



## 2.5.1 Datennetze I

### Zusammenfassende Aufgaben zu den OSI-Schichten 1 und 2

#### WLAN

Da drahtlose lokale Netze immer weitere Verbreitung finden, soll hier auf ein paar wichtige Sicherheitsmerkmale dieser Übertragungstechnik hingewiesen werden:

#### Passwörter

Ein Passwort für den Zugang zu einem WLAN-Router sollte Buchstaben in Groß- und Kleinschreibung, Zahlen und Sonderzeichen enthalten. Die Geräte werden häufig mit einer Kombination für den Benutzernamen und das Passwort wie beispielsweise „admin“ – „admin“ ausgeliefert.

- Das Passwort sollte unbedingt geändert werden!

#### Verschlüsselung

Ursprünglich war WEP (Wired Equivalent Privacy) Teil des WLAN-Standards IEEE 802.11.

Die darin enthaltene Verschlüsselung reicht jedoch nicht aus, das WLAN zu sichern. Es gibt frei erhältliche Programme, die den Schlüssel knacken können.

Deshalb wurde mit **WPA2** ein neuer Sicherheitsstandard entwickelt.

Sicherheit / SSID & Verschlüsselung 1	
SSID:	(Bezeichnung des Netzwerks)
SSID unsichtbar:	<input type="checkbox"/>
Verschlüsselung	
Betriebsart:	WPA2 mit Pre-shared key
Einstellungen zum Pre-shared key	
Pre-shared key (PSK):	A01!B02?CCCxyz

*Beispiel für die Konfigurationsseite der Sicherheitseinstellungen eines WLAN-Routers*

- Ein privates WLAN muss mit dem aktuell besten Verschlüsselungsverfahren (derzeit **WPA2**; Stand: Juli 2017) und einem starken Schlüssel abgesichert werden. Voraussichtlich im Jahr 2019 wird der Sicherheitsstandard **WPA3** eingeführt. Der Schlüssel (häufig auch als Kennwort oder Passwort bezeichnet) sollte mindestens 12 Zeichen lang sein und möglichst viele Sonderzeichen und Zahlen enthalten. Er kann auch notiert und sicher verwahrt werden, denn im Unterschied zu einem Kennwort im Internet hat ein Einbrecher, der an diese Notiz herankommt, auch direkten Zugriff auf den Router.
- Die Betriebssysteme codieren manche Sonderzeichen unterschiedlich. Sollte der Zugriff auf das WLAN mit manchen Geräten nicht möglich sein, ist dies eine mögliche Ursache.

#### Authentifizierung

Die meisten Router bieten die Möglichkeit, den Zugriff nur für bestimmte MAC-Adressen zu ermöglichen.

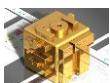
Diese Maßnahme ist aber nur als zusätzlicher Schutz sinnvoll, weil sich MAC-Adressen vortäuschen lassen.

Sicherheit / MAC-Filterung / PCs übernehmen & freigeben		
PCs übernehmen & freigeben		
MAC-Adresse	IP-Adresse	PC-Name
00-12-BF-C5-3B-A3	192.168.2.147	(PC1-Name) Übern.
00-13-CE-6A-64-11	192.168.2.138	(PC1-Name) Übern.

*Beispiel für die Einstellungen zur MAC-Filterung bei einem WLAN-Router*

1. Nenne wichtige Sicherheitsmaßnahmen beim Betrieb eines WLAN-Routers.

- 
- 
- 
-



## 2.5.1 Datennetze I

2. Dein Onkel hat gerade eine neue Wohnung gekauft.

Um sich besser vorstellen zu können, was er noch anschaffen muss, hat er mit einem Wohnungsplaner ein 3D-Modell erstellt.

Er bittet dich, ihm ein paar Tipps zu möglichen Vernetzungstechniken zu geben. Dazu hat er eine 3D-Ansicht ausgedruckt und mitgebracht.

Außerdem hat er auch ein Video zur virtuellen Begehung der Wohnung erstellt\*.

(vgl. .\251-materialien\wohnung\wohnung.mpg)

Die Begehung startet im Wohnzimmer, geht durch das Esszimmer und dann Zimmer für Zimmer nach Norden (in der 3D-Ansicht von oben nach unten).

