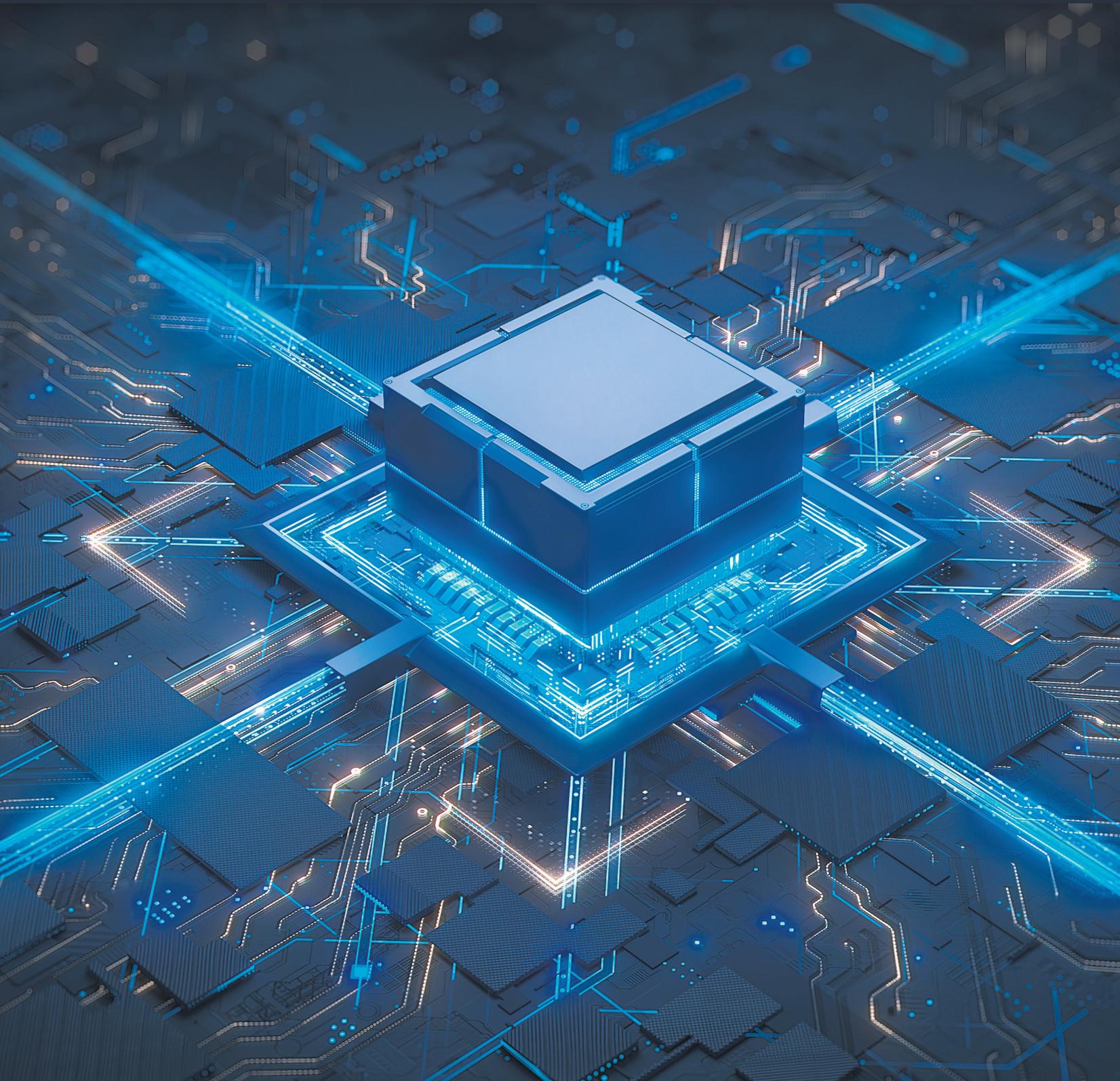


CPU: Das steckt drin

Der Name eines Prozessors gibt viel Auskunft darüber, was dieser kann und wie alt er ist. Wir erklären Ihnen, wie die Namen von Intel- und AMD-Prozessoren aufgebaut sind und wie Sie diese lesen, um genau das zu kaufen, was Sie wirklich benötigen. ● VON LUCA DIGGELMANN



Den Start machen wir mit Marktführer Intel, ab S. 20 erfahren Sie alles zu AMD-Prozessoren. Zudem gehen wir in der Box auf S. 20 auch kurz auf Smartphone- und Apple-Chips ein.

