



# Digitalisierung Analoge und Digitale Grundlagen

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017



## Inhaltsverzeichnis

1. Analoge Technik
2. Digitale Technik
3. Was ist Hexadezimal
4. Der Personalcomputer (PC)
5. Das Internet
  - 5.1 Entstehung des Internets
  - 5.2 Datenübertragung mit TCP/IP
  - 5.3 Grundlagen des World Wide Web
    - 5.3.1 Begriffe des World Wide Web
      - 5.3.1.1 Browser
      - 5.3.1.2 HTML
      - 5.3.1.3 LINKS
      - 5.3.1.4 Surfen
      - 5.3.1.5 Suchmaschinen
      - 5.3.1.6 Webadresse/URL (Uniform Resource Locator)
      - 5.3.1.7 E-Mail-Adresse
6. Was ist Industrie 4.0 ?
7. Zusammenfassung

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

## Alle reden von der Digitalisierung, aber was ist das eigentlich ? Hier ein paar Infos von Grund auf.

### 1. Analoge Technik

Nachdem man Strom erzeugen konnte ging die Entwicklung weiter und es wurde der Schwingkreis aus Spulen und Kondensatoren erfunden. Es wurden nun Trägerfrequenzen entwickelt, wodurch nun durch die Modulations – und Ausstrahlungsfähigkeit elektromagnetischer Wellen der Rundfunk übertragen wurde und später auch Fernsehen. Dann wurde wieder demoduliert und mit Antennen und Empfangsgeräten empfangen. Die Frequenzbereiche wurden nun zugewiesen für Langwellen (Khz), Mittelwellen, Kurzwellen (Amateurfunk), UKW-Radio und UHF-Fernsehen, alles noch analog. Heute ist man so weit, daß man digitale Daten überträgt, siehe Digitalradio, Internet, Digitalfernsehen, Digitalfunk. Heute gibt es auch keine Spulen und Kondensatoren dafür, heute gibt es Kleinstelektronik, die maschinell auf Leiterplatten aufgedampft wird, dadurch gibt es heute so kleine Smartphones, die unendlich viel Funktionen können.

Durch Modulationen konnte man nun senden und empfangen. Der Rundfunk war erfunden. In den 40iger und 50iger Jahren gab es den alten Volksempfänger, ein schwarzer Kasten mit einem Lautsprecher in der Mitte. Damit hörte ich die Übertragung der Fußball-WM 1954, wo Deutschland Ungarn 3: 2 schlug. Sie kennen doch noch die alten Rundfunkempfänger mit Langwelle, Mittelwelle und Kurzwelle. Langwelle und Mittelwelle breiteten sich um die Erde aus. Desto kleiner die Schwingungen in KHz waren, desto länger waren die Wellen. Wenn man einen leistungsstarken Sender hatte konnte man ihn weit empfangen. Bei Mittelwelle war die Qualität schon besser, aber der Empfang nicht so weit.

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

Bei der Kurzwelle war es anders. Da war die Wellenlänge im Meterbereich. Die gesendeten Wellen reflektierten sich an der Ionosphäre mit dem Effekt, daß von Europa gesendete Informationen in Südamerika empfangen wurden. Der Amateurfunk war geboren und damit die Morsetechnik. Es entstand eine richtige Amateurfunk-Szene und wenn Du jemand empfangen hast, hat er von Dir eine Ansichtskarte bekommen. Dann kam die Ultrakurzwelle (UKW) und damit schließlich das Fernsehen. Das ist alles analog. Das analoge Fernsehen lag bei 800 Mhz. Beim Reparieren brauchte man komplizierte Meßgeräte, sogenannte Oszillatoren.

## 2. Digitale Technik

Es wurde nun der Transistor erfunden, dadurch hatte man einen elektronischen Schalter. Stellen Sie sich eine Lampe vor. Die Lampe können Sie Ein- und Ausschalten. Dadurch haben Sie 2 Möglichkeiten.

