

► Energie/Strahlung

Was ist das Internet und wie funktioniert es?

Welche Infrastruktur braucht das Internet?

Was hat das Internet mit dem Treibhauseffekt zu tun?

Schon viele Volksschulkinder hantieren wie selbstverständlich mit Smartphones und nutzen das Internet für Spiele und Kommunikation. Das Internet benötigt jedoch im Vergleich zu anderen Spielzeugen und Geräten für seine Funktion ein komplexes Gefüge an Einzelkomponenten.

Mit einfachen Bildern und Rollenspielen wird das System Internet erklärt und gezeigt, wo überall Strom verbraucht wird.



Quelle: pixabay.com

Ort

Klassenzimmer

Schulstufe

3.-4. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

1-2 Schulstunden

Lernziele

- Erfahren, was das Internet ist und wozu es verwendet wird
- Die Infrastruktur für das Internet kennen lernen
- Den Zusammenhang zwischen Internetnutzung und Stromverbrauch erkennen
- Die Auswirkungen der Internetnutzung auf Umwelt und Klima erfahren

Sachinformation

Das vorliegende Stundenbild zeigt eine geeignete Methode auf, wie man die Funktionsweise des Internets in der Primarstufe erklären kann. Es soll der Zusammenhang zwischen Nutzung des Internets und Stromverbrauch sichtbar werden. Und es soll bewusst gemacht werden, dass bei der Nutzung des Internets Strom nicht nur zu Hause beim Laden der Geräte verbraucht wird, sondern entlang der gesamten notwendigen Infrastruktur des Internets. Dazu gehören die Endgeräte wie TV, Smartphones, Computer etc., sowie Modem, Router, Server der Provider (Diensteanbieter), Leitungsnetze, Mobilfunksender und Rechenzentren an den Internetknoten.

Auf die technischen Details von Netzwerken und Geräten wird hier nicht näher eingegangen, da dies für das Verständnis von Zusammenhängen nicht notwendig ist und darüber hinaus Internet-ExpertInnenwissen erfordert.

In der Volksschule ist das Erwerben von digitalen Kompetenzen im Lehrplan vorgesehen. Im Vordergrund stehen die Medienbildung und der reflektierte Umgang mit dem Internet sowie ein spielerischer Zugang zu Technik und Problemlösung. Mit dem vorliegenden Stundenbild wird den Kindern das Verständnis für das Funktionieren des Internets auf einfache, spielerische Weise nähergebracht.

Was ist das Internet?

Das Internet besteht aus Millionen Rechnern (Servern) weltweit, die miteinander verbunden sind. Dieses weltweite Netz kann jeder über einen Computer mit Internetzugang erreichen. Der Datenaustausch zwischen den Rechnern erfolgt über die technisch normierten Internetprotokolle. Jeder Rechner, der mit dem Internet verbunden ist, ist über eine eigene Adresse, die sogenannte IP-Adresse (Internet-Protokoll-Adresse), eindeutig identifiziert (zB 85.126.316.148). Weil man sich diese Zahl nicht merken kann, gibt man der Adresse noch einen Namen, über den man für andere erreichbar ist.

Der Vorläufer des Internets wurde 1969 in den USA erfunden. Dieses erste Internet wurde zur Vernetzung der Großrechner von Universitäten genutzt.

Diese Technik wurde weiterentwickelt und somit immer besser. Die beiden Amerikaner Vinton G. Cerf und Robert E. Kahn gelten mit ihrer Entwicklung der Datenübertragung im Jahr 1974 als eigentliche Erfinder des Internets. Die wichtigste Anwendung, das World Wide Web („www“ auf Deutsch „weltweites Netz“), startete im August 1991.

Die wichtigsten Komponenten des Internets

Für die Funktion des Internets sind im Wesentlichen vier Teile notwendig: Geräte, Server, Router, Kabel.

Geräte: Das Internet kann genutzt werden, wenn ein internetfähiges Gerät zur Verfügung steht. Internetfähige Geräte können zB Computer, Laptop, Tablet, Smartphone, Spielkonsolen, TV-Stationen sein. In einem „Smarthome“ sind noch viele andere fernsteuerbare Geräte und Installationen vernetzt, die die Sicherheit und den Komfort erhöhen sollen.

Server: Ein Server ist ein Computer, auf dem Daten und Informationen gespeichert sind. Das englische Wort Server bedeutet so viel wie „Diener“. Die auf einem Server gespeicherten Daten stehen allen wie auf einem „Tablett“ zur Verfügung und jeder andere Computer kann darauf zugreifen und