Intel

Intel ist derzeit der grösste Prozessorhersteller auf dem Endanwendermarkt. Die meisten Rechner der vergangenen 30 Jahre waren mit einem Intel-Prozessor bestückt und auch das Gros der heutigen PCs im Handel laufen mit Intel-Chips unter der Haube – genau genommen mit einem Intel-Core-Prozessor. Dabei handelt es sich um die Flaggschiff-Serie von Intel, die in den allermeisten Consumer-Geräten verbaut wird, **Bild 1**.

INTEL CORE

Die Core-Prozessoren gibt es seit 2006; sie sind seither in zahllosen Desktop-Rechnern verbaut worden. Seit 2008 ist sogar das Namensschema ungefähr gleich. Es setzt sich folgendermassen zusammen:

Intel Core i7-12700K

Die Begriffe «Intel» und «Core» sind klar: der Herstellername und das englische Wort «Core» für «Kern». Danach folgt die **Prozessor-marke**. In diesem Fall ist es i7. In der Core-Serie verkauft Intel Prozessoren mit den Markennamen i3, i5, i7 und i9. Dabei sind i3-Geräte eher der Einstiegsklasse zuzuordnen. Sie eignen sich für typische Büroarbeiten. Der i5 deckt die Mittelklasse ab. Die i7-Modelle sind für die obere Mittelklasse bis zum High End gedacht, während i9-Modelle das oberste Niveau der Consumer-Prozessoren darstellen. Kurz und gut: Die Bezeichnungen i3, i5, i7 und i9 geben also Auskunft über die Leistungsfähigkeit der Prozessoren.

Auf den Markennamen folgt in der Regel ein Bindestrich (er wird manchmal auch weggelassen) und danach eine vier- oder fünfstellige Zahl. Zu Beginn dieser Zahl steht die **Prozessorgeneration**. Aktuell sind die meisten Geräte im Handel mit Prozessoren der zwölften Generation ausgerüstet, während in den kommenden Wochen und Monaten langsam die dreizehnte Generation ausgerollt wird. Da Intel praktisch jedes Jahr eine neue Generation lanciert, ist diese Nummer gewissermassen ein alternatives Erscheinungsjahr.

Hinter der Generation steht die **Modellnummer**. In unserem Beispiel wäre das also die zwölfte Generation, Modell 700. Die Modellnummer kann man als Leistungsangabe verstehen, allerdings sind die Werte nicht wirklich vergleichbar oder standardisiert. Grob gesagt gilt: je höher, desto besser. Ein Intel Core i5-12600 leistet also mehr als ein Intel Core i5-12400. Aktuell macht die Modellnummer fast nur im Einstiegsbereich und der Mittelklasse einen Unterschied, da die High-End-Prozessoren i7 und i9 nur je eine Modell-



Bild 2: Hat Ihr Computer einen solchen Kleber drauf? Dann wissen Sie nun, warum dieser so langsam ist

nummer verwenden. Bei der nächsten Generation könnte das aber bereits anders sein. Schauen Sie daher jeweils genau nach, was in der aktuellen Generation verfügbar ist, damit Sie die Leistung im Zusammenhang besser abschätzen können.

Am Ende stehen möglicherweise noch ein oder zwei **Buchstaben als Suffix**. Das ist nicht bei allen Modellen der Fall. Der Buchstabe benennt Prozessoren mit spezifischen Anwendungszwecken. Das K in unserem Beispiel steht für einen Prozessor, der übertaktet werden kann. Über die Jahre kamen ziemlich viele Suffixe zusammen. Im Folgenden zeigen und erklären wir Ihnen einige der häufigsten:

- F – High-Performance ohne GPU (GPU ist die Abkürzung für Grafikprozessor)
- H – High-Performance mit GPU
- K – Übertaktung freigeschaltet
- S – Optimiert für Performance
- T – Optimiert für einen niedrigen Stromverbrauch (Desktop-PC)
- U – Optimiert für ultraniedrigen Stromverbrauch (Laptop)



Bild 1: Intel-Core-Prozessoren dominieren den Consumer-PC-Markt seit Jahren

- X – Extreme Leistung für Desktop
- Y – Extrem niedriger Stromverbrauch

Die Buchstaben werden bei einigen Modellen auch kombiniert; beispielsweise zu einem HX für Höchstleistung mit GPU oder KF für Höchstleistung ohne GPU und Freischaltung zum Übertakten. Was heisst das konkret? Suchen Sie einen Laptop mit wenig Stromverbrauch für die Arbeit unterwegs, wählen Sie Prozessoren mit dem Suffix U oder Y. Sind Sie hingegen an einem besonders starken Game-PC interessiert, ist das Suffix X wichtig.

