

Samsung bringt die 970 Pro und die 970 Evo

Mit der 970 Pro und der 970 Evo hat Samsung neue NVMe-SSDs mit hoher Geschwindigkeit zu gewohnt aggressiven Preisen im Angebot. Beide Modelle nutzen einen überarbeiteten Controller, Samsungs eigenen 3D-Flash-Speicher sowie einen besseren Cache-Algorithmus, und sie drosseln später.



<https://www.golem.de/news/ssd-samsung-bringt-die-970-pro-und-die-970-evo-1804-134004.html>

E. Riedle

Physik^{LMU}

Modelle der Samsung 970 Pro

	970 Pro (1 TByte)	970 Pro (512 GByte)
Controller	Phoenix	Phoenix
Flash-Speicher	V-NAND v4, MLC	V-NAND v4, MLC
DRAM-Cache	1 GByte LPDDR4	512 MByte LPDDR4
Packages	2 x (16 x 256 GBit)	2 x (8 x 256 GBit)
Sequenzielles Lesen	3.500 MByte/s	3.500 MByte/s
Sequenzielles Schreiben	2.700 MByte/s	2.300 MByte/s
IOPS	500K/500K	370K/500K
TBW	1.200 TByte	600 TByte

E. Riedle

Physik^{LMU}

Modelle der Samsung 970 Evo

	970 Evo (2 TByte)	970 Evo (1 TByte)	970 Evo (500 GByte)	970 Evo (250 GByte)
Controller	Phoenix	Phoenix	Phoenix	Phoenix
Flash-Speicher	V-NAND v4, TLC	V-NAND v4, TLC	V-NAND v4, TLC	V-NAND v4, TLC
DRAM-Cache	2 GByte LPDDR4	1 GByte LPDDR4	512 MByte LPDDR4	256 MByte LPDDR4
Packages	2 x (16 x 512 GBit)	2 x (16 x 256 GBit)	2 x (8 x 256 GBit)	2 x (4 x 256 GBit)
Sequenzielles Lesen	3.500 MByte/s	3.400 MByte/s	3.400 MByte/s	3.400 MByte/s
Sequenzielles Schreiben	2.500 MByte/s	2.500 MByte/s	2.300 MByte/s	1.500 MByte/s
Write-Cache	6+72 GByte	6+36 GByte	4+18 GByte	4+9 GByte
IOPS	500K/480K	500K/450K	370K/450K	200K/350K
TBW	1.200 TByte	600 TByte	300 TByte	150 TByte

E. Riedle

Physik^{LMU}

... Samsung hat den Start der Serienfertigung des V-NAND v4 bekannt gegeben. Die vierte Generation des 3D-Flash-Speichers mit 64 Zellschichten hatte der südkoreanische Hersteller vergangenes Jahr auf der Speichermesse Flash Memory Summit vorgestellt.