- \* Erstellt mit Sweet Home 3D.

Das Programm ist veröffentlicht unter der GNU General Public License.

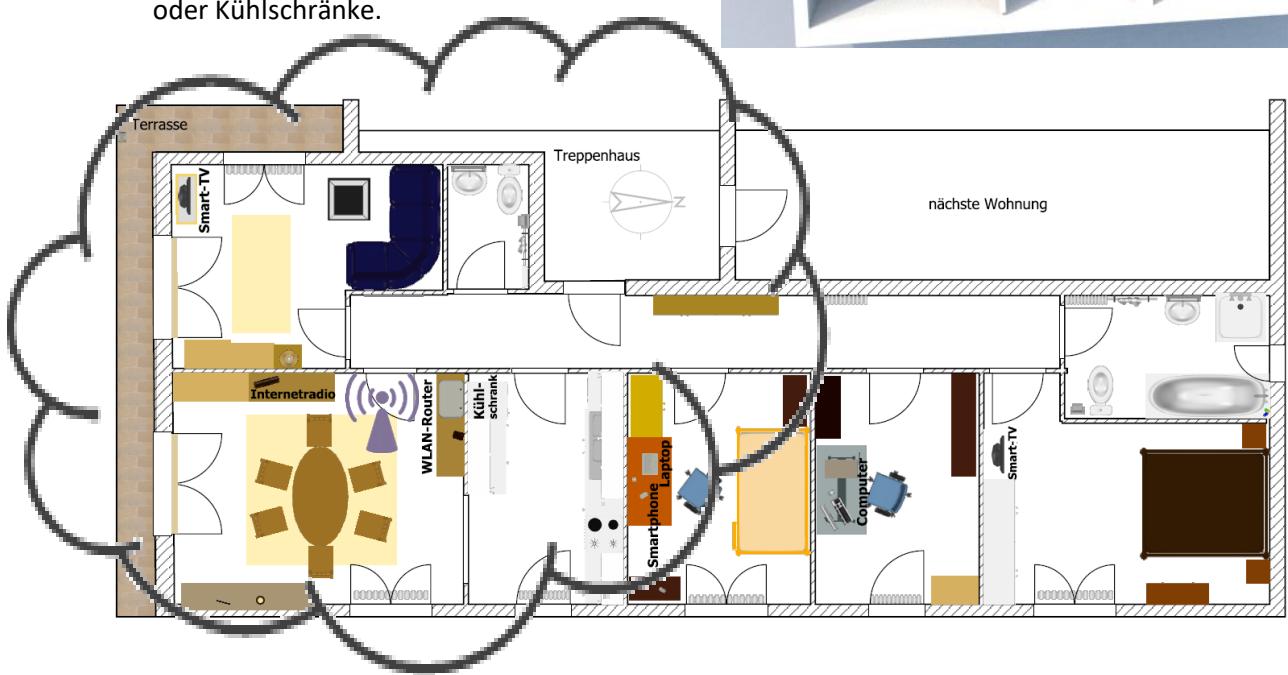
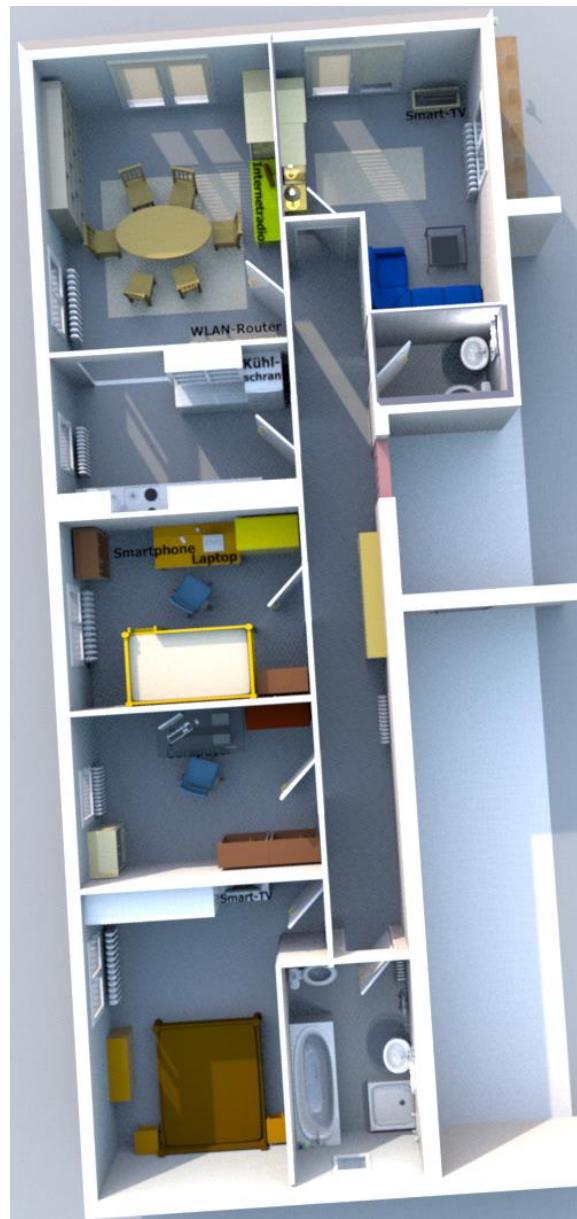
Weitere Informationen und Download:

<http://www.sweethome3d.com/>

- a) Besprich mit einem Partner oder in der Gruppe mögliche Vernetzungstechniken für den Grundriss der Wohnung unten.

Hinweise:

- Da der WLAN-Router der Ausgangspunkt möglicher Maßnahmen ist, wird dieser stark vergrößert dargestellt.
- Durch Hindernisse wird das Funksignal gedämpft. Eine Mauer reduziert die Signalstärke je nach Dicke der Wand etwa um ein Viertel. Feuchtigkeit und Metall dämpfen besonders stark. Das gilt z. B. für mit Metallträgern gebaute Rigipswände, Fußbodenheizungen, Waschmaschinen oder Kühlschränke.





## 2.5.1 Datennetze I

### Arbeitsblatt 07: Zusammenfassende Aufgaben zu den OSI-Schichten 1 und 2

- b) Erläutere, was man bei der Verwendung der jeweiligen Techniken beachten muss. Nenne Vor- und Nachteile der verschiedenen Möglichkeiten.

Hinweise:

- Die Signalstärke ist im Bereich von 2-3 Wänden normalerweise hinreichend, wobei die Datenübertragungsrate mit jeder Wand immer weiter abnimmt.
- Der WLAN-Router steht auf der anderen Seite der Wand direkt hinter dem Kühlschrank.  
Allgemein gilt: Je höher der Router steht, desto besser. In diesem Fall sollte er auf jeden Fall über dem Kühlschrank montiert werden, wofür man ein Wandregal anbringen könnte.

Mögliche Maßnahmen:

- Ein doppelt geschirmtes Kabel (z. B. S/FTP bzw. Cat 5-Kabel) in das Arbeitszimmer verlegen und

Vorteil(e):

Nachteil(e):

- Einen DLAN (Powerline) Adapter mit WLAN Access Point im Arbeitszimmer

Vorteil(e): *Geringer Aufwand*

Nachteil(e):

- Man könnte auch einen WLAN-Repeater

Vorteil(e):

Nachteil(e):

- Für WLAN-Router gibt es auch externe Antennen mit höherer Sendeleistung zu kaufen.
- Beim WLAN muss man letztlich aber ausprobieren. Um die Empfangsqualität festzustellen muss man nicht gleich ein Messgerät kaufen, sondern kann sich für eine grobe Orientierung auch mit der Anzeige der Empfangsqualität auf einem Smartphone behelfen.

- c) In der Erdgeschosswohnung möchte dein Onkel eine Rollladensteuerung installieren, damit er mit Hilfe einer App alle Rolläden zentral herunterlassen und wieder hochziehen kann. Er überlegt auch, die Heizkörperthermostate über eine Smart-Home-Anwendung zu steuern. Außerdem sollen im Flur und im Esszimmer zwei Rauchmelder installiert werden, die über WLAN miteinander vernetzt sind.

- Dein Onkel sollte beachten, dass solche Geräte angreifbar sind und ein Sicherheitsrisiko darstellen. Es ist sinnvoll, dafür zwei getrennte Netze bzw. Zonen zu installieren.

