

Allgemeines

- Es wird ein Journal, ein kleines Heft, verwendet.
 - **Wichtig:** Kontrollieren, dass Einträge gemacht und gute Einträge wertschätzen.
 - Hierzu z.B: Hefte einsammeln und kommentieren, z.B. nach Zufall jede Woche 5 Hefte/Klasse.
 - Pluspunkte für Prüfung bei guter Heftführung: 0 bis 1.5.

Lektion 1 – Einführung

Ziele:

- (S reflektieren über ihr Verständnis und über ihre Fragen zur Funktionsweise des Internets.)
- S können das *Senden von Daten von Gerät zu Gerät* als grundlegende Funktion des Internets nennen.
- S können die *serielle Datenübertragung* erklären: = *Bit für Bit* (nicht “auf einmal”, nicht parallel).

Einstieg 10'

- Einzel: **Umfrage Internet** online beantworten: Siehe MS Forms **Zeit einhalten!**
- Evtl. gemeinsam einzelne Antworten anschauen → kommen später darauf zurück.
- Infos zur Unterrichtseinheit: Was kommt? Methode Journal: Ziel: eigene Notizen kompakt, alle für Prüfung. Wird jede Woche zufällig eingesammelt und kontrolliert: Evtl. Pluspunkte für Prüfung.

Was ist das Internet? 13'

- Einzel: Notieren im **Journal**, Titel “Was ist das Internet?” Hinweis: Nur Mut, völlig okay, wenn ihr viele Fragen habt.
 - Was ist das Internet?
 - Was sind meine Fragen dazu, wie das Internet funktioniert?
- Sammeln: Jede S notiert mit **Filzstiften** eine Antwort/Frage auf **farbige Zettel** (siehe Keynote für Farben): Dann an WT mit **Magneten** befestigen.
- Evtl. auf einzelne Antworten/Fragen eingehen. Ziel: Im Verlaufe der UE viele Fragen klären.
- Video “What is the Internet” bis 1:30 zeigen.

Internetsimulator entdecken 15'

- S erhalten **Link zu Internet-Simulator**, Level 2, mit Auftrag in **Keynote**:
 - mit Partner:in zu verbinden
 - ausprobieren und notieren: Wie funktioniert er? Was kann ich damit tun, was nicht?

Besprechen, Ergebnissicherung, Journal ergänzen, an WT festhalten: 5'

- Grundlegende Funktion des Internets: Senden und empfangen von Daten von Gerät zu Gerät.
- Daten werden seriell, d.h. Bit für Bit nacheinander, übertragen.

Schluss, Zusammenfassung 2'

- Rest des Videos ab 01:30 schauen.
- Wieso lernen, wie Internet funktioniert? Siehe Folie in Keynote.

Lektion 2 – Netzwerke bauen

Ziele:

- S können Netzwerkstrukturen anhand verschiedener Kriterien beurteilen und vergleichen.
- S können die Begriffe *Pfad*, *digitales Gerät*, *Netzwerk*, *Bandbreite* erklären.

Einstieg 3'

- Rückblick auf erste Lektion: Inwiefern Internetsimulator beschränkt?
 - (nur 2 Geräte, nur eine Verbindung -> Zuverlässigkeit)
- Heute Modelle von Netzwerken bauen, die diese beiden Beschränkungen umgehen.

Netzwerke mit *Schnüren* bauen 17'

- Gruppen bilden (5 bis 7 S), Schnüre verteilen, Regeln in **Keynote** zeigen besprechen.
- Gruppen erhalten Schnüre und 4 Challenges:
 1. Jede:r direkt mit jede:r verbunden.
 2. So wenig Schnüre wie möglich. (Überlegung Kosten)
 3. Alle bleiben verbunden, auch wenn beliebige Verbindung raus. (Kosten und Zuverlässigkeit)
 4. Anforderungen 1-3 erfüllt, (Kosten, Zuverlässigkeit, Geschwindigkeit) – optional?

