

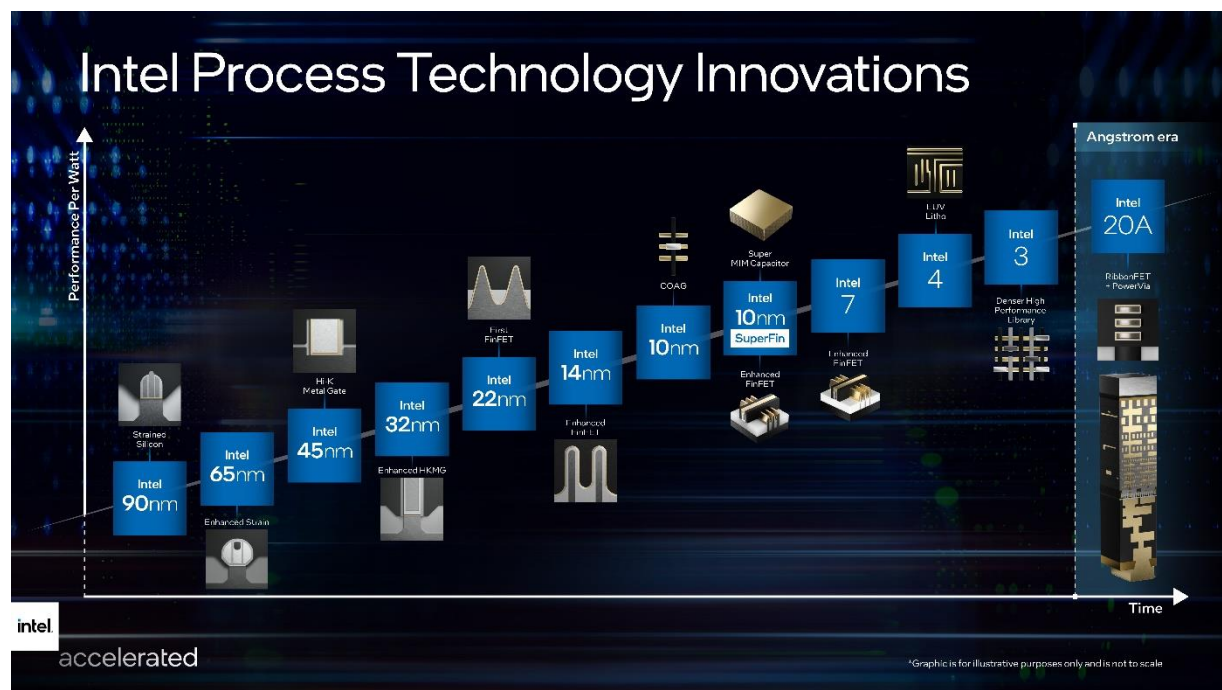
Prozess-Innovationen beschleunigen

Intel stellte gestern eine der detailliertesten Prozess- und Packaging-Roadmaps vor, die das Unternehmen je veröffentlicht hat. Sie zeigt eine Reihe wegweisender Neuheiten, die Produktentwicklungen bis 2025 und darüber hinaus vorantreiben werden. Dieses Factsheet enthält wichtige Details zu den Innovationen, die dieser Roadmap zugrunde liegen, sowie eine Erläuterung der Gründe für den neuen Ansatz bei der Node-Benennung.

Der Weg nach vorn

Intels Roadmap basiert auf einer langjährigen Tradition von Innovationen in der Prozesstechnologie. Durch die Nutzung seiner erstklassigen Forschungs- und Entwicklungspipeline hat das Unternehmen branchenweit erste Technologien eingeführt, die das Halbleiter-Ökosystem tiefgreifend beeinflusst haben, wie z. B. Strained Silicon, High-k Metal Gates und den 3D-FinFET-Transistor.

Heute setzt Intel diese Tradition mit einer Roadmap fort, die sich auf neue Level von Innovation stützt. Dazu gehören nicht nur Verbesserungen auf tiefer Transistorebene, sondern auch Innovationen über das gesamte Spektrum hinweg, bis hin zur Interconnect- und Standardzellenebene. Das Unternehmen ist zu einem beschleunigten Verbesserungstempo übergegangen, um einen jährlichen Innovationszyklus zu ermöglichen.



Innovationen im Inneren

Nachfolgend finden Sie Details zu Intels Prozesstechnologie-Roadmap und den zugehörigen Innovationen sowie die neuen Node-Bezeichnungen:

Intel 7 (zuvor 10nm Enhanced SuperFin)

Liefert eine Leistungssteigerung von ca. 10 bis 15 Prozent pro Watt¹¹ gegenüber Intel 10nm SuperFin durch FinFET-Transistor-Optimierungen, einschließlich verstärkter Dehnung, Materialien von geringerem elektrischem Widerstand, neuartiger High-Density-Strukturierungstechniken, schlankerer Strukturen und besserem Routing mit einem höheren Metal Stack. Intel 7 wird in Client-Produkten wie Alder Lake im Jahr 2021 zum Einsatz kommen, für das Rechenzentrum beispielsweise in Sapphire Rapids, die voraussichtlich im ersten Quartal 2022 in Produktion gehen werden.