Samsung 64L V-NAND 2-bit MLC

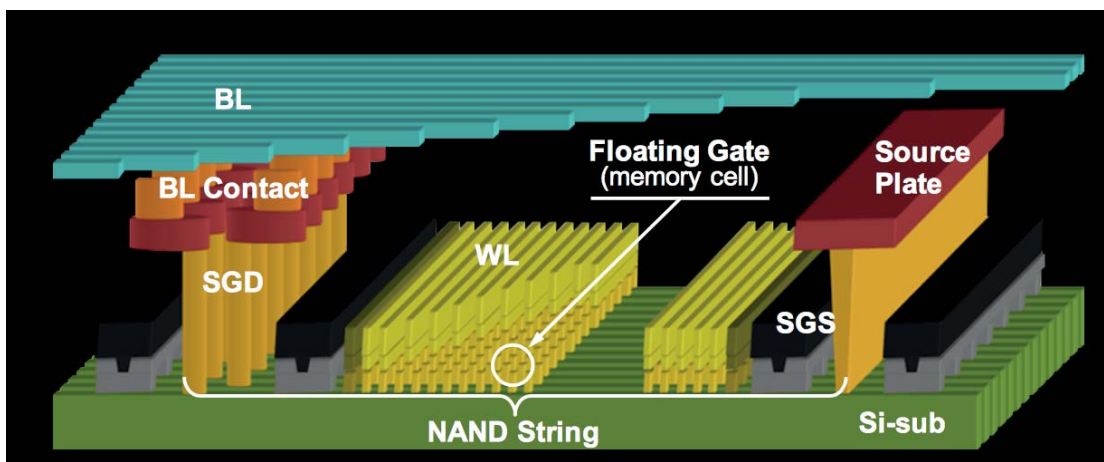


Fig. 1: 2D NAND architecture. Source: Western Digital.