Zusammenfassung/Journal 15'

- Einzel: Netzwerke (max, min, ideal) skizzieren, Stärken und Schwächen des eigenen Netzwerks notieren.
- Gemeinsam besprechen.
- An WT Begriffe *Pfad*, *digitales Gerät*, *Netzwerk*, *Bandbreite* anhand Skizze beschreiben.
 - Evtl. Bezug auf Gruppenarbeit: Wie würdet ihr Gruppenarbeit mit diesen Begriffen beschreiben?

Lektion 3 – Adressierung im Netzwerk

Ziele:

- S können erklären, weshalb für die Kommunikation in einem Netzwerk klare Regeln erforderlich sind.
- S können zwei grundlegende Regeln für die Kommunikation im Netzwerk nennen:
1. Jedes dG hat Adresse 2. Jede Nachricht hat Sender- und Empf.-Adresse
- S können die Begriffe *Protokoll*, *Internet Protokoll (IP)*, *IP-Adresse* erklären.

Einsteig/Rückblick: 3'

- Rückblick auf Netzwerk bauen.
 - Evtl.: Einzel, dann Partner, dann Diskussion: Stell dir vor, du wärst in einem Raum mit x anderen S, die alle gleich heissen. Was hätte das für Folgen für eure Kommunikation?

Wochenplanung “unplugged”: 10'

- Gruppen bilden (idealerweise 6er, sonst 5er, möglichst wenig/keine 4er), **Arbeitsblatt Wochenplanung** austeilen und Auftrag zur Vorbereitung in **Keynote** zeigen/erläutern.
- S planen Woche in Gruppen und kontrollieren anschliessend.
- S sollen in Gruppe kurz besprechen, was funktioniert hat, was schwierig war, was für W2 anders laufen soll.

Wochenplanung im Internet-Simulator, Versuch 1: 10'

- S erhalten **Link zu Internetsimulator**, Level 3, mit Auftrag, Woche 2 **ohne Reden** zu planen.
- S planen Woche im Internetsimulator. Zeit begrenzen / Timer einblenden?
- S notieren im Journal Probleme und Lösungsvorschläge.

Regeln aufstellen und testen (Wochenplanung Versuch 2): 10

- S besprechen und notieren Regeln und Beispiele dafür im Journal
- S testen Regeln mit Wochenplanung Woche 3 im Internetsimulator. Zeit begrenzen / Timer einblenden?
- Gemeinsame Besprechung: Einzelne S teilen ihre Regeln. Was sind gemeinsame EN aller Regeln?
 - Regel muss allen klar sein und alle müssen sich daran halten.
 - Sender und Empfänger müssen in allen Nachrichten enthalten sein.

Schluss, Ergebnissicherung 10'

- Video IP-Adressen <https://youtu.be/5o8CwafCxnU> bis 3:23 (IPv4-Struktur) schauen (Rest später).
- S ergänzen Journal mit Begriffen, die sie verbinden/visualisieren.
- S überlegen zu zweit, dann gemeinsam besprechen:
 - 1. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zw. eigenen Regeln und Internetprotokoll.
 - 2. Würden Regeln funktionieren, wenn geheim?
 - Wichtige Erkenntnisse aus Besprechung:
 - * Alle Geräte müssen das IP kennen, um sich zu verbinden und miteinander zu kommunizieren
 - * Alle dG erhalten einzigartige Nummer = IP-Adresse
 - * Alle dG versehen Nachrichten mit Sender/Empfänger-Adresse nach gleichem Format.
 - * Solche gemeinsamen, von allen geteilte Regeln nennt man Protokoll.
 - * Das Internet besteht im Wesentlichen aus einer Zusammenstellung von Protokollen.
- Hefte einsammeln 1/4.

Auswertung:

- Gruppen unterschiedlich schnell! Die meisten Gruppen benötigten für Woche 2/3 plus Regeln aufstellen und testen mehr Zeit. Am Ende zu wenig Zeit: Je nach Klasse fehlten ca. 5 bis 10 Minuten für die Ergebnissicherung. → Beschleunigung schwierig. Gruppen sollen Wochenplanung ja auch ganz durchspielen können... Vielleicht könnten Ideen für bessere Regeln vor Woche 3 gemeinsam gesucht werden, sodass dann alle möglichst schnell sind? Oder: sich ausreichend Zeit nehmen, auf 2 Lektionen ausdehnen und Zusatzaufgabe für schnelle Gruppen bereit haben?

