA, SNMP
  - \* DDHCP mit vielen IOT-Sensoren: Problem der Ansprechbarkeit

- Winter 2023/2024

- **Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen**

- ☐ Funktechnologie
      - ☐ NFC
      - ☐ RFID
      - ☐ LoRaWan
    - ☐ Lagerhaltung

- **Betrieb u. Erweiterung vernetzter Systeme**

- ☐ Sensor, Actor
    - ☐ Arduino-Analyse
    - ☐ MQTT-Protokoll
    - ☐ Predictive Maintenance
    - ☐ Echtzeitdatenverarbeitung
    - ☐ Push- und Pullverfahren bei autonomen Systemen

- Sommer 2024

- **Störungsbeseitigung in vernetzten Systemen**

- \* s. LF09
    - ☐ Sensoren-Log-Fileauswertung
    - ☐ Übertragungsfehler
    - ☐ Monitoringsysteme
      - ☐ Treshold
      - ☐ Round Trip Time
      - ☐ Packet Loss
      - ☐ Predictive Maintenance
      - ☐ Event

- **Betrieb u. Erweiterung vernetzter Systeme**

- ☐ MQTT-Protokoll detailliert
- ☐ MQTT-QoS-Level “at most once”, “exactly once”
- ☐ Vernetzung-Standards WLAN, ZigBee, BLE
- ☐ Datenratenberechnung in Mbit/s
- ☐ Programmierung Wartungszähler
- ☐ Unterschied Abfrage IT-Komponenten mit SMNP oder API
- ☐ Multi-Faktor-Authentifizierung