Abhilfe:

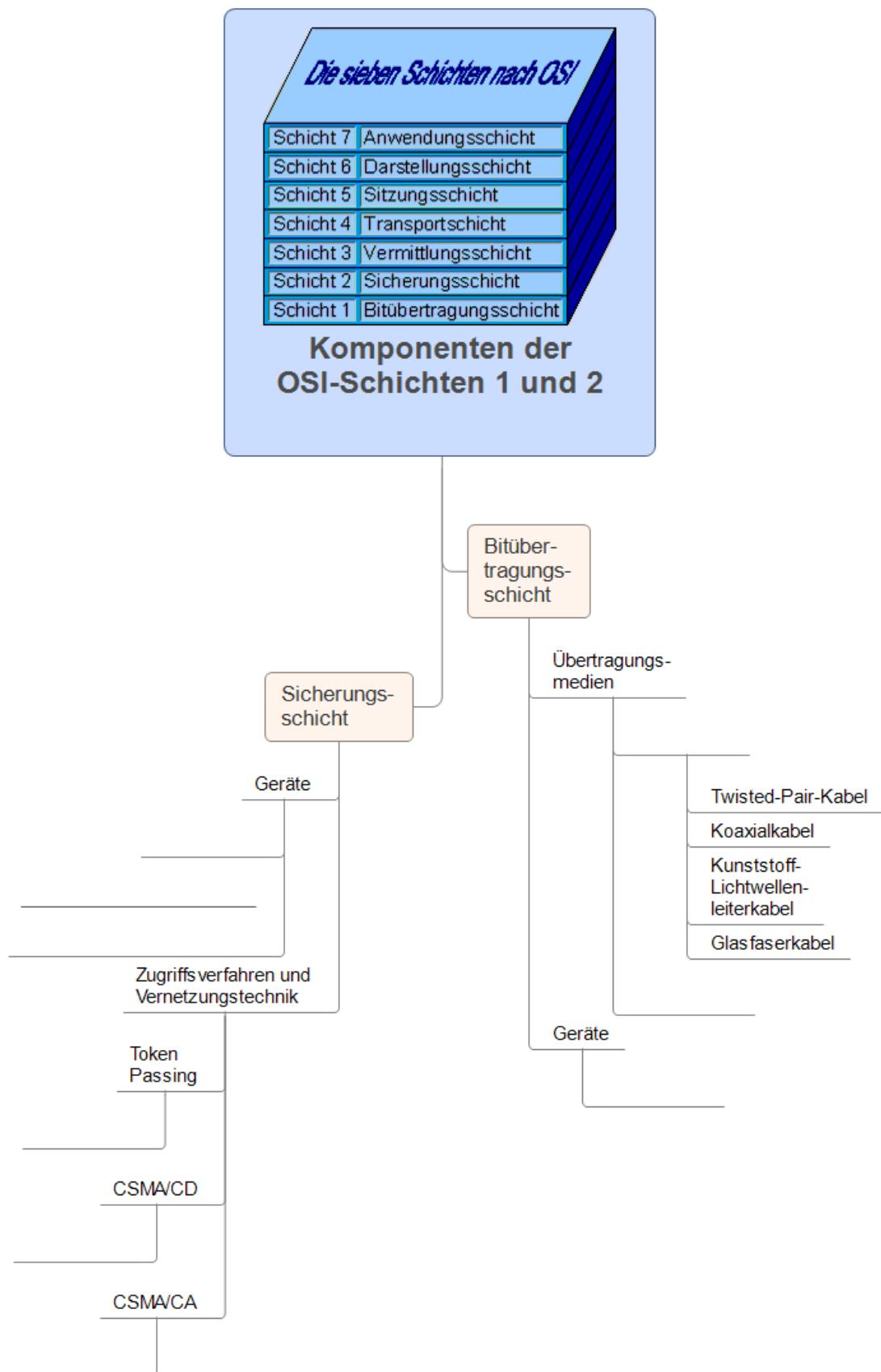
- Manche Router verfügen über die Option,
- Wenn das nicht möglich ist, kann mit einem zweiten Router eine