1966 kam ich zu Siemens nach München. Es war so ziemlich der Anfang der Datenverarbeitung. Für die, die sich für Technik interessieren, hier ein kleiner Ausflug in die Vergangenheit.

Digital ist ja oder nein. Noch einmal zur Lampe, sie ist entweder ein oder aus oder das Bit ist an oder aus. Da man aber auch Zeichen übertragen wollte, braucht man mehrere „Lampen“ oder Bits.

Wir lernten nun die digitale Logik kennen für Rechner, die mit einem Rechenwerk und einem Steuerwerk dafür sorgten, daß wir Zeichen lesen konnten und auch drucken. Zuse hat vor dem 2. Weltkrieg den ersten Computer noch mit Röhren entwickelt. Ich war bei einem Prozeßrechner gelandet und bekam eine Hardwareausbildung, damit ich die Rechner zum Laufen brachte. Die Logik waren elektronische UND- und ODER-Gatter mit allen möglichen Kombinationen. Die Logik war bei UND-Gattern  $1 \text{ und } 1 = 1$ ,  $1 \text{ und } 0 = 0$ ,  $0 \text{ und } 1 = 0$ ,  $0 \text{ und } 0 = 0$ . Bei ODER-Gattern war es so eine 1 gab immer 1, nur 2

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt

Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .

Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.

Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.

Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

Nullen gaben 0. Dafür wurden wir auf eine vierteljährliche interne Siemensausbildung geschickt. Wir lernten was Bits und Bytes sind. Die ersten Befehle für die zu prüfende elektronische Logik wurden über Lochstreifenleser eingelesen und programmiert. Da hatten die Zeichen nur 5 Bits. Ein Bit hat nach der 2 er Potenz 2 Möglichkeiten. Es ist entweder an oder aus, wie ein Lichtschalter. Die Werte gingen nun von 2 hoch 0 bis 2 hoch 4. Man konnte also Zahlen von 0 bis 31 darstellen. 2 hoch 0 an =1, 2 hoch 1 an =2 usw.. Später gab es dann Lochkartenleser und schon Bytes. Ein Byte hat 8 Bits, das höchste ist 2 hoch 7 und hat die Zahl 128. Ich konnte mit einem Byte nun 256 verschiedene Zeichen darstellen. Jedes Byte bedeutete von den verschiedenen Zeichensätzen auf der Welt ein Zeichen, wie z.B. A. Jede Zeile auf einer Seite hat 80 Zeichen. Wenn eine Seite ca. 50 Zeilen hat, hat die Seite ca. 4000 Zeichen. Das sind  $\times 8$  32000 Bit/s oder 32 Kbit/s. Das bedeutet, wenn Sie heute einen Internetanschluß mit 32 Mbit/s haben, werden Ihnen 1000 Seiten /s in Ihren Rechner eingelesen. Ich hoffe, Sie haben ein kleines Gefühl dafür bekommen, wie sich die Technik seit der Lochstreifenzeit zu heute verändert hat. 1 digitales Foto hat bei einer einfachen Auflösung 1 Mbit.

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt

Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .

Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.

Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.

Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017



---

### 3. Was ist Hexadezimal

Ich habe Ihnen ja von Bits und Byte erzählt auf Basis der 2 er Potenzen.

Wenn Sie nun ein Byte mit 8 Bits oder ein Halbbyte mit 4 Bits nehmen, dann kann das Halbbyte 16 verschiedene Möglichkeiten haben, z.B. alle 0 (0000) oder alle 1 (1111). Das hat dazu geführt 16 Bezeichnungen einzuführen.

0000 = 0

0001 = 1

0010 = 2, also  $2^1$  an = 2      Potenzrechnung

0011 = 3

0100 = 4

0101 = 5

0110 = 6

0111 = 7

1000 = 8

1001 = 9

1010 = A

1011 = B

1100 = C

1101 = D

1110 = E

1111 = F

Beispiel ein Byte 1101 1100 bedeutet hexadezimal = DC

Das habe ich Ihnen jetzt gebracht, falls Ihnen das einmal begegnet.