Intel 4 (zuvor Intel 7nm)

Mit einer Leistungssteigerung von ca. 20 Prozent pro Watt¹ gegenüber Intel 7 ist Intel 4 der erste Intel FinFET-Node, bei dem die Extrem Ultraviolette Lithographie (EUV) vollständig zum Einsatz kommt. Dabei handelt es sich um ein hochkomplexes optisches System aus Linsen und Spiegeln, das Licht mit einer Wellenlänge von 13,5nm fokussiert, um bemerkenswert kleine Strukturen auf Silizium zu drucken. Dies stellt eine enorme Verbesserung gegenüber der bisherigen Technologie dar, die Licht mit einer Wellenlänge von 193nm verwendet. Intel 4 wird in der zweiten Jahreshälfte 2022 bereit für die Produktion und 2023 für die Auslieferung von Produkten sein – darunter Meteor Lake für Endkunden und Granite Rapids für das Rechenzentrum.

Intel 3

Intel 3 profitiert weiterhin von den Vorteilen der FinFET-Technologie und soll eine Leistungssteigerung von etwa 18 Prozent pro Watt¹ gegenüber Intel 4 bieten. Dies ist ein höheres Niveau der Transistor-Leistungsverbesserung als typischerweise von einem Standard-Full-Node abgeleitet. Intel 3 implementiert eine dichtere, leistungsstärkere Bibliothek, einen erhöhten intrinsischen Treiberstrom, einen optimierten Interconnect Metal Stack mit reduziertem Via-Widerstand und einen verstärkten Einsatz von EUV im Vergleich zu Intel 4. Intel 3 wird in der zweiten Hälfte des Jahres 2023 bereit für die Produktion sein.

Intel 20A

Mit den zwei neuartigen Technologien, PowerVia und RibbonFET, wird die Angström-Ära eingeläutet. PowerVia ist Intels einzigartige, branchenweit erste Implementierung der rückseitigen Stromversorgung – sie macht die Stromführung auf der Vorderseite des Wafers überflüssig und bietet eine optimierte Signalführung bei gleichzeitiger Verringerung von Droop und Rauschen. RibbonFET, Intels Umsetzung eines Gate-All-Around-Transistors, ist die erste neue Transistorarchitektur des Unternehmens seit der Einführung der FinFETs im Jahr 2011. Sie ermöglicht schnellere Schaltgeschwindigkeiten bei Transistoren unter gleichem Treiberstrom, wie etwa bei mehreren Finnen auf kleinerer Grundfläche. Die Markteinführung von Intel 20A wird für 2024 erwartet.

¹ Basierend auf internen Schätzungen; Ergebnisse können abweichen.

Was steckt in einem Namen?

Jahrzehntelang entsprach der Name der Prozess-Nodes der tatsächlichen Länge bestimmter physikalischer Transistormerkmale. Obwohl die Industrie vor vielen Jahren von dieser Praxis abgewichen ist, hat Intel dieses historische Muster der Zuweisung von Node-Bezeichnungen unter Verwendung abnehmender Zahlen, die an Maßeinheiten, wie z. B. Nanometer, erinnern, weiterhin verwendet.

Heute beziehen sich die verschiedenen Benennungs- und Nummerierungsschemata, die in der Branche verwendet werden, nicht mehr auf ein bestimmtes Maß und lassen nicht immer Rückschlüsse darauf zu, wie man die beste Balance zwischen Energieeffizienz und Leistung erreicht.

Mit der Offenlegung seiner Prozess-Roadmap führt Intel eine neue Namensstruktur ein, die auf technischen Schlüsselparametern wie Leistung, Stromverbrauch und Fläche basiert. Die Abnahme von einem Node zum nächsten spiegelt im Allgemeinen eine ganzheitliche Bewertung von Verbesserungen über diese kritischen Metriken hinweg wider.²

Da sich die Branche dem "1"-Node nähert, ändert das Unternehmen die Namensgebung, um die nächste Ära der Innovation besser hervorzuheben. Konkret wird der nächste Node nach Intel 3 Intel 20A heißen, um den Übergang zu einer neuen Generation anzudeuten, in der Ingenieure Geräte und Materialien auf atomarer Ebene entwickeln – die Angström-Ära der Halbleiter.

Das überarbeitete Namenslexikon wird einen klaren und aussagekräftigen Rahmen schaffen, der Industrie und Kunden hilft, einen genaueren Überblick über die Prozess-Nodes in der gesamten Branche zu haben, um besser informierte Entscheidungen zu treffen. Diese Klarheit ist mit dem Start der Intel Foundry Services wichtiger denn je.