E. Riedle

Physik^{LMU}

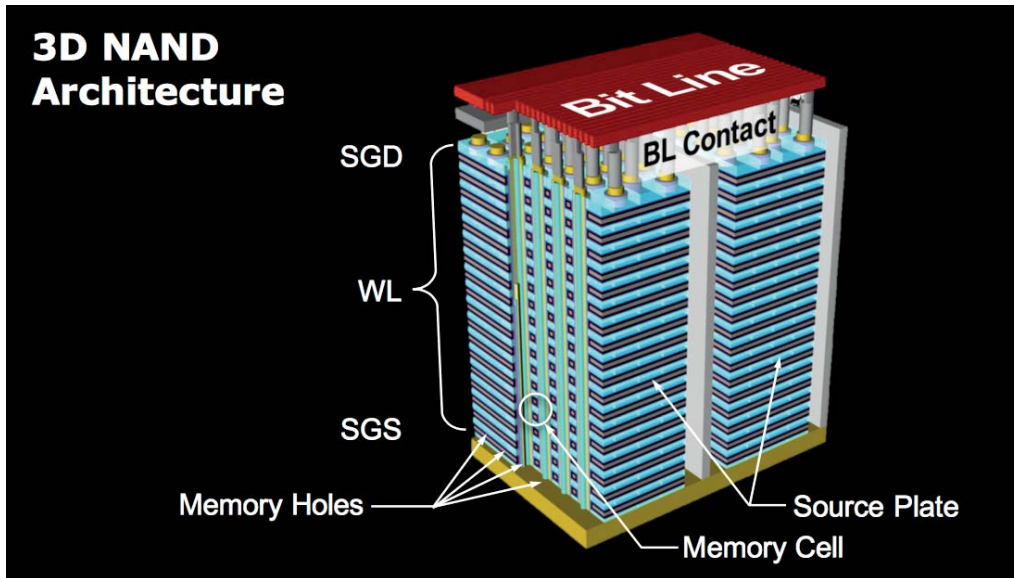


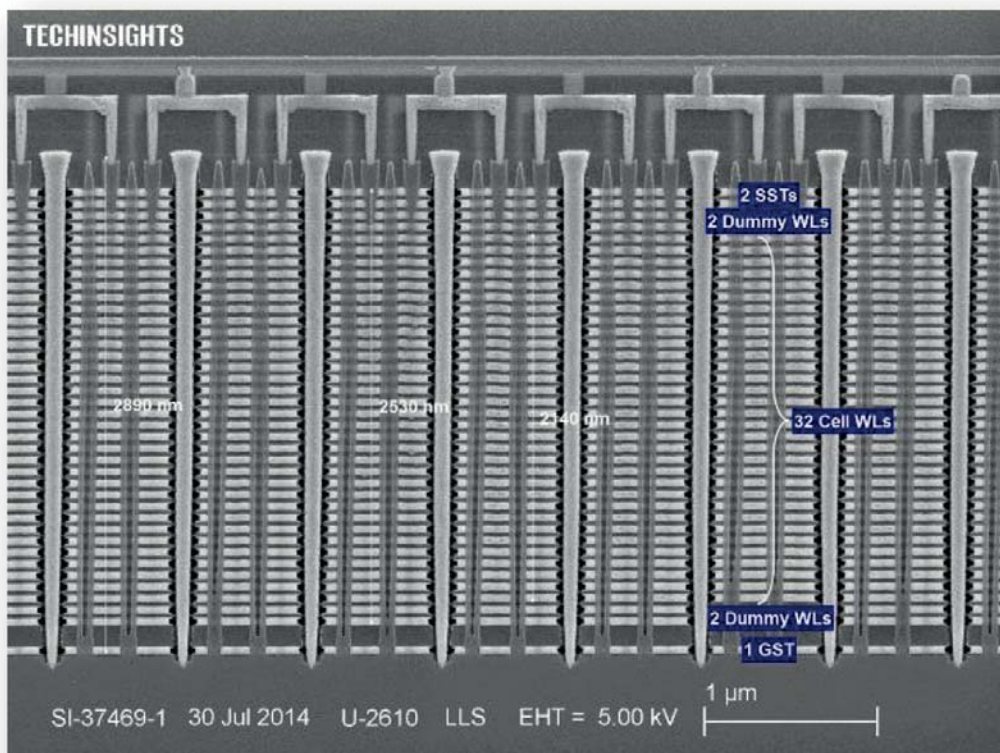
Fig. 2: 3D NAND architecture. Source: Western Digital

E. Riedle

Physik^{LMU}

Samsung 3D V2-NAND with 32 Layers

TECHINSIGHTS
Proving Patent Value™



Cross-section

E. Riedle

Physik^{LMU}

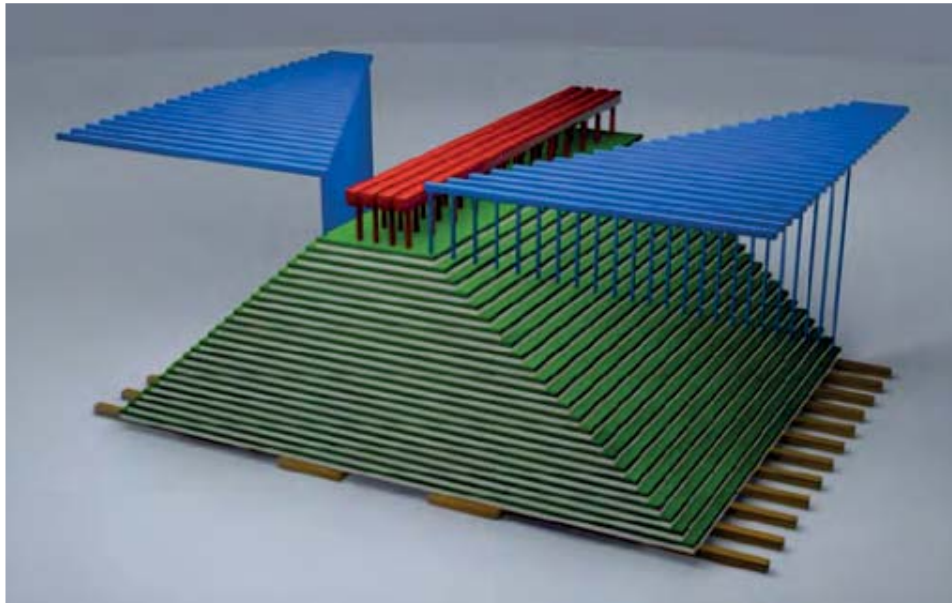
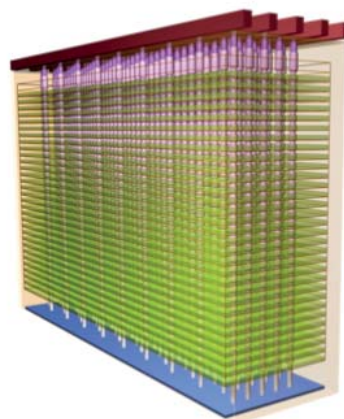
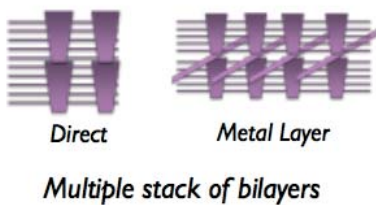