- Es gibt Router, die mehrere Zonen im Netzwerk unterstützen. Um diese zu konfigurieren, muss man sich aber intensiv mit IP-Adressierung beschäftigen (vgl. z. B. c't 2017, Heft 14, S. 114-120)



## 2.5.1 Datennetze I

3. Ergänze die Mindmap zu den Schichten 1 und 2 des OSI-Modells.





## 2.5.1 Datennetze I

4. Kann das CSMA/CD-Verfahren bei einspurigen Verbindungen im Schienennetz verwendet werden?
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Was ist der wesentliche Unterschied zwischen den Zugriffsverfahren Token-Passing und CSMA/CD in Bezug auf die Sicherung der Übertragung?
  - Bei Token-Passing
  
  
  
  
  
  
  
  
  - Bei CSMA/CD
  
  
  
  
  
  
  
  
6. Nenne Kommunikationsarten und gib Beispiele für deren Verwendung an.
  - 
  
  
  
  
  
  
  
  
  -
  
  
  
  
  
  
  
  
7. Beschreibe die Kommunikationsrichtungen, die du kennen gelernt hast.  
Nenne Beispiele für technische Lösungen zu den Kommunikationsrichtungen und überlege dir jeweils ein Beispiel dazu im Bereich von Verkehrsnetzen.
  - Simplex:
  
  
  
  
  
  
  
  
  - Halbduplex:
  
  
  
  
  
  
  
  
  - Vollduplex:



## 2.5.1 Datennetze I

8. Ergänze die Tabelle zu den OSI-Schichten 1 und 2.

#	Bezeichnung	Erläuterung	Geräte / Techniken
2	Sicherungs-schicht (data link layer) - Zugriffs-verfahren	Mehrere Bits (meist einige hundert Byte) werden zu Rahmen ( <i>frames</i> ) zusammengefügt und in eine geordnete Reihe gebracht. Übertragungsfehler werden nach Möglichkeit korrigiert.	_____ verbinden Geräte bzw. Netzsegmente. _____ verbinden kabellose Geräte und leitungsgebundene Netze. <b>Ethernet:</b> Zugriffsverfahren _____ - Netzwerkadapter werden über die _____ identifiziert ( <b>Media Access Control</b> ). <b>WLAN und DLAN:</b> Zugriffsverfahren <b>CSMA/CA</b> WLAN und DLAN (Powerline) verwenden dieselbe Adressierung wie Ethernet, es sind auch alle Daten für jeden Teilnehmer sichtbar. Die Signale können auch außerhalb der Wohnung bzw. des Gebäudes empfangen werden. Zur Datensicherheit ist deshalb die Verwendung von Verschlüsselungsverfahren erforderlich: - Im WLAN derzeit _____ - Im DLAN derzeit AES (Stand: Mai 2017)
1	Bitübertra-gungsschicht (physical layer) - Übertra-gungs-medium	Die Datenübertragung in der Leitung in Form der Bits (1 und 0) als Elektrizität oder mit Hilfe optischer Signale wird geregelt.	z. B. _____ _____ leiten Daten weiter.

9. Beschreibe die Faktoren zur Leistungsfähigkeit eines Datennetzes:

➤ **Datenübertragungsrate** (Brutto-Datenrate):

➤ **Datendurchsatz** (Netto-Datenrate):