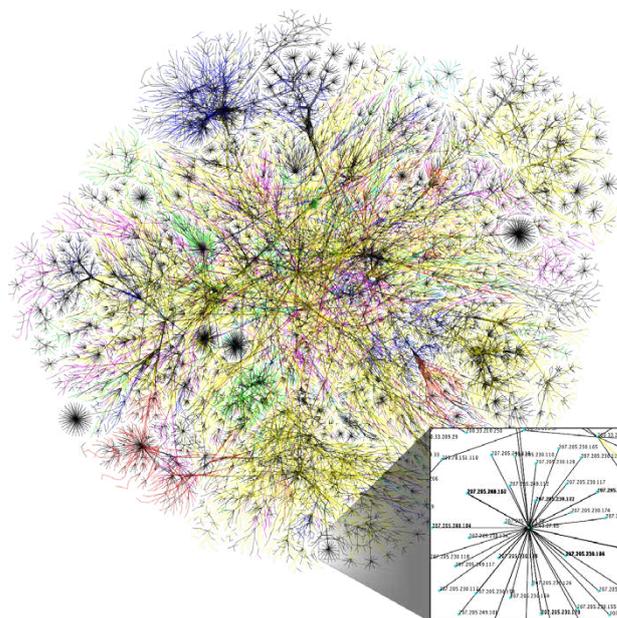


Abb. 2: internet map; wikimedia commons

die gewünschten Daten herunterladen. Große Internetfirmen wie zB Apple, Facebook, WhatsApp oder Google müssen sehr große Datenmengen verarbeiten und verfügen oft über ganze Rechenzentren mit vielen Serverräumen.

Router (Wegweiser): Der Router ist ein Gerät, das den Computer oder das Smartphone mit dem Internet verbindet. Der Router sucht den richtigen Weg für die Datenpakete im Internet und sendet diese weiter. Auch die Antworten werden so ans richtige Ziel befördert.

Kabel: Server und Router sind über Kabel verbunden. Durch diese Kabel entsteht ein riesengroßes Netz, über welches Fotos, Nachrichten, Suchanfragen und Videos weitergeschickt werden können. Vom Smartphone zum Router gibt es kein Kabel, auch Computer sind meist nicht über Kabel mit dem Router verbunden. Hier wird meistens das WLAN (Wireless Local Area Network, auf Deutsch drahtloses lokales Netzwerk) benutzt. Damit werden Daten über Funk auf einer bestimmten Frequenz vom Laptop oder Smartphone bis zum Router geschickt.

Strombedarf des Internets

Bezüglich des Strombedarfs des Internets wird auf das Stundenbild „*Digitalisierung braucht Ressourcen*“ (ab der 9. Schulstufe) verwiesen, wo Daten und Fakten zu diesem Thema kompakt zusammengefasst sind.



Abb. 3: Datacenterpark der Hetzner Online GmbH in Falkenstein; [wikimedia commons](#)

Jedes Posting in sozialen Netzwerken, jede App-Anwendung, jede Suchanfrage verbraucht Strom. Statistisch gesehen braucht eine Google-Suchanfrage 1,8 Wh. Vor allem das Streamen von Musik und Filmen beansprucht enorm viel Leistung von Rechenzentren. Video-Streaming, also das Ansehen von Filmen über das Internet, macht mittlerweile beinahe 80 % des Datenvolumens im Internet aus. Aber nicht nur die Verarbeitungsprozesse in den großen Rechenzentren, die wir tagtäglich unzählige Male nutzen, benötigen viel Energie, sondern auch die Klimatisierung der Anlagen und die Sicherstellung der unterbrechungsfreien Stromversorgung.

Energie braucht zudem auch die gesamte dazugehörige Infrastruktur wie Kabel, Funkanlagen für mobiles Internet sowie spezielle Netzwerktechnik für die Weiterleitung der Daten.

Der Stromverbrauch der gesamten Informations- und Kommunikationsbranche ist inzwischen enorm. Alle zwei bis drei Jahre verdoppeln sich die internetgestützten Dienstleistungen. Hinsichtlich der CO₂-Emissionen liegt das Internet mittlerweile gleichauf mit dem internationalen Flugverkehr, wobei die Klimawirkung des Flugverkehrs etwa doppelt so hoch ist wie die des Internets.

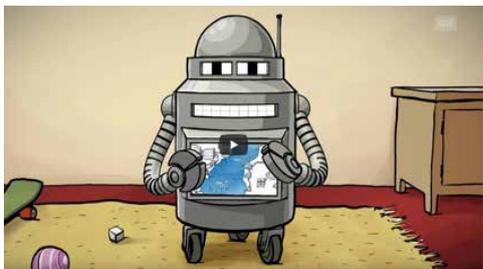
Wichtig wird daher sein, dass die Rechenzentren, deren Stromverbrauch durch Internetanwendungen weiter ansteigen wird, ihren Strom aus erneuerbaren Energiequellen beziehen. Große Firmen wie Google und Apple sind diesbezüglich bereits Vorreiter.

Da bei Smartphones und den meisten IT-Geräten der größte Energieverbrauch und somit CO₂-Ausstoß bereits beim Rohstoffabbau und der Produktion entsteht, ist eine lange Nutzungsdauer von Geräten am allerwichtigsten.

Didaktische Umsetzung

Diese Unterrichtseinheit soll jüngeren Kindern eine Möglichkeit bieten, die Funktionsweise des Internets spielerisch zu erfassen. Dabei lernen Kinder, dass für das Internet eine umfangreiche Infrastruktur bereitgestellt wird, die abseits der eigenen Geräte zu Hause enorm viel Strom benötigt.