“Das Mooresche Gesetz lebt und ist wohlauf. Wir haben einen klaren Weg für das nächste Jahrzehnt der Innovation, um zu '1' und weit darüber hinaus zu gelangen. Ich sage gerne, dass das Mooresche Gesetz nicht vorbei ist bis das Periodensystem erschöpft ist, und wir werden unermüdlich den Weg der Innovation mit der Magie des Siliziums weitergehen.”

– Pat Gelsinger, Intel CEO

² Intels Node-Ziffern repräsentieren nicht die tatsächliche Dimension eines physikalischen Merkmals auf einem Transistor oder einer Struktur. Sie geben auch keinen bestimmten Grad der Verbesserung bei Leistung, Stromverbrauch oder Fläche an, und das Ausmaß einer Verringerung von einer Node-Ziffer zur nächsten ist nicht unbedingt proportional zum Grad der Verbesserung in einer oder mehreren Metriken. In der Vergangenheit basierten neue Intel Node-Ziffern ausschließlich auf Verbesserungen bei Fläche/Dichte; jetzt spiegeln Node-Ziffern im Allgemeinen eine ganzheitliche Bewertung der Verbesserung über alle Metriken hinweg wider und können auf Verbesserungen bei einem oder mehreren der Faktoren Leistung, Stromverbrauch, Fläche oder anderen wichtigen Faktoren oder einer Kombination basieren und müssen nicht unbedingt nur auf Verbesserungen bei Fläche/Dichte beruhen.

Über Intel

Intel (Nasdaq: INTC) ist eines der führenden Unternehmen in der Entwicklung zukunftsweisender Technologien, von denen Menschen auf der ganzen Welt profitieren. Inspiriert durch das Mooresche Gesetz arbeiten wir ständig an der Weiterentwicklung unserer Halbleiter-Produkte, um Kunden bei der Bewältigung ihrer größten Herausforderungen bestmöglich zu unterstützen. Wir implementieren intelligente Technologien und Lösungen in der Cloud, im Netzwerk und in allen Geräten dazwischen. Dadurch nutzen wir das volle Potenzial von Daten, die Unternehmen und Gesellschaft verbessern. Mehr Informationen zu Intels Innovationen finden Sie unter www.newsroom.intel.de und www.intel.de.

Notices & Disclaimers

All product and service plans, roadmaps, and performance figures are subject to change without notice.

Future node performance and other metrics, including power and density, are projections and are inherently uncertain and, in the case of other industry nodes, are derived from or estimated based on publicly available information.

This Fact Sheet contains forward-looking statements relating to Intel's future plans and expectations, including with respect to Intel's process technology roadmap and schedules; innovation cadence; future technology and products and the expected benefits and availability of such technology and products, including PowerVia and RibbonFET technologies, future process nodes, and other technologies and products; future use of EUV and other manufacturing tools; expectations regarding suppliers, partners, and customers; Intel's strategy; manufacturing plans; and plans and goals related to Intel's foundry business. Such statements involve a number of risks and uncertainties. Words such as "anticipates," "expects," "intends," "goals," "plans," "believes," "seeks," "estimates," "continues," "may," "will," "would," "should," "could," "strategy," "progress," "path," "accelerate," "path," "on-track," "roadmap," "pipeline," "cadence," and "deliver" and variations of such words and similar expressions are intended to identify forward-looking statements. Statements that refer to or are based on estimates, forecasts, projections, and uncertain events or assumptions also identify forward-looking statements. Such statements are based on management's current expectations and involve many risks and uncertainties that could cause actual results to differ materially from those expressed or implied in these forward-looking statements. Important factors that could cause actual results to differ materially from the company's expectations include, among others, Intel's failure to realize the anticipated benefits of its strategy and plans; changes in plans due to business, economic, or other factors; actions taken by competitors, including changes in competitor technology roadmaps; changes impacting our projections regarding our technology or competing technology; delays in development or implementation of our future manufacturing technologies or failures to realize the anticipated benefits of such technologies, including expected improvements in performance and other factors; delays or changes in the design or introduction of future products; changes in customer needs and technology trends; our ability to rapidly respond to technological developments; delays, changes in plans, or other disruptions involving manufacturing tool and other suppliers; and other factors set forth in Intel's reports filed or furnished with the Securities and Exchange Commission (SEC), including Intel's most recent reports on Form 10-K and Form 10-Q, available at Intel's investor relations website at www.intc.com and the SEC's website at www.sec.gov. Intel does not undertake, and expressly disclaims any duty, to update any statement made in this Fact Sheet, whether as a result of new information, new developments or otherwise, except to the extent that disclosure may be required by law.

Intel does not control or audit third-party data. You should consult other sources to evaluate accuracy.

Product performance varies by use, configuration and other factors. Learn more at www.Intel.com/PerformanceIndex.

© Intel Corporation. Intel, das Intel Logo und andere Intel Produkte sind Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften. *Andere Marken oder Produktnamen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.