Lektion 4 – Adressierung 2 / Zwischenlektion

Prüfung Microbit anschauen 10'

Adressierung, Protokolle, IP abschliessen: 15'

Rückblick: Probleme bei Kommunikation – weshalb? 5'

- Welche Lsg gefunden? (Mehrere Regeln) 2'
- evtl. Video schauen (2Mg bereits geschaut), 3'

Begriffe evtl. an WT aufmalen, S bringen Vorschläge: 10'

- *Protokoll:*
 - Legt Regeln für die Kommunikation zwischen digitalen Geräten (dG) fest.
 - Allen beteiligten dG müssen es kennen und einhalten, um zu kommunizieren.

- Internet besteht aus zahlreichen Protokollen. Beispiel ist das...
- ...*Internet-Protokoll (IP)*: Legt fest, dass:
 - jedes Gerät im Netzwerk eine einzigartige Nummer (Adresse) bekommt.
 - jede Nachricht mit Adressen von Absender und Empfänger versehen ist.
- ...*IP-Adresse*:
 - Innerhalb eines Netzwerks einzigartig für jedes Gerät
 - Besteht aus 4 x 8-Bit-Zahl 172.16.24.112 (IPv4) bzw. 8 mal 16-Bit-Zahl (IPv6)

S überlegen zu zweit, dann gemeinsam besprechen: 5'

- Gemeinsamkeiten und Unterschiede zw. eigenen Regeln und Internetprotokoll.
- Würden Regeln funktionieren, wenn geheim?
- Wichtige Erkenntnisse aus Besprechung:
 - Alle Geräte müssen das IP kennen, um miteinander zu kommunizieren
 - Alle dG erhalten einzigartige Nummer = IP-Adresse
 - Alle dG versehen Nachrichten mit Sender/Empfänger-Adresse nach gleichem Format.
 - Solche gemeinsamen, von allen geteilte Regeln nennt man Protokoll.
 - Das Internet besteht im Wesentlichen aus einer Zusammenstellung von Protokollen.
- Evtl. Resultate aus Umfrage anschauen **5'**
 - Aus Antworten wird klar: "Internet" ein riesiger Begriff. Nicht nur das technische System, sondern alle Inhalte, alle Plattformen, Unternehmen, soziale Dimension...?
- Auswertung:
 - Problem: Kaum Phasen der Einzel-/Gruppenarbeit, LP muss stets liefern.
 - * Vorbereitung der Begriffe (nur Begriffe selbst) und der Zettel mit Begriffen (Baumstruktur) vor der Lektion zwingend!
 - Prüfung anschauen auf Ende verschieben (10 Min vor Schluss.)

Lektion 5 – Routing und Redundanz

Ziele:

- S können erklären, wie Daten durch das Internet geleitet (geroutet) werden:
 - S können skizzieren, wie mit Routern 1.) Netzwerke gebildet und 2.) mehrere Netzwerke miteinander (zum Internet) verknüpft werden.
 - S können die Begriffe *Router* und *Redundanz* am Beispiel eines Netzwerks erklären.
 - S können die Vorteile redundant aufgebauter Netzwerke erklären.

Vorbereitung:

- Internet-Simulator mit Räumen vorbereiten.

Rückblick, Einstieg 5'

- Repetition: Was ist ein Protokoll?
- Rückblick: Das Internet nutzt Internet-Protokoll & IP-Adressen für Nachrichten (Senden und Empfangen):
 - Was sind Gemeinsamkeiten/Unterschiede im Vergleich zur Post?
 - * G: Adressen, hierarchisch, von/an. etc.
 - * U/G?: Mehrere Schritte eines Briefs/Pakets von A nach B: zur Post bringen, Verteilzentren etc...
- ...auch im Internet geht Nachricht nicht direkt von A zu B, sondern über mehrere Verteilzentren/Poststellen = **Router**.