Inhalte	Methoden
Einführung ins Thema 15 Minuten	
<p><i>Der Begriff Internet wird verdeutlicht.</i></p> 	<p><u>Material</u> Zeichenblätter A4, Buntstifte, Wolle</p> <p>Damit sich die Kinder das Internet vorstellen können, zeichnen sie ein Bild eines Computers.</p> <p>Die gezeichneten „Computerbilder“ werden anschließend auf den Boden gelegt und mit Wollfäden verbunden. Jedes Bild soll mit mehreren anderen Bildern verbunden werden, wodurch ein Netzwerk an Computern entsteht.</p> <p>Dieses Netz aus Computern und Wollfäden (Kabel) veranschaulicht die Funktionsweise des Internets.</p>
Wozu brauchen wir das Internet? 15 Minuten	
<p><i>Wofür nutzen wir das Internet und welche Geräte verwenden wir dafür?</i></p> 	<p><u>Material</u> keines</p> <p>Es wird besprochen, mit welchen Geräten man das Internet nutzen kann und welche verschiedenen Anwendungen den Kindern bekannt sind. Die Antworten werden auf der Tafel gesammelt.</p> <p>Geräte können sein: Computer, Laptop, Tablet, Smartphone, Smartwatch, Spielkonsolen, Navi, Alexa, Smart-TV etc.</p> <p>Anwendungen können sein: Informationen suchen, telefonieren, Spiele spielen, Youtube-Videos anschauen, Einkaufen/Dinge bestellen, WhatsApp-Nachrichten schicken, andere Apps anwenden (zB Fahrplanauskunft, Straßenkarten, QR-Codereader ...) etc.</p>
Wie funktioniert das Internet? 20 Minuten	
<p><i>Die Kinder erfahren, wie der Datenaustausch und eine Suchanfrage im Internet im Prinzip funktionieren.</i></p>	<p><u>Material</u> Beilage „Infokärtchen: Geräte und Bestandteile des Internets“ Beilage „Aufstellungsspiel: Wir fragen das Internet“</p> <p>Für das Funktionieren des Internets sind verschiedene Komponenten notwendig. Um diese kennen zu lernen, werden die Informationskärtchen der Beilage von den Kindern laut vorgelesen.</p> <p>Anschließend wird mithilfe des Aufstellungsspiels der Ablauf einer Suchanfrage im Internet nachgespielt, um zu verdeutlichen, welche Wege die Daten im Netz zurücklegen.</p>

Kurzfilm „Wie funktioniert das Internet?“	10 Minuten
<p>Zum Festigen des Wissens wird ein kurzes Erklärvideo gezeigt.</p> 	<p><u>Material</u> Leinwand, Internetzugang Kurzfilm „Wie funktioniert das Internet?“: https://www.youtube.com/watch?v=e9FJPnFQWi8 (Schweizer Radio und Fernsehen (SRF), 5:41 Minuten, deutsch)</p> <p>Der Kurzfilm zeigt kindgerecht den Weg einer WhatsApp-Nachricht von Smartphone zu Smartphone.</p>
Internet verbraucht Energie	10 Minuten
<p>Der Energieverbrauch, der durch die Nutzung des Internets entsteht, wird besprochen.</p>	<p><u>Material</u> kein weiteres</p> <p>Gemeinsam wird überlegt, wo bei der Nutzung des Internets Strom verbraucht wird.</p> <p>Im Gespräch wird den Kindern bewusst gemacht, dass Stromverbrauch nicht nur beim Laden der Geräte passiert, sondern jedes Gerät im Internet Energie benötigt und jeder Klick im Internet Stromverbrauch bedeutet.</p> <p>Ergänzend kann noch auf folgende Fragen eingegangen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei welchen Anwendungen könnte am meisten Strom verbraucht werden? • Woher kommt der benötigte Strom? • Ist das relevant für die Umwelt? • Was können wir tun, um auch beim Nutzen des Internets auf die Umwelt zu achten?

Beilagen

- ▶ Infokärtchen: Geräte und Bestandteile des Internets
- ▶ Aufstellungsspiel: Wir fragen das Internet

Weiterführende Themen

- ▶ Rohstoffe und Digitalisierung
- ▶ Herstellung von Smartphones
- ▶ Auswirkungen digitaler Medien auf die Gesundheit
- ▶ Graue Energie von Smartphones und Co.

Weiterführende Informationen

Literatur

- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2019). *Digitalisierung nachhaltig gestalten. Ein Impulspapier des Umweltbundesamtes*. Dessau-Rosslau. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/digitalisierung-nachhaltig-gestalten> [18.02.2020].

Links

- Hoffmann, S. *Wie funktioniert das Internet*. G+J Medien GmbH (Hrsg.). Hamburg. Verfügbar unter: <https://www.geo.de/geolino/wissen/20066-bstr-wie-funktioniert-das-internet> [18.02.2020].
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2018). *Warum jeder „Klick“ im Netz Strom verbraucht*. Umwelt im Unterricht. Berlin. Verfügbar unter: <https://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/warum-jeder-klick-im-netz-strom-verbraucht/> [18.02.2020].
- WDR (Hrsg.) *Wie funktioniert das Internet?* Filmbeitrag in der Sendung mit der Maus. Köln. Verfügbar unter: <https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/internet.php5> [18.02.2020].
- Liebig, T. (2019). *Fliegen hat schlimmere Klimafolgen als das Internet*. Bericht MDR AKTUELL, 09.08.2019. Leipzig. Verfügbar unter: <https://www.mdr.de/nachrichten/politik/inland/faktencheck-internet-schlimmer-als-fliegen-100.html> [05.03.2020].
- ZDF (Hrsg.) (2018). *Stromfresser Internet. Die Schattenseiten der Digitalisierung*. Dokumentation planet e, 23.09.2018. Mainz. Verfügbar unter: <https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-stromfresser-internet-100.html> [05.03.2020].