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

## 4. Der Personalcomputer (PC)

Es gab lange die Nachfolgerechner von ZUSE, da haben sich dann IBM und Siemens mit großen Rechenzentren mit Klimaanlage ausgetobt. Die waren alle zentral gesteuert, wenn sie ausfielen war es schwierig. **Es gab nun die ersten Programmiersprachen, wie Assembler (maschinenah), Cobol (wirtschaftsnah), Algol (wissenschaftsnah).** Aber das ist heute ziemlich Vergangenheit. Heute gibt es noch viele alte Großrechner von IBM und Siemens, die noch laufen.

Dann wurde von Intel 1980 die 8080 CPU entwickelt. Es entstanden die ersten Personalcomputer von Apple. Dann kamen immer mehr Rechner auf den Markt und schließlich verbreitete sich ein Betriebssystem von Microsoft das MS DOS (Disk Operation System) bis zu heutigen Windows-Betriebssystemen. Parallel entwickelte sich das IOS-Betriebssystem von Apple weiter.

Es war nun so, daß man eventuell keine Zentralrechner mehr bräuchte, weil man ja nun viele kleine PC's hatte und wenn einer nicht lief, konnte man theoretisch auf einem anderen weiter arbeiten. Es hat sich im Internet aber dahin entwickelt, daß es wieder Zentralrechner gibt, die nennen sich heute Server. Server stehen in hoch gesicherten Gebäuden, wo ganze Server-Container drin sind mit einigen hundert von Baugruppen. Wenn die Baugruppen ausfallen und die rote Lampe leuchtet, werden sie ausgetauscht und die Software sorgt dafür, daß alles problemlos weiter läuft. An einem ganz anderem Ort steht dann der Backup-Server mit der gleichen Software, so daß ein Ausfall fast nicht möglich ist.

Aber zurück zum Personalcomputer. Im Prinzip besteht der Personalcomputer aus einer **CPU** (praktisch Intel CPU's oder AMD CPU's), heute auch ARM-CPU's für Smartphones.

Die CPU bestand aus einem Rechenwerk und einem Steuerwerk.

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

Es gab Maschinenbefehle, damit konnte man in den Speicher etwas reinschreiben und mit Ausgabebefehlen z.B. einen Drucker oder eine Festplatte bedienen. Die Befehle sprangen von einer Adresse zur anderen, man konnte den Speicher abfragen und dann alternative Entscheidungen treffen, sogenannte wenn dann (if then ) andererseits (Else). etc.

Noch einige Begriffe:

**RAM** (Speicher)

**Interface** (Schnittstellen zum Drucker, externe Lesegeräte, Bildschirme)

## 5. Das Internet

### 5.1 Entstehung des Internets

Das ARPANET war der Vorläufer des Internets . Es wurde vom Ende der 50iger Jahre vom amerikanischen Verteidigungsministerium finanziert, um den technologischen Fortschritt der Russen mit dem Sputnik 1957, erster bemannter Raumflug, aufzuholen. Ende der 60iger Jahre des 20. Jahrhunderts versuchte man mehrere Computer verschiedener Bauart zu vernetzen. Ein Jahrzehnt später versuchte man mehrere kleine Netzwerke zu einem größerem zusammenzuschließen. Mittels dem „Transmission Control Protokoll“ (TCP) wurde die Datenübertragung geregelt. Dann wurde es durch das „Internet Protocol“ (IP) ergänzt zum immer noch eingesetztem TCP/IP Protokoll.

### 5.2 Datenübertragung mit TCP/IP

Damit der Datenaustausch über das weltumspannende Netz funktioniert braucht jeder Computer eine IP-Adresse. Eine IP-Adresse kann die dynamisch oder fest zugewiesen werden.