Gruppenaktivität: 25'

- “Heute neue Version des Internet-Simulators: mit IP-Adressen. Jede:r hat heute eigene IP-Adresse.”
- LP teilt S in Gruppen zu 3-4 und teilt ihnen Routernummer zu.
- Auftrag 1: S treffen sich via **Link auf Wochenwiki** im IS und jedem am selben Router “hallo”.
- Hinweis: **Alle Nachrichten sichtbar und rückverfolgbar, respektvolle Kommunikation!**
- LP geht herum um sicherzustellen, dass alle verstehen wie sie Nachrichten an andere senden.
- DEMO: LP zeigt, wie Router-Log einsehbar ist: Erst lokal, dann global.
- Auftrag 2: S senden einer Person jedes Routers Nachrichten, um Infos zu erhalten. **Zeit begrenzen ca. 5'**.
 - Hinweis: “ZIEL: schnell viele Infos von vielen S sammeln”
- Auftrag 3: S notieren einzeln, besprechen dann zu zweit, wieso Nachrichten mehrere Male erscheinen.
- Besprechen – Ziel: Selbe Nachricht taucht für jeden Router auf, der sie empfängt/sendet.
> **Nachrichten nehmen Wege über (mehrere) Router.**
- Auftrag 4: S senden mehrere Nachrichten an selbe IP und verfolgen Wege:
- Besprechen – Ziel: Nachrichten nehmen teilweise unterschiedliche Wege zum gleichen Ziel.

Zusammenfassung/Ergebnissicherung. 10-15'

- LP fragt: Was waren 3 Kriterien von Netzwerken? (Geschw., Kosten, Zuverlässigkeit)
 - Was bedeuten unterschiedliche Wege mit Blick auf Kriterien? (Ausweichwege bei Überlastung und Ausfall)
- LP fragt: Mehrere Wege zum gleichen Ziel, hier sprechen wir auch von *Redundanz*: Kennt ihr Wort aus Alltag?
 - Duden: mehrfach vorhanden, überflüssig, überreichlich, überzählig | Beispiel Fahrrad-Bremse, Flugzeug-Triebwerk etc.

- Kurz: Wenn Komponenten mehrfach vorhanden sind, sodass System auch bei Ausfällen einzelner Komponenten noch funktioniert.
- Evtl. Rückblick auf IP: Nur dank Adressen können Router Nachrichten richtig weiterleiten.
- S sollen Begriffe *Router* und *Redundanz* im Journal anhand einer **Skizze** beschreiben. Bei Bedarf nachfragen.
- Hefte einsammeln 2/4.

Lektion 6 – Pakete:

Lernziele:

- S können beschreiben, wie Daten im Internet in Form von Paketen übertragen werden:
 - S können die Besonderheiten der Paketübertragung nennen (variable Wege, dezentral gesteuert).
 - S können erklären, wie selbst grosse Dateien (wie Bilder oder Videos) zuverlässig übertragen werden können, obwohl manche Pakete in falscher Reihenfolge oder gar nicht ankommen.
 - S können Unterschiede zwischen den Protokollen UDP und TCP nennen.

Einstieg, nur falls Zeit (5')

- Leeres Venn-Diagramm mit Kreisen "Geschwindigkeit" und "Fehlerfreiheit" an WT aufmalen.
- Frage: In welchen Situationen (Alltag/Schule) ist G/F oder beides wichtig?
- S bringen Vorschläge. LP notiert.