Noch Fragen zum Thema?

Mag.ª Pauline Jöbstl
Telefon: 0043-(0)316-835404-9
pauline.joebstl@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at

Geräte und Bestandteile des Internets



Internet

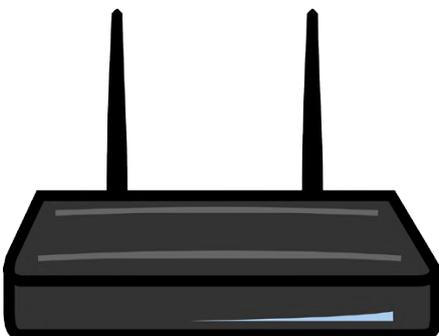
Das Internet besteht aus Millionen Rechnern weltweit. Dieses weltweite Netz kann man über einen Computer mit Internetzugang erreichen.

Jeder Rechner, der mit dem Internet verbunden ist, hat eine eigene Adresse. Über diese ist er für andere erreichbar.



Gerät

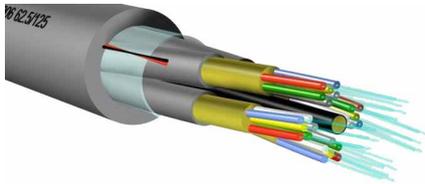
Über ein Gerät kann man das Internet nutzen. Das kann ein Smartphone sein, ein Tablet, eine Spielkonsole oder ein Computer. Auch am Fernseher kann man sich Filme direkt übers Internet ansehen.



Router

Ein Router (Wegweiser) stellt die Verbindung ins Internet her, sucht den richtigen Weg für die Daten und sendet die Daten weiter.

Der Router kommuniziert mit dem Gerät meist über Funk (WLAN). Mit dem Internet ist er über ein Kabel verbunden.



Kabel

Damit Daten auch über weite Strecken transportiert werden können, werden Kabel benötigt. So sind Router und Server über ein Kabel verbunden, damit Fotos, Nachrichten, Suchanfragen und Videos weitergeschickt werden können.

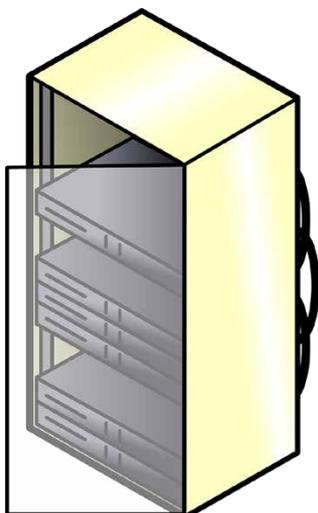


Provider

Der Provider (Anbieter, Lieferant) ist eine Firma mit einem Rechenzentrum, die den Internetzugang ermöglicht. Er ist sozusagen das „Tor zum Internet“. Man muss der Firma Geld bezahlen, damit man ins Internet kommt.

Alle Daten, Anfragen, Filme etc. werden von hier aus über Knotenpunkte weitergeschickt und gelangen so zum Ziel.

In Österreich sind das z. B. A1, Drei, Magenta, Telematica ...



Server

Server, auf Deutsch „Diener“, sind Computer, auf denen Daten (Informationen, Nachrichten, Internetseiten, Filme, Musik etc.) gespeichert sind. Auf diese Daten können alle zugreifen.

Stehen viele Server an einem Ort, nennt man diese Einrichtung **Rechenzentrum**.

Wir fragen das Internet - Anleitung zum Aufstellungsspiel

Material

Rollenkarten in der benötigten Anzahl:

Smartphone (1x), Router (1x), Provider (1x), Postmaster (1x), Server (6x)