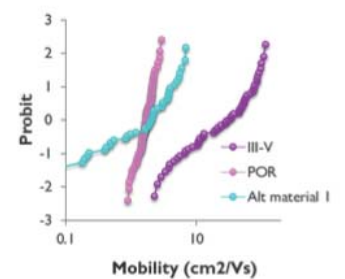
Fig. 3: Samsung's V-NAND. Source: Samsung

3D NAND SCALING

Vertical Scaling



Device scaling



Improved cell performance/mobility with III-V channel

Year	2016-2017		2018-2019		2020-2021	2022-2023
Generation 3D	L48	L64	L96	L128	L256	512
Die size (3b/cell)	256-512 Gb	512Gb – 1Tb	512Gb-2Tb	1-3Tb	2-6 Tb	4-12Tb
Hole CD	65-100	65-100	65-100	65-100	65-100	65-100
Slit pitch (# holes)	4	4	4-8	8	8	8
Vertical pitch	50-70nm	40-60	40-60	40-50	40-50	40-50
BL CD	20	20	20 - 40	~40	~40	~40
Multiple stacks	No	No	No	No	Yes (2-4)	Yes (4-8)

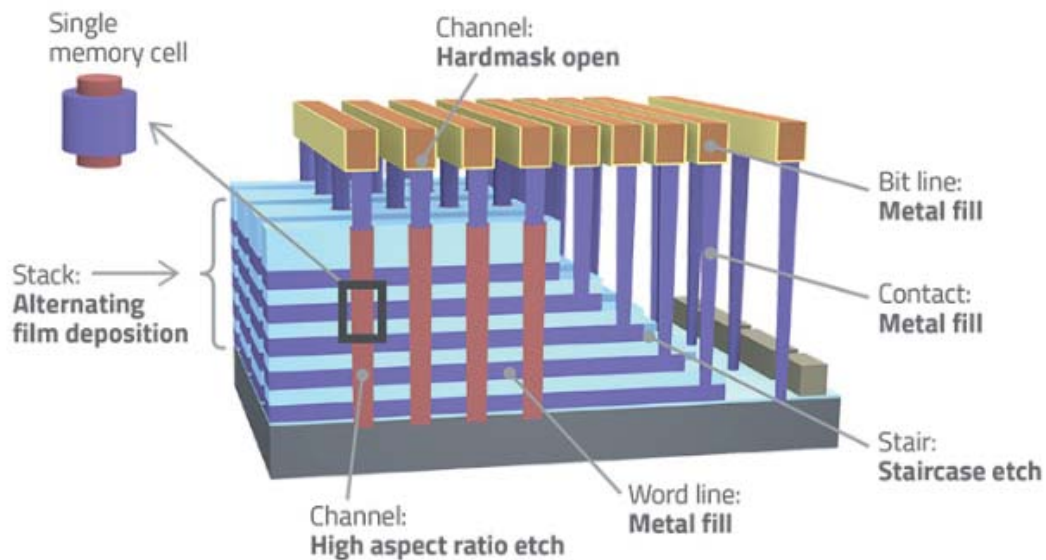


Fig. 5: Key process steps in 3D NAND. Source: Lam Research

<https://semiengineering.com/nand-market-hits-speed-bump/>

E. Riedle

Physik^{LMU}

<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Micron-liefert-erste-QLC-SSDs-aus-4053101.html>

Micron liefert erste QLC-SSDs aus

22.05.2018

10:42 Uhr

Lutz Labs



Flash-Speicher mit **Quadruple Level Cell (QLC)** verspricht mehr Kapazität auf gleicher Fläche, die Haltbarkeit aber sinkt. Micron liefert nun erste SSDs mit dem neuen Speichertyp aus.