➤ **Auslastung:**

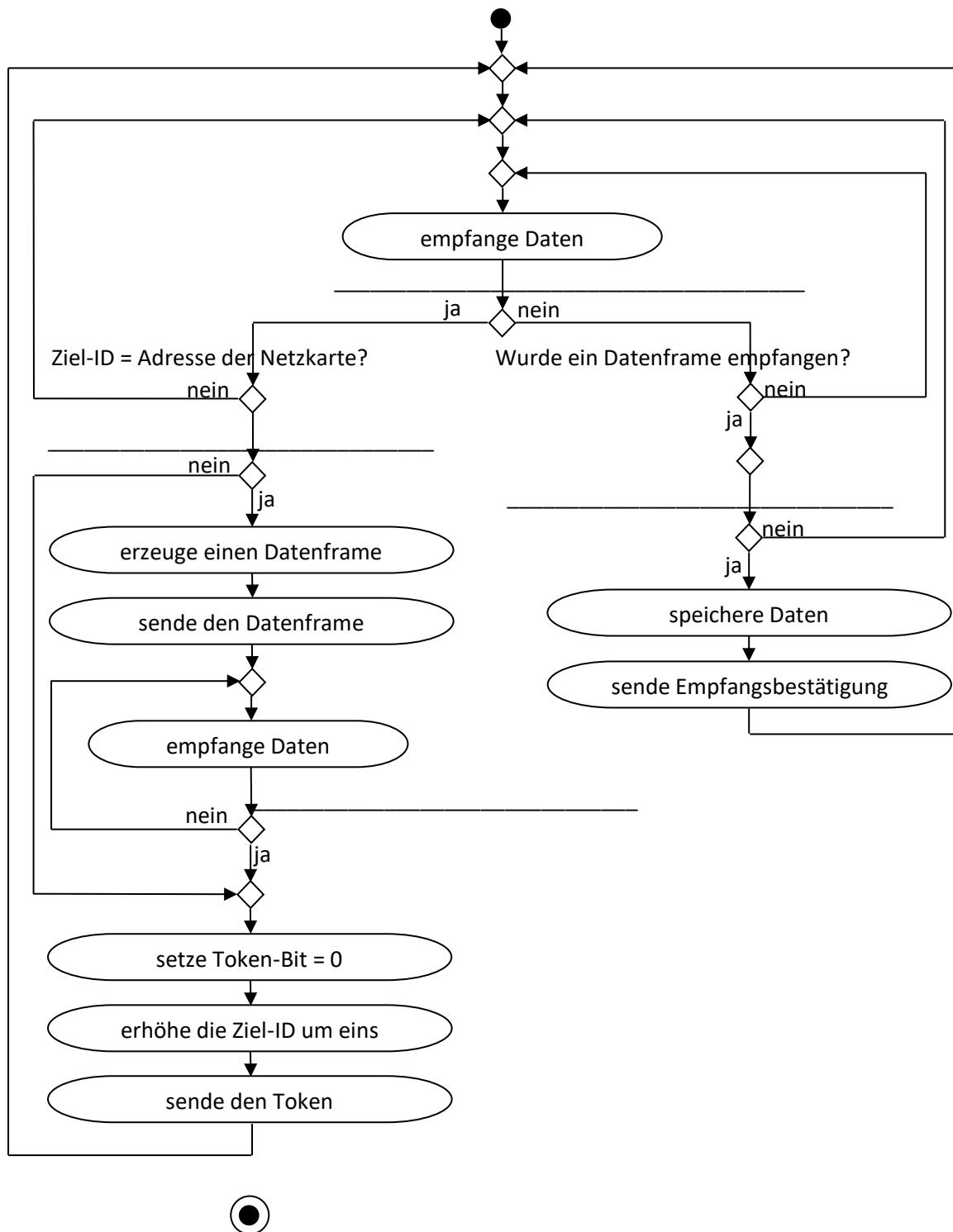
- CSMA/CD im Bus bzw. CSMA/CA im WLAN oder DLAN:

- CSMA/CD im Baum:



## 2.5.1 Datennetze I

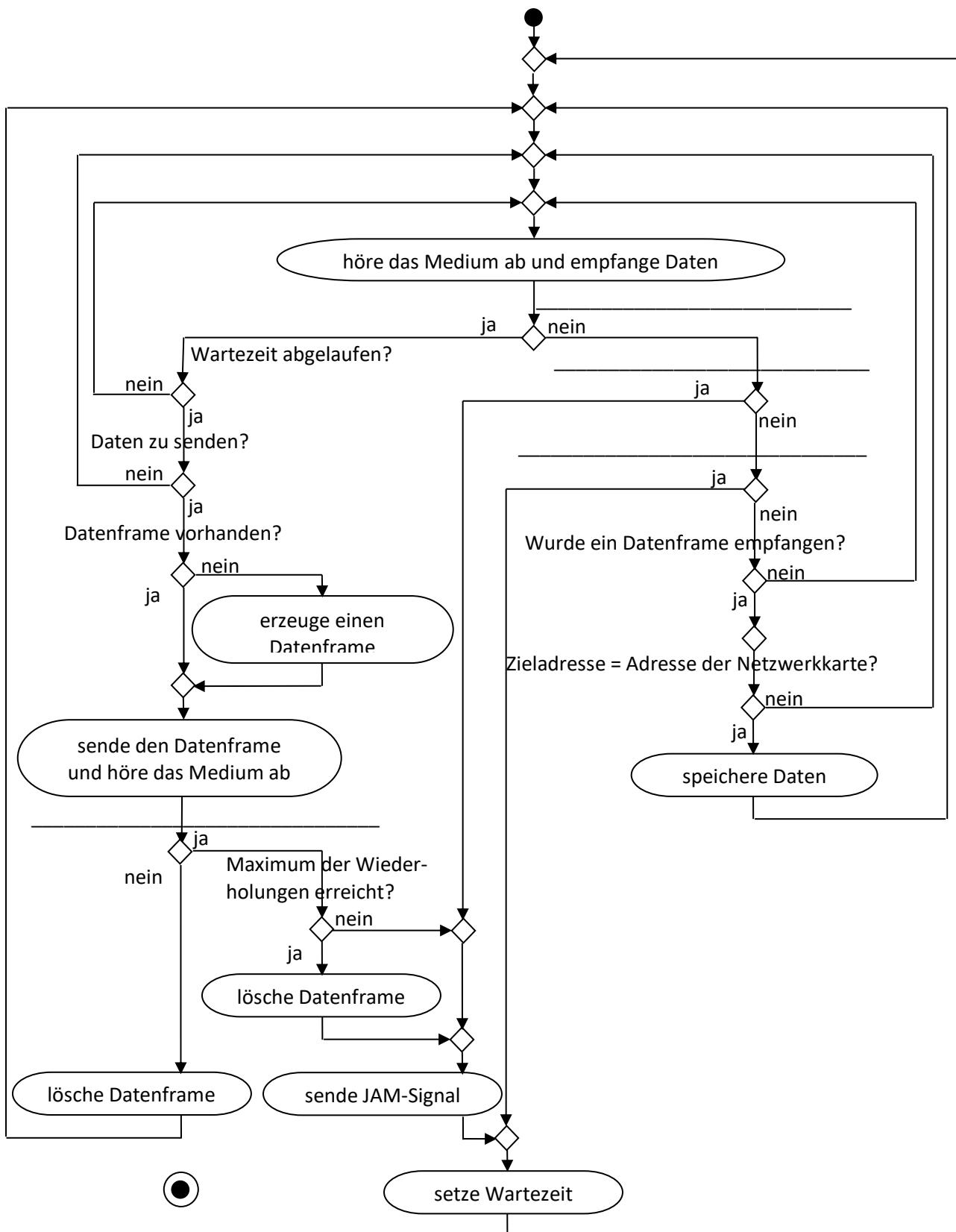
10. Analysiere die Aktionen im Aktivitätsdiagramm für das Zugriffsverfahren Token-Passing in einem Bus-Netz. Ergänze die fehlenden Bedingungen in den Entscheidungen.





## 2.5.1 Datennetze I

11. Ergänze Aktionen für den Ablauf der Datenübertragung beim Zugriffsverfahren CSMA/CD in dem Aktivitätsdiagramm.





## 2.5.1 Datennetze I

### Arbeitsblatt 07: Zusammenfassende Aufgaben zu den OSI-Schichten 1 und 2

---

12. In den bisherigen Arbeitsblättern wurden bereits verschiedene Merkmale von Datennetzen genannt - zum Beispiel Kosten, Erweiterbarkeit, Ausfallsicherheit.  
Stelle Vorteile und Nachteile der einzelnen Topologien zusammen:

Topologie

Bus

Vorteile

Nachteile

Stern

Vorteile

Nachteile

Baum

Vorteile

Nachteile



## 2.5.1 Datennetze I

### Arbeitsblatt 07: Zusammenfassende Aufgaben zu den OSI-Schichten 1 und 2

---

13. Stelle Anwendungsbereiche, Vorteile und Nachteile der Zugriffsverfahren aus den bisherigen Arbeitsblättern zusammen. Ergänze evtl. weitere Informationen aus dem Internet.

Zugriffsverfahren

Token-Passing

Anwendungsbereiche

Vorteile

Nachteile

CSMA/CD

Anwendungsbereiche

Vorteile

Nachteile