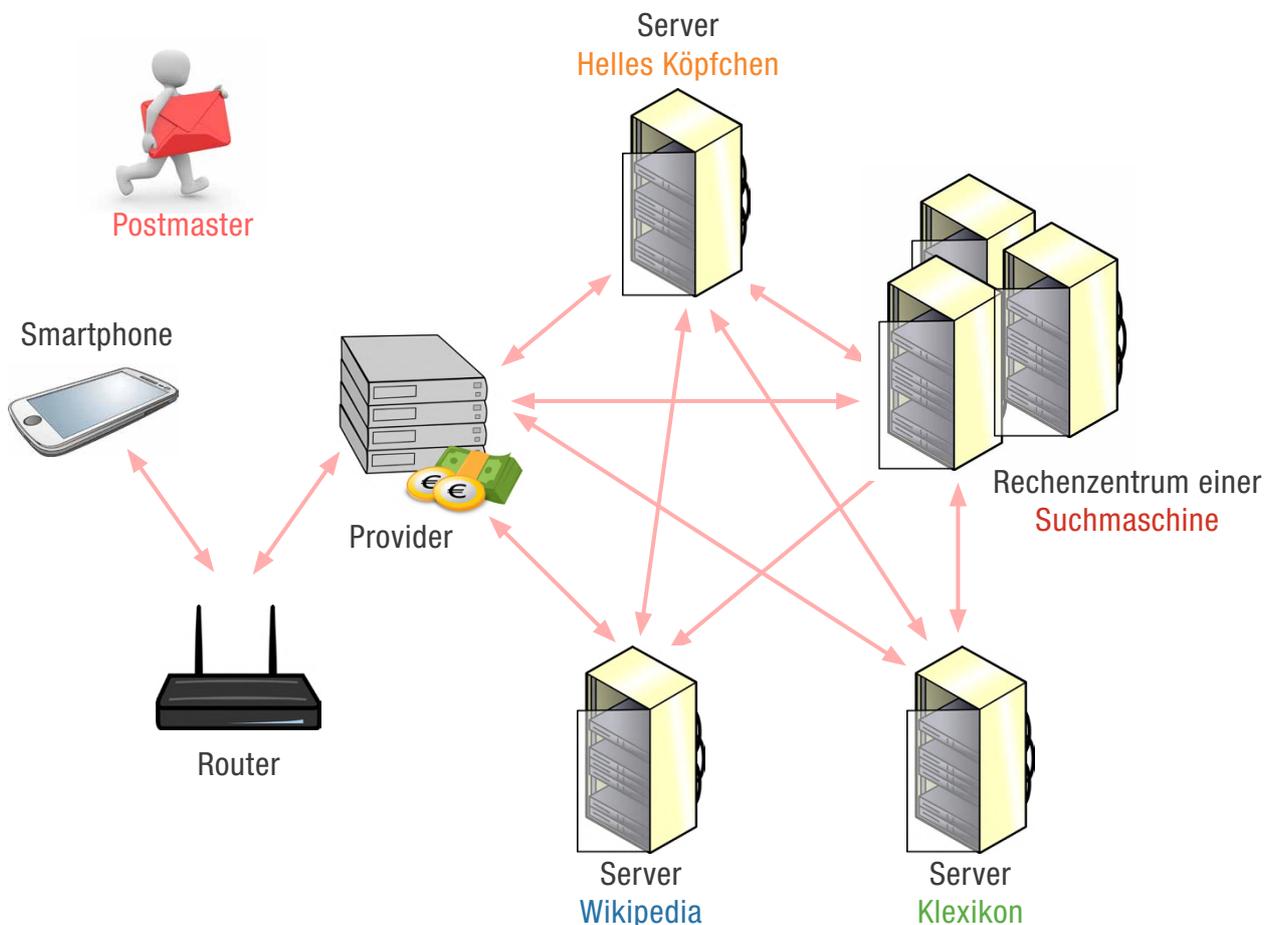
außerdem: Zusatzkarten, Aktionskarten, evtl. Kappe für das Postmaster-Kind

Die Rollen werden an die Kinder durch Aushändigen der Spielkarten verteilt:

- | | | |
|---------------|------------|---|
| 1x Smartphone | 6x Server: | 3 Servern wird zusätzlich eine Zusatzkarte ausgehändigt (Helles Köpfchen, Klexikon, Wikipedia) |
| 1x Router | | |
| 1x Provider | | 3 Server stellen sich als Gruppe zusammen, ihnen wird die Zusatzkarte „Suchmaschine“ ausgehändigt |
| 1x Postmaster | | |

Aufstellung

Die Kinder werden wie abgebildet im Raum aufgestellt und legen ihre Rollenkarte vor sich auf den Boden. Das Postmaster-Kind signalisiert den Datentransport und bewegt sich während des Spiels im Raum - es befestigt daher seine Karte am Körper bzw. setzt eine Kappe auf.



Ablauf

Die Aktionskarten werden ausgeteilt und es wird kurz wiederholt, welche Funktion die einzelnen Rollen haben. Die Lehrperson übernimmt die Spielleitung.

1. Schritt - Suchanfrage im Internet starten*Aktionskarte: Smartphone an Suchmaschine*

Das Smartphone-Kind übergibt seine Frage an das Postmaster-Kind.

Das Postmaster-Kind liest die Anfrage laut vor und teilt den anderen mit, welche Stationen es nun passieren muss. Das Postmaster-Kind geht den Weg des Datentransportes (Smartphone – Router – Provider – ... – Suchmaschine). Um das Passieren der einzelnen Geräte zu verdeutlichen, berührt das Postmaster-Kind diese kurz an der Schulter oder Postmaster-Kind und Geräte-Kind klatschen sich gegenseitig ab.

Die Lehrperson erklärt dazu:

Es gibt 2 Stationen, die eine Internetnachricht oder Suchanfrage immer passiert. Das ist der Router, also der Wegweiser ins Internet und der Provider, den man dafür bezahlt, dass man ins Internet einsteigen kann. Der Weg durch das Internet zum Zielpunkt ist nicht direkt, sondern erfolgt über unzählige Server und Router immer über andere Wege. (Das Postmaster-Kind kann also auch die anderen Server passieren, bevor es zur Suchmaschine kommt).

Das zeigt auch die große Stärke des Internets, nämlich dass Datenpakete unterschiedliche Wege nehmen können und immer zum gewünschten Ziel kommen. Auch wenn dazwischen einmal Netze nicht funktionieren.

2. Schritt - Suchergebnis wird geliefert*Aktionskarte: Suchmaschine an Smartphone*

Die Kinder der Suchmaschine überreichen dem Postmaster-Kind das Suchergebnis und schicken dieses an das Smartphone zurück. Der Weg kann nun anders verlaufen als vorher, muss aber über den Provider und Router laufen. Es wird wieder abgeklatscht oder an der Schulter berührt.