XEON, PENTIUM & CELERON

Neben den Core-Prozessoren bietet Intel auch noch weitere CPUs an. Die bekanntesten Modelle gehören zu den Linien Xeon, Pentium und Celeron. Für die meisten Nutzer hierzulande sind diese Reihen aber uninteressant. Xeon richtet sich vorwiegend an geschäftliche Nutzer. Dieser Prozessor kommt zum Beispiel in Servern und wissenschaftlichen Computern vor. Für den Heimgebrauch (auch mit hohen Anforderungen) ist diese Linie nicht ideal.

Pentium und Celeron sind die beiden Einstiegsreihen von Intel (also noch unter dem Core i3), wobei Pentium noch etwas stärker ist als Celeron. Beide sind jedoch deutlich im unteren Leistungssegment anzusiedeln und in Alltags-PCs wirklich nur für sehr begrenzte Budgets empfehlenswert, **Bild 2**. Die Zweikernprozessoren stossen auf modernen Systemen rasch an Grenzen und sind ausserhalb einfacher Büroarbeiten nur begrenzt brauchbar. Ihren Platz finden Pentium- und Celeron-Prozessoren vor allem in Mini-PCs, die beispielsweise als Mediacenter verwendet werden. Gut zu wissen: Seit 2023 heissen die beiden Einstiegsreihen von Intel nur noch «Intel Processor». Die beiden Namen Pentium und Celeron sollen verschwinden.

AMD

Einige Zeit lang sah es so aus, als hätte AMD gegen Intel keine Chance. Doch mit der neuen Zen-Architektur meldeten sich die Chipbauer aus Santa Clara in beeindruckender Manier zurück und liessen Intel erst einmal leer schlucken. Mittlerweile hat sich der Prozessor- →

kampf etwas austariert. AMD und Intel topen sich jeweils in regelmässigen Abständen, was gut für den technologischen Fortschritt ist. Praktischerweise waren in den vergangenen Jahren die Namen von AMD-Prozessoren fast gleich wie jene von Intel, **Bild 3**.

AMD Ryzen 7 7700X

AMD ist der Hersteller, Ryzen die Linie. Anders als bei Intel kommt danach nicht eine separate Marke, sondern einfach die **Stufe**. In unserem Beispiel die 7. Die Prozessormarke kombiniert AMD aus der Linie (Ryzen) und der Stufe (die Zahl), hier also Ryzen 7 oder abgekürzt R7. Grob gesehen lassen sich die Nummern zwischen AMD und Intel in etwa vergleichen. Ryzen 3 deckt die Einstiegsstufe ab, Ryzen 5 die Mittelklasse, Ryzen 7 die Oberklasse und Ryzen 9 das High End. Das ist auch preislich etwa vergleichbar mit den jeweiligen Intel-Core-Modellen i3, i5, i7 und i9.

Nach der Marke folgt eine vierstellige Zahl. Und hier wird es leider etwas kompliziert, denn AMD hat für die neuste Generation von Ryzen-Prozessoren die Namensgebung geändert. Bisher funktionierte die Zahl so: Die

erste Ziffer steht für die **Generation**, die zweite für den **Leistungslevel**, die letzten zwei Ziffern agierten als **Modifikatoren** und **Platz für kleinere Upgrades**. Der R5 3600 liess sich etwa so lesen: dritte Generation, Leistungsstufe 6, Standardversion.

Ab der siebten Generation änderte AMD die Namensgebung zu folgendem System: An erster Stelle steht das **Erscheinungsjahr**, **Bild 4**. Bei AMD ist das Jahr nicht so stark mit der Generation verbunden wie bei Intel. Generationen halten oft länger als ein Kalenderjahr und teils werden ältere Technologien auch in neueren CPUs verbaut.

Dahinter folgt neu das **Marktsegment**, was dem Leistungslevel von früher entspricht.

Bei den letzten zwei Ziffern geht AMD auf ein Kundenfeedback ein. Die dritte Ziffer benennt neu die **Architektur**, also die eigentliche Generation der Technologie. Daran erkennen Sie, auf welchem Bauplan der Prozessor basiert ist. Das ermöglicht es AMD zum Beispiel, neue Prozessoren auf älteren Bauplänen zu entwickeln, wenn diese dafür ausreichen. Und mit der neuen Schreibweise kann AMD das transparent kommunizieren. So gibt es für die Kundschaft kein Rätselraten oder böse Über-



Bild 3: Seit Ryzen ist AMD wieder richtig da – zur Freude aller ausser Intel

raschungen. Die letzte Ziffer benennt, ob es sich um ein **schnelleres oder langsames Modell** im gleichen Segment handelt. Schnellere Prozessoren erhalten eine 5, langsamere Prozessoren eine 0. AMD wird hier wahrscheinlich Platz für weitere Abstufungen lassen.