Partnerarbeit Pakete 26

- Rückblick auf IP/Router etc. (2')
- Anleitung für Internet-Simulator → Merken, dass Nachricht aus Paketen (4')
- Erkenntnisse notieren/sammeln (2')
- Anleitung Protokoll 1 → Traffic verfolgen und merken, dass Pakete teilweise lost. (4')
- Erkenntnisse notieren/sammeln (2')
- Übersicht UDP (2')
- Anleitung Protokoll 2 → Regeln/Mechanismen entwerfen für Fehlerkorrektur (10')
 - evtl. mehrere Schritte: 1. Was regelt P, 2. Wie genau? Bsp-Nachrichten, möglichst kurz

Protokolle vorstellen, Merkmale prüfen 7'

- Falls Zeit: 1-2 Gruppen stellen Regeln/Teile ihres Protokolls vor.
- Sonst: Vier Eigenschaften vorlesen und Gruppen heben Hand, wenn sie diese haben.
- Wir haben eben ein Protokoll entwickelt, das als TCP bekannt ist...
- Übersicht TCP (2')

Zusammenfassung/Ergebnissicherung 12'

- UDP/TCP zusammenfassen und...
- Video schauen (7')
- Begriff *Paket*, *Metadaten* in Journal erfassen (4')
- Hefte einsammeln 3/4.

Lektion 7 – DNS und HTTP

Ziele:

- S können die Begriffe *DNS* und *HTTP* und *Skalierbarkeit* erklären.
- S können erklären, welches Problem das DNS löst.
- S können erklären, wie der Aufbau des DNS die Skalierbarkeit des Internets ermöglicht.
- S können erklären, wie HTTP genutzt wird, um Webseiten und Dateien auszutauschen.

Einstieg: Domain “schoeneschuhe.de” > Gibts noch nicht, könnte ich kaufen... 3'

- (Falls Zeit zu zweit: Was wären gute Domainnamen, die sich später verkaufen liessen?)
- Wenn es die Domain gibt, finde ich sie – wie geht das? Wie gelange ich direkt auf irgendeinen Server auf der Welt, indem ich nur den Namen eingebe? Dies eine der Fragen, die wir heute klären.

Rückblick auf wesentliche Punkte aus Video “Packets, Routing & Reliability” 2'

- **Vorher** lesen S ihre Beschreibungen von *Paket* und *Metadaten* im Journal.
- S ergänzen evtl, müssen aber nicht mitschreiben, es sollte alles bekannt sein.
- (Link zu Videos und wichtigste Folien kommen noch aufs Wiki).

DNS verstehen: 25'

- DNS im Internetsimulator: S müssen mit GET an DNS erst IP anderer S finden – main takeaways: (8')
 - Erst mit DNS sprechen – hierfür extra Nachrichten hin- und her nötig.
 - Pakete sind nummeriert – Metadaten für TCP und IP benötigen hier bereits 24 Bits.
 - GET gibt es auch in HTTP...
- Wozu ein DNS? Betrachtung oberste Ebene: Anfrage an Server: Aber darunter: Welche IP für das Paket mit der Anfrage? Lösung DNS, der bekannt ist. Weitere Fragen: Woher weiss DNS alle IP? Was, wenn dieser ausfällt/überlastet ist? Fragen notieren im Journal. (7')
- Weitere Fragen für Video einblenden -> im Journal notieren: (2')
 - Wie löst DNS das Problem, Domainnamen wie example.com in IP-Adressen zu übersetzen?

- Wie trägt das DNS zur Skalierbarkeit des Internets bei?
- Zweiter Teil des Videos “IP Addresses and DNS” schauen Antworten notieren. (4’)
- Fragen, ob Fragen offen. Dann Antworten besprechen – main takeaways from video: (4’)
 - DNS ist ein Netzwerk von Servern, die IP-Adressen von Domain-Namen (z.B. du-den.de) speichern.
 - (Wenn ich im Browser eine Domain (z.B. “de.wikipedia.org”) eingebe, fragt mein Browser erst das DNS nach der IP-Adresse der Domain. Der erste angefragte Name-server muss vielleicht andere anfragen, falls er die Information nicht gespeichert hat.)
 - Dieses dezentrale System erlaubt es, dass jederzeit Geräte hinzugefügt werden können: Ein zentraler Server wäre erstens schnell überlastet und könnte zweitens nicht jederzeit *alle* IP-Adressen wissen.