3. Schritt - Auswahl einer Homepage*Aktionskarte: Smartphone an Homepage*

Das Kind am Smartphone entscheidet sich für eines der Suchergebnisse und ruft die gewünschte Seite auf. Das Postmaster-Kind geht vom Smartphone über Router und Provider zum entsprechenden Server der gewählten Homepage.

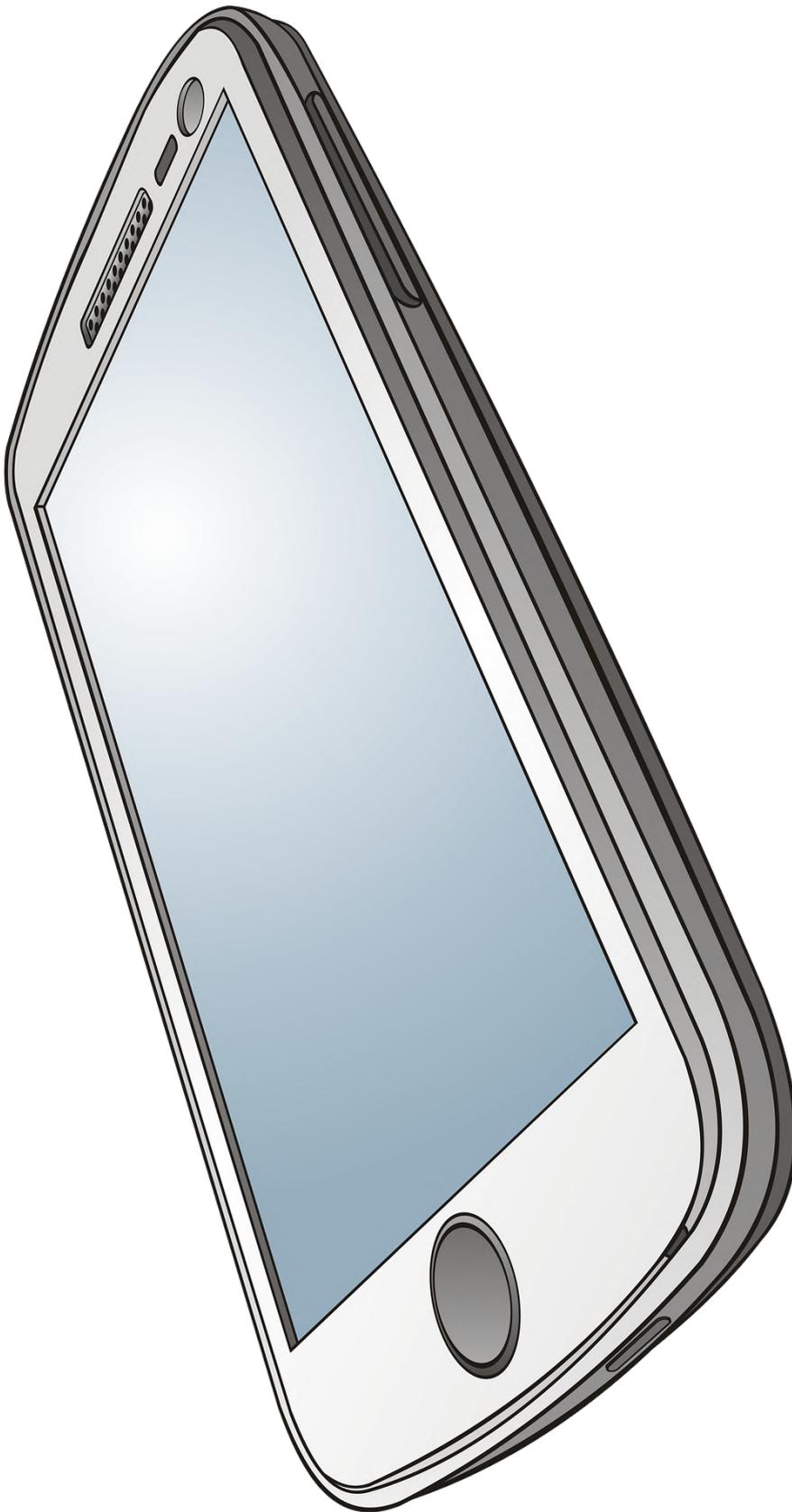
4. Schritt - Lieferung der Homepage-Information