Konzeptuell gleich geliebt ist das **Suffix**, das für Besonderheiten beim Formfaktor oder beim Stromverbrauch steht. Die Suffixe sind jedoch anders als bei Intel und können nicht

HINTERGRUND: Apple & Qualcomm

Neben Intel und AMD sind vor allem noch Qualcomm und Apple stark auf dem Markt vertreten. Qualcomm dominiert den Smartphone-/Tablet-Markt und Apple beliefert ausschliesslich die eigenen Geräte. Bei Apple ist die Namensgebung typisch einfach und nichtssagend. Die erste Generation hiess M1, die zweite heisst M2, die dritte heisst wahrscheinlich M3. Und eines Tages überhüpft Apple eine Zahl oder nennt einen Prozessor M7S oder ähnlich, um doch noch zu verwirren, **Bild 5**. Neben dem Standard-M1/-M2 verbaut Apple noch stärkere Chipsätze in seinen leistungsfähigeren Geräten wie dem MacBook Pro. Diese heissen

analog zum iPhone M1 Pro oder M2 Max und sind im Prinzip einfach ein paar ausgeklügelte zusammengelötete M1-/M2-Chipsätze. Da die Dinger aber laufen wie eine hyperaktive Hauskatze beim Rascheln des Futtersacks, kann es gut sein, dass Apple seinen Marktanteil sogar noch weiter ausbauen kann und als Prozessorhersteller so an Relevanz gewinnt.

Wie AMD hat Qualcomm erst gerade ein neues Namensschema lanciert. Im Gegensatz zu AMD gibt es bei Qualcomm aber neu weniger statt mehr Zahlen. Die bisherigen Namen verwendeten drei Ziffern. Eine für die Leistungsklasse, eine für die Generation

und eine für kleinere Revisionen. Allerdings gingen Qualcomm da langsam die Zahlen aus, beispielsweise mit dem Snapdragon 695. Neu heissen die Smartphone-Chipsätze Snapdragon 4 oder 8. Die Generation wird separat hinten angehängt. Beispielsweise Snapdragon 8 Gen1. Das passt besser zum Desktop- und Laptop-Angebot von Qualcomm, das bereits das gleiche Namensschema verwendet. Die Zahl zeigt jeweils die Leistungsklasse an. Erhältlich sind derzeit Snapdragon 2, 4, 6, 7 und 8 – von langsam bis schnell, **Bild 6**. Smartphones wie die Samsung-Galaxy-Reihe setzen seit Jahren auf Qualcomm-Chipsätze.



Bild 5: Die neuen Apple-Chips haben ordentlich Power



Bild 6: Auch in Samsungs Galaxy-Handys steckt oft ein Qualcomm Snapdragon

eins zu eins übertragen werden. AMD ist auch etwas präziser und verwendet die Suffixe für genaue Energiewerte. Beispiele:

- **HX** – Maximale Performance (über 55 W)
- **HS** – Obere Mittelklasse (um 35 W)
- **U** – Premium ultradünn (15–28 W)
- **C** – Chromebook (15–28 W)
- **e** – Lüfterlos (15–28 W)

Die AMD-Prozessoren vor 2023 verwenden übrigens noch andere Suffixe, und zwar die folgenden:

- **X** – Höher getaktet und übertaktbar
- **XT** – Premium-Version von «X», schnellerer Boost
- **G** – Integrierte Vega-GPU
- **E** – 35-W-Desktop
- **GE** – Vega-GPU und 35 W Stromverbrauch
- **U** – Standard-Mobile
- **HS** – Mobile mit 35 W
- **H** – Mobile mit über 45 W



Bild 4: Für die neueste Generation hat AMD das Namensschema geändert

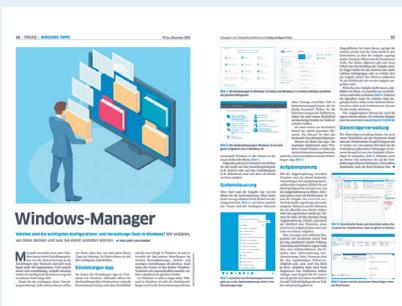
ARTIKEL ZUM THEMA



Windows zurücksetzen: Pctipp 1/2023, S. 34, oder unter go.pctipp.ch/3083.