Die bisher üblichen IPv4-Adressen bestehen aus 4 32 Bit Zahlen, also jeweils aus 8 Bit nach dem 2 er Potenzsystem, d.h. jedes Byte (8 Bits) kann Werte zwischen 0 und 255 annehmen. Also bei 4 Bytes lautet z.B. die IP-Adresse 210.85.251.255 für einen Rechner. Damit können  $2^{32}$  Adressen festgelegt werden,

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017



# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

also ca. 4 Milliarden. Da heute mit Industrie 4.0 so ziemlich alle Hardware vernetzt werden soll, reichen die Adressen nicht mehr aus, deshalb sind IPv6-Adressen mit 8 Bytes entwickelt worden. Das entspricht  $2$  hoch  $128$  Adressen. Die genaue Zahl bekommen Sie von mir als Hausaufgabe.

## 5.3 Grundlagen des „World Wide Web“

Das Welt weite Spinnengewebe auf deutsch ist ein großes Spinnennetz von Rechnern (Servern), wo immer ein Weg gefunden wird, sich zu vernetzen. Es enthält Webseiten, die Texte, Bilder, Filme und alles Mögliche speichern können.

### 5.3.1 Begriffe des World Wide Web

#### 5.3.1.1 Browser

Zur Anzeige von Webseiten braucht man sogenannte Browser. Sie dienen dazu Webseiten zu lesen. Um Webseiten darzustellen gibt es viele Sprachen, wie HTML, Java-Script, PHP und viele andere. Desto komplizierter Sie Ihre Webseite schreiben, desto wahrscheinlicher ist es, daß einige Browser sie nicht lesen können. Das bedeutet aufwendige Tests. Deshalb empfehle ich Webseiten, auf der Basis von html oder neuer html5 zu schreiben. Dadurch wird Ihre Seite schnell und kann dann auch eventuell problemlos von Smartphones gelesen werden und ist sehr änderungsfreundlich, wenn man html gut kann.

Die bekanntesten Browser sind:

Internet-Explorer, Microsoft Edge, Google Chrome, Firefox, Opera u.a.

#### 5.3.1.2 HTML (Hypertext Markup Language)

Mit HTML können Sie Webseiten schreiben. Hierdurch wird die Struktur festgelegt. Es gibt selfhtml, wo Sie auch im Selbststudium HTML lernen können und natürlich viel andere Literatur und natürlich html-Editoren zum Programmieren. HTML ist wie ein Baum aufgebaut. Die Browser sind die

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

Software, die dann die in HTML geschriebenen Seiten auf dem Bildschirm darstellen.

## **5.3.1.3 LINKS**

LINKS sind Verweise auf andere Webseiten. Sie sind meist unterstrichen und meist blau. Mit LINKS können Sie andere Webseiten aufrufen. Mittlerweile können das auch Grafik-LINKS sein oder auch pdf-Files, wo Sie dann auch wieder LINKS z.B. in \*.pdf reinschreiben können. Damit können Sie sich eine „Dezentrale Cloud“ aufbauen (Siehe im WinStore).

Achten Sie darauf, wenn Sie fremde LINKS aufrufen, daß Sie in Ihrem „Impressum“ einen Haftungsausschluß eintragen.

## **5.3.1.4 Surfen**

Das Anschauen einer Webseite mit einem Browser nennt man Surfen. Durch die Links können Sie nun über mehrere Webseiten surfen.

## **5.3.1.5 Suchmaschinen**

Da es mühselig ist, sich die Webseiten zu merken, hat man Suchmaschinen entwickelt. Neben BING (Microsoft) gibt es die Google-Suchmaschine, bekannt als googeln. Hier gibt man einen Suchbegriff ein, dann kommen am Bildschirm mehrere Angebote.