Aktionskarten: Homepage an Smartphone

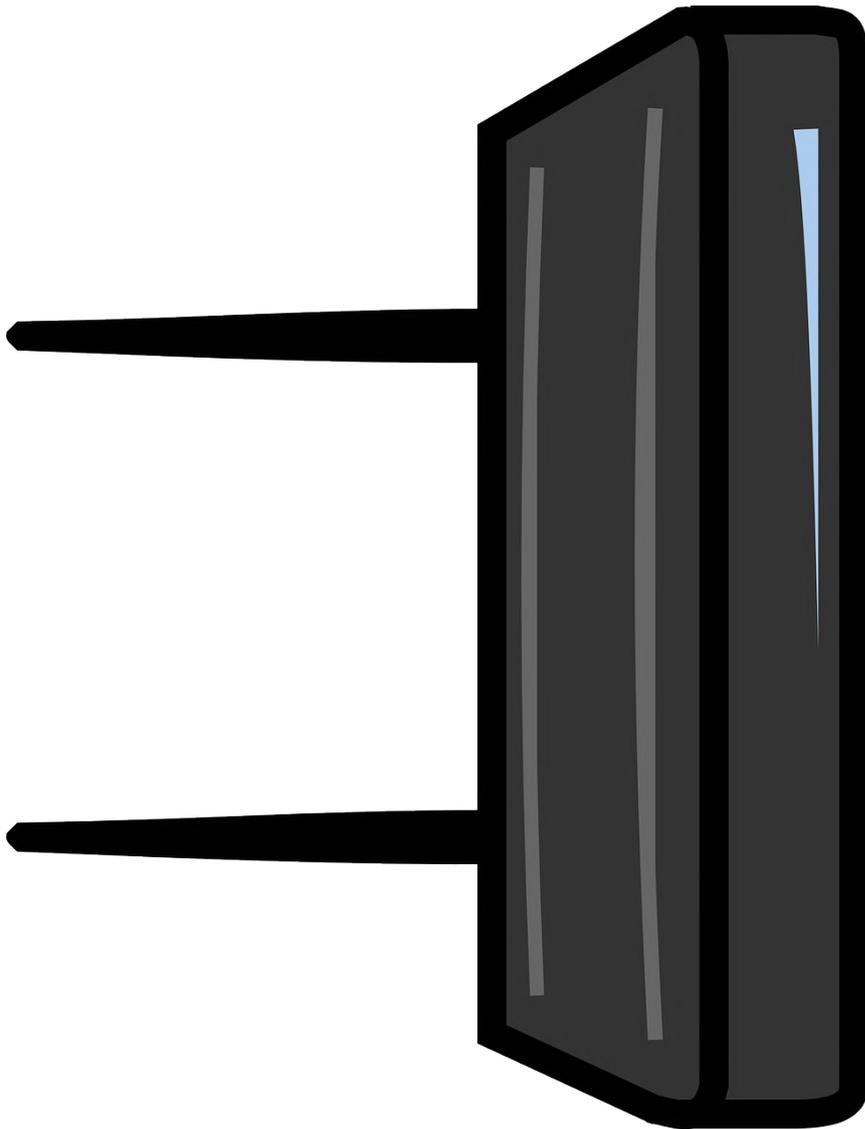
Beim richtigen Server angekommen übernimmt das Postmaster-Kind die Informationen der Homepage und bringt diese über Provider und Router zurück zum Smartphone. Der Rückweg kann wieder anders verlaufen als der Hinweg.

Die Zuschauerkinder beobachten genau, wie viele Wege das Postmaster-Kind zwischen den einzelnen Geräten zurücklegt und zählen mit.

Zum Abschluss wird gemeinsam überlegt, welche Geräte Strom brauchen. Die Kinder sollen mitteilen, wo sie glauben, dass am meisten Strom verbraucht wird und wann das Internet nicht funktioniert.