PCs im Test: Pctipp 1/2023, S. 60, oder unter go.pctipp.ch/3084.



Windows verwalten: Pctipp 12/2022, S. 14, oder unter go.pctipp.ch/3064.

HINTERGRUND: die wichtigsten Neuerungen

Prozessoren sind für den Endverbraucher einfacher und doch komplizierter geworden. In den frühen Jahren ging es noch ganz einfach um Taktraten. Mehr Hz = mehr Power. Das ist einfach zu verstehen. Dann kamen die Prozessorkerne und das Multitasking. Prozessoren brauchten nicht mehr nur Tempo, sondern auch viele Kerne, um mehrere Dinge gleichzeitig erledigen zu können. Der Markt meinte also: mehr Kerne = mehr Power. Glücklicherweise hat auch diese Kernverehrung ein Ende gefunden, bevor wir bei 128-Kern-CPU in Mid-range-Laptops landen, **Bild 7**.

Heute bleiben die meisten Werte länger aktuell. Taktraten von CPUs wachsen nur langsam und auch die Kerne werden nur über die Jahre wirklich mehr. Das heisst aber nicht, dass Prozessoren nur langsam besser werden. Sie werden in Bereichen besser, die man weniger gut in Zahlen ausdrücken kann. Ein Beispiel sind die Effizienzkerne: Viele moderne Prozessoren verwenden unterschiedliche Kerntypen. Einige sind auf Energiesparen ausgelegt, andere auf maximale Power. Der Chipsatz wählt die Kerne so aus, dass ein in sich funktionierendes System entsteht. Das hat unter anderem auch damit zu tun, dass der durchschnittliche Verbraucher nicht ständig

exponentiell wachsende Leistung benötigt. Stromverbrauch, Lüfterlärm und Preis sind ebenfalls wichtig und führen zu neuen Entwicklungen, ohne dass der Endnutzer an gefühlter Leistung verliert. Und dann ist da noch die Portabilität: Mit dem Smartphone mussten Prozessoren grundlegend neu konzipiert werden, da man plötzlich auf engstem Raum ohne Lüfter und mit möglichst langer Batterielaufzeit technologische Wunder vollbringen sollte.

Damit kamen auch die SoC-Bauweisen. SoC steht für System on a Chip und meint Prozessorkombinationen, die auf einem einzigen Chip verbaut werden. Anstatt einer CPU, einer GPU und separatem RAM, packt man alles oder zumindest so viel wie möglich auf einen einzigen Chip. Das hat Vorteile beim Zusammenspiel der Bauteile, spart primär aber unglaublich viel Platz. Gerade für Smartphones und andere kleinere Geräte ist Platz das teuerste Gut.

Mit den SoCs hat sich das Denken auch ein Stück weit verändert. CPU, GPU und andere Bauteile müssen nicht mehr zwingend separat verbaut sein, sondern dürfen auch gerne näher zusammenliegen. Ein Beispiel findet man bei Apple, wo der Arbeitsspeicher in Notebooks und Desktops separat liegt, aber von CPU und GPU geteilt wird.

Zuletzt kommen mehr und mehr smarte Funktionen zur CPU hinzu. Einfach nur zu rechnen, reicht heute nicht mehr aus. Moderne Chipsätze umfassen unter anderem Logikeinheiten, Maschinenlern-Kerne und KI-unterstützte Recheneinheiten. Diese sind jeweils auf Rechenaufgaben spezialisiert, die nicht mehr mit der eigentlichen Kernarbeit zusammenhängen, sondern den Hauptprozessor mit aufwendiger Hintergrundarbeit unterstützen.

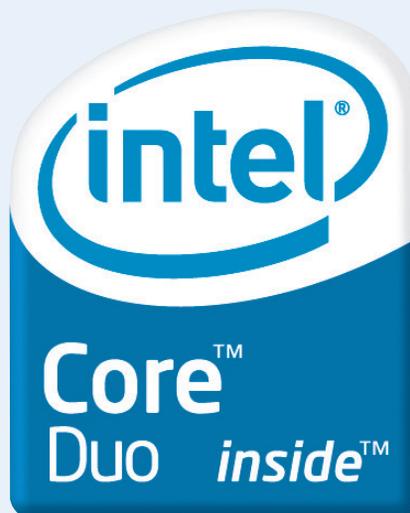


Bild 7: Früher war alles weniger. Zum Beispiel die Kerne bei Intels Zweikerner