HTTP nachvollziehen: 12’

- Jetzt, da DNS verstanden, fehlt noch ein letztes Puzzelstück, um die Funktionsweise des Internets nachzuvollziehen: Das Protokoll HTTP:
- Fragen zeigen und im Journal notieren (2’)
- Video schauen und Antworten notieren, evtl. pausieren (8’)
- Antworten und offene Fragen besprechen (2’)

Zusammenfassung (evtk. HA):

- Im Journal Begriffe *HTTP, DNS, Skalierbarkeit* erklären. **3’**

Lektion 8 – Schichtenmodel, offene Fragen

Ziele:

- S können die vier Schichten von Internet-Protokollen (TCP-IP-Modell) inkl. wichtiger Protokolle nennen.
- S können erklären, wie diese Schichten von Internet-Protokollen aufeinander bauen.
- S können die Begriffe *Paketstrom* und *World Wide Web* erklären.

Einstieg/Rückblick 10’

- (Evtl. wichtigste Punkte aus Video HTTP: HTTP-Gespräch Client-Server skizzieren.
 - HTTP dient Webseiten und deren Inhalte (Bilder etc.) anzufordern und Infos auszutauschen.
 - Besteht aus einfachen Textbefehlen wie GET und POST
 - Client fordert meistens zuerst index.html an, dann alles, was in Index.html verlinkt ist.
 - Server “serviert” die angeforderten Daten.
 - HTTP ist ein offenes Protokoll. Gespräch kann mitverfolgt werden. TLS verschlüsselt Gespräch.)

- Wir haben in letzten Wochen Begriffe, Protokolle etc. zur Funktionsweise des Internets kennengelernt.
- Genau genommen haben wir das Internet auf unterschiedlichen Ebenen betrachtet. Heute wollen wir diese Ebenen zusammenbringen. → Schichtenmodell
- Rückblick Schichten 1-4 (Keynote).

Schichtenmodell vervollständigen 18'

- S vervollständigen Tabelle im Journal (7')
- Gemeinsam besprechen mit Keynote. (8')
- Zusammenfassung mit Web-Seiten-Aufruf. Hinweis: Nicht mitschreiben, wird bereitgestellt. (3')

Rückblick 10'

- Resultate aus Umfrage anschauen (nur "Frustrationen", Rest später) (2')
- Fragen der Klasse einblenden und einige nennen. S sollen sich ihre Frage merken. (1')
- S notieren im Journal: (7')
 - Was ist Unterschied zwischen *World Wide Web* und Internet?
 - Was habe ich über meine Frage herausgefunden?
 - Was ist mir noch unklar? Gibt es unklare Begriffe?

Unterschied Internet und *World Wide Web* besprechen. 5'

- Skizze an WT mit WWW als Teilmenge von Internet:
 - Ausserhalb WWW: E-Mail(SMTP), File-Transfer (FTP), Instant-Messaging (WhatsApp etc.), ...
 - Innerhalb WWW: Webseiten: Hypertext und Inhalte (Bilder etc.) | HTTP, DNS
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Instant_messaging
 - https://de.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web

Zusammenfassung (HA): Im Journal Begriffe *Paketstrom* und *World Wide Web* erklären 2'

- Hefte einsammeln 4/4.

Offen/TODO:

- Evtl. Begriffe klären: *Domain*, *Domainname*, *Subdomain* Domain = Bereich im Netz, Domainname = Name einer bestimmten Domain, etwa "example.com", Subdomain = Teil der Domain (z.B. "de" oder "www"), evtl Abgrenzung zu *URL* = Uniform Resource Locator = eindeutige Adresse einer Ressource, bestehend aus Protokoll, Domain und Pfad.
- isTest-Übungen mit Assessment-Fragen aus code.org erstellen und durchführen.

Weiteres

- Falls Zeit kurz auf Entwicklung der Struktur/Rolle des Internets eingehen ()
 - heute hauptsächlich Social-Media und grosse Plattformen:
 - * TikTok, YouTube, Insta, ChatGPT, Google, evtl. grössere Medien (20min etc.)
 - ursprünglich diverser: Mehr einzelne Websites und kleinere Plattformen
 - Evtl. auf S-Meldungen aus Umfrage zurückkommen.
 - Evtl. Link zu Kurzgesagt-Video AI-Slop.