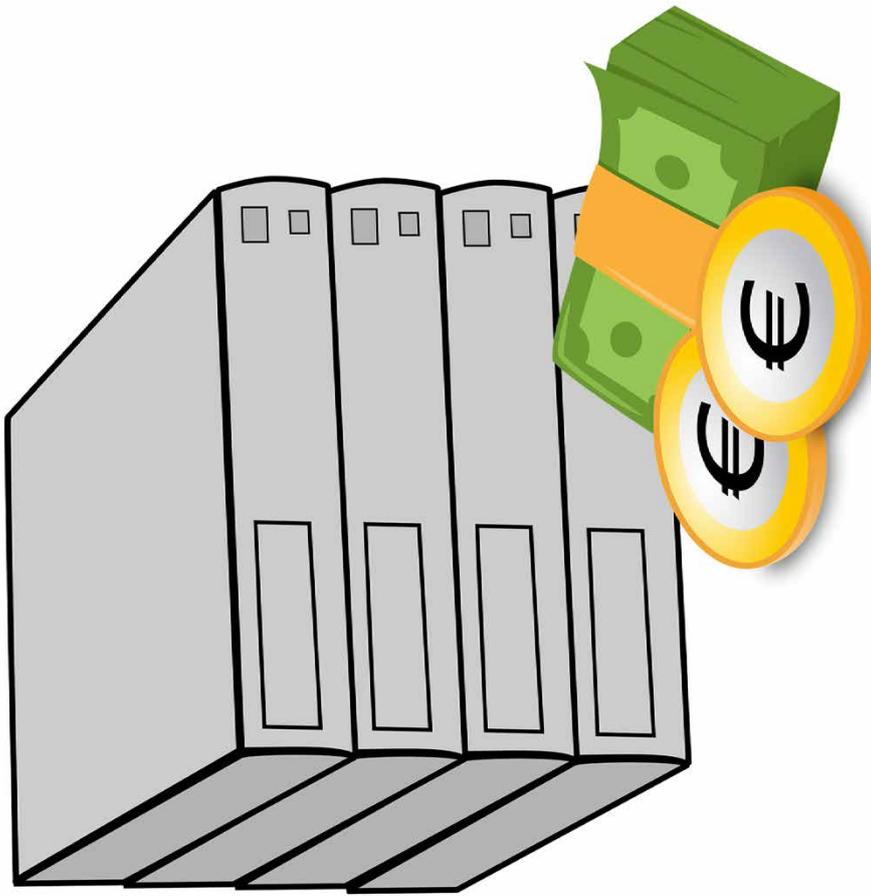


Smartphone



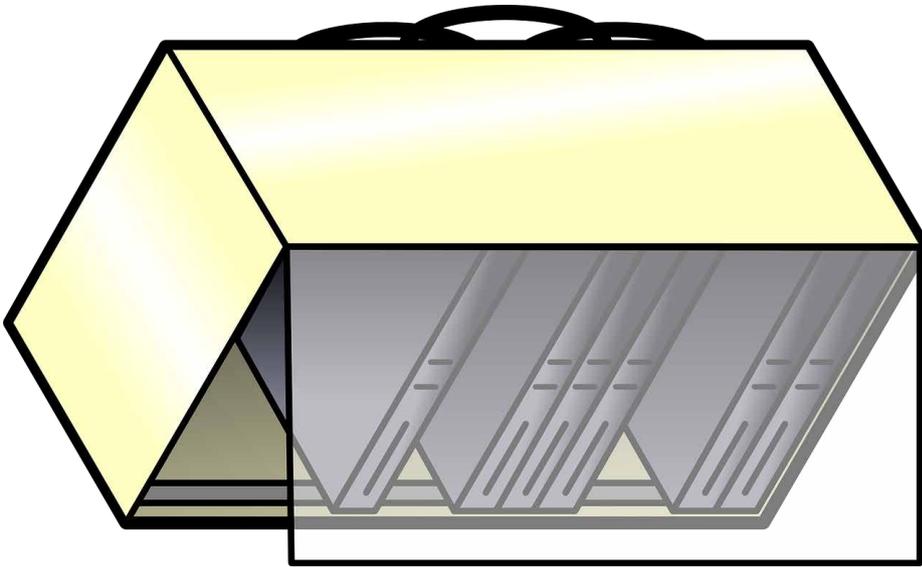
Router

(Wegweiser)



Provider

(Server des Anbieters)



Server
(Diener)



Postmaster

Helles Köpfchen

Klexikon

Wikipedia

Rechenzentrum einer

Suchmaschine

z. B. fragFINN, Blinde Kuh, Google ...

 <p>Suchanfrage im Internet starten</p> <h2>Smartphone an Suchmaschine</h2>	<p>Frage an Suchmaschine</p> <h2>Was bedeutet Internet?</h2>	<p>Suchergebnis wird geliefert</p> <h2>Suchmaschine an Smartphone</h2>
<p>Auswahl einer Homepage</p> <h2>Smartphone an Homepage</h2>	<p>Lieferung der Homepage-Information - Möglichkeit 1</p> <h2>Homepage an Smartphone</h2>	<p>Auf dem Smartphone wird eines der Suchergebnisse ausgewählt und der Link zur gewünschten Homepage geöffnet.</p>
<p>Hier sind deine Suchergebnisse:</p> <p>Helles Köpfchen <i>Das Internet ist ein riesiges, weltweites Computernetzwerk. Verschiedene Daten werden ...</i></p> <p>Klexikon <i>Das Internet ist ein großes Netzwerk von Computern ...</i></p> <p>Wikipedia <i>Das Internet (von englisch internetwork), umgangssprachlich auch Netz, ...</i></p>		 <p>Helles Köpfchen</p> <p><i>Das Internet ist ein riesiges, weltweites Computernetzwerk. Verschiedene Daten wie Texte, Bilder, Videos und Nachrichten werden auf verschiedenen Wegen durchs Internet geschickt.</i></p>  <p><small>Wikipedia/ The Tango Desktop Project</small></p>

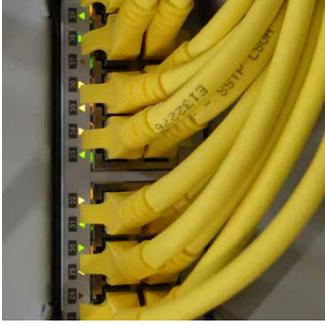


Lieferung der Homepage-Information - Möglichkeit 2

Homepage an Smartphone

Klexikon

Das *Internet* ist ein großes Netz von Computern auf der ganzen Welt. Das Wort kommt aus dem Englischen: „net“ bedeutet „Netz“. Der Wortteil „Inter“ bedeutet „zwischen“.



pixabay.com/blitckpixel

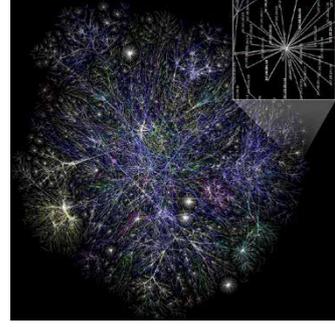


Lieferung der Homepage-Information - Möglichkeit 3

Homepage an Smartphone

Wikipedia

Das *Internet* (von englisch *inter-network*, zusammengesetzt aus dem Präfix *inter* und *network* ‚Netz‘ oder kurz *net* ‚Netz‘), umgangssprachlich auch *Netz*, ist ein weltweiter Verbund von Rechnernetzwerken, den autonomen Systemen.



Wikipedia/The Opte Project