## **5.3.1.6 Webadresse /URL (Uniform Resource Locator)**

Jede Webadresse (Domain) beginnt mit http(s)://www. und endet mit einem länderspezifischen Kennzeichen, wie z.B. .de für Deutschland oder .fr für Frankreich oder aber noch allgemeiner .eu für Europa. Wenn Sie eine Webadresse, praktisch Ihre Hausadresse, wollen, müssen Sie diese bei einem Service-Provider beantragen. Der speichert dann Ihre Webseiten. Mit einem ftp-Programm können Sie Webseiten speichern. Die 1. Seite Ihrer Domain müssen Sie als index.htm Datei abspeichern.

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017

# Computer & Kommunikation

[www.cknow.de](http://www.cknow.de)



Internetshop Plattform CoKo

[www.cknow.info](http://www.cknow.info)

---

## 5.3.1.7 email-Adresse

Früher und auch heute noch hat man Briefe analog mit der Post verschickt. Dazu hat jeder einen Analog-Briefkasten. So etwas brauchte man natürlich auch fürs Internet. Also erfand man die elektronische Post oder email. Damit man das zuordnen kann, erfand man die email-Adressen, z.B. [info@mustermann.de](mailto:info@mustermann.de). email-Adressen haben immer ein @ Zeichen. Nun können Sie Ihre Post verschicken und diese auch gleichzeitig an mehrere Adressen mit einer mail versenden. Das ist eine immense Zeitersparnis. Leider werden auch viele kriminelle emails verschickt, so daß man oft mit mails zugemüllt wird.

## 6. Was ist Industrie 4.0 ?

Die moderne Elektronik ist mittlerweile so klein geworden, daß es möglich war Smartphones zu entwickeln, die eine unglaubliche Leistungsfähigkeit haben. Dadurch ist auch Industrie 4.0 möglich. Industrie 4.0 ist die Zukunft für modernen Maschinenbau. Sie müssen sich vorstellen, jedes Teil einer Maschine ist mit dem Smartphone abfragbar bzw. es läuft automatisch und liefert Fehler direkt zum Service. Die Firma Thyssen AG hat z.B. all ihre Fahrstühle der Welt vernetzt. Tut z.B. ein Elektromotor nicht mehr richtig laufen, kommt automatisch eine Meldung an den vernetzten Service, daß der Motor demnächst ausgewechselt werden müßte. Heizkörper, Feuermelder etc. werden vernetzt und dann automatisch abgefragt.

## 7. Zusammenfassung

Es gibt viel zu tun. Technische und IT-Ausbildung sind Voraussetzungen. Viele Firmen, wie auch Microsoft, unterstützen junge Menschen mit kostenloser technischer Weiterbildung. Voraussetzung ist natürlich eine gute Schulbildung. Also Jugend: „Packen wir es an“. Wenn Ihr Fragen habt, schickt mir einfach zum Thema kurz eine mail. Vielleicht kann ich Euch einen Tipp geben, wozu auch meine technischen Apps einen Überblick geben. (siehe [www.cknow.de](http://www.cknow.de)). Diese App habe ich geschrieben, daß die jungen Menschen, sich schnell in der Digitalisierung zurechtfinden und sich dann spezialisieren können. Ich finde, es ist aber auch wichtig, besonders für die MINT-Berufe, eine handwerkliche Ausbildung zu machen, um dann ein sinnvolles Studium aufzusetzen. Die, die Abitur machen und dann gleich studieren sind meist für die Industrie verbildet und nicht zu gebrauchen. Die moderne Arbeitswelt hat projektbezogene Jobs mit flachen Hierarchien. Wer fit ist bekommt auch den nächsten Auftrag.

---

Dieses Dokument und die Idee sind urheberrechtlich geschützt  
Für Inhalte von link's oder Unterlinks übernehme ich keinerlei Verantwortung .  
Alle Inhalte sind nach bestem Wissen entstanden und dienen der Einführung ins Thema  
Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen von Computer & Kommunikation.  
Trotz sorgfältiger Ausarbeitung können Fehler oder Unvollständigkeiten auftreten.  
Es wird keinerlei Haftung für Fehler oder Datenverlust jeder Art übernommen.

Verfasser Heinz-Otto Weißbrich 2017