QLC verspricht mehr Kapazität auf gleicher Fläche, die Haltbarkeit aber sinkt. Micron liefert nun erste SSDs mit dem neuen Speichertyp aus.

- Kapazitäten von 1,92, 3,84 und 7,68 TByte
- sequenziellen Datenraten liegen bei rund 500 beziehungsweise 340 MByte/s
- Endurance liegt mit rund 1000 P/E-Zyklen unterhalb der von TLC-NAND

E. Riedle

Physik^{LMU}

MLC-Speicherzellen (MLC kurz für englisch multi-level cell) sind Speicherzellen, in denen mehr als ein Bit pro Zelle gespeichert wird.

Um das zu ermöglichen, wird die in einer Speicherzelle hinterlegte Ladungsmenge feiner dosiert und beim Auslesen auch genauer ausgewertet, um mehr als zwei mögliche Zustände zu unterscheiden und mehr als ein Bit abspeichern zu können. Herkömmlicher Speicher mit nur einem Bit pro Zelle wird als single-level cell (SLC) bezeichnet.

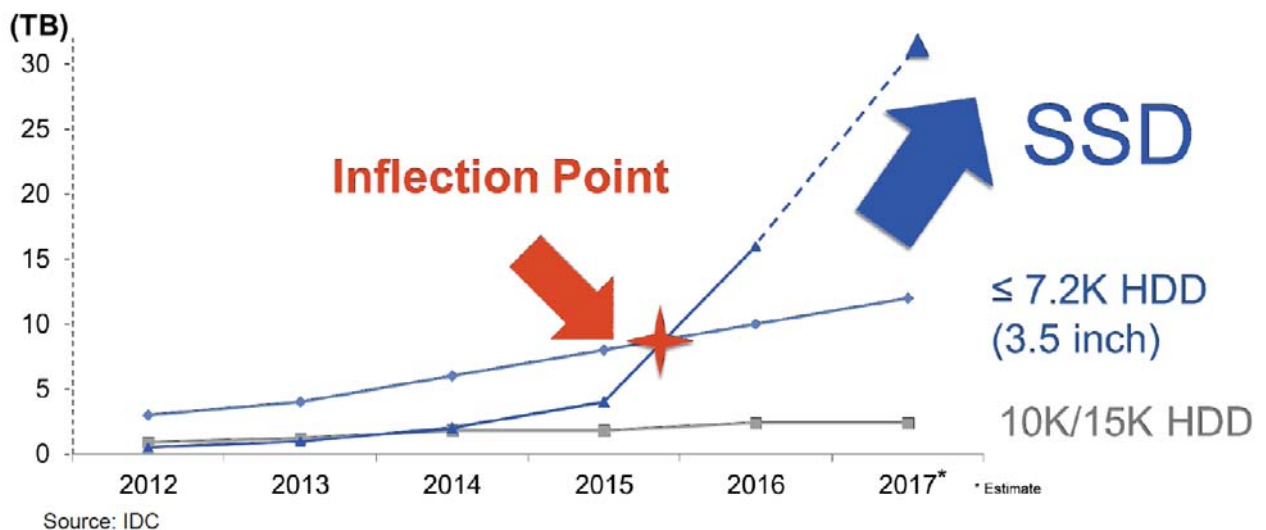
Vergleich von Single-Level- und Multi-Level-Speicherung

Multi-Level-Speicherung			Single-Level-Speicherung		
Schwellwert	Widerstandswert	Binärwert	Schwellwert	Widerstandswert	Binärwert
	10 kΩ	00		10 kΩ	0
33 kΩ	_____		333 kΩ	_____	
	100 kΩ	01			
333 kΩ	_____				
	1 MΩ	10			
3,3 MΩ	_____				
	10 MΩ	11		10 MΩ	1

E. Riedle Physik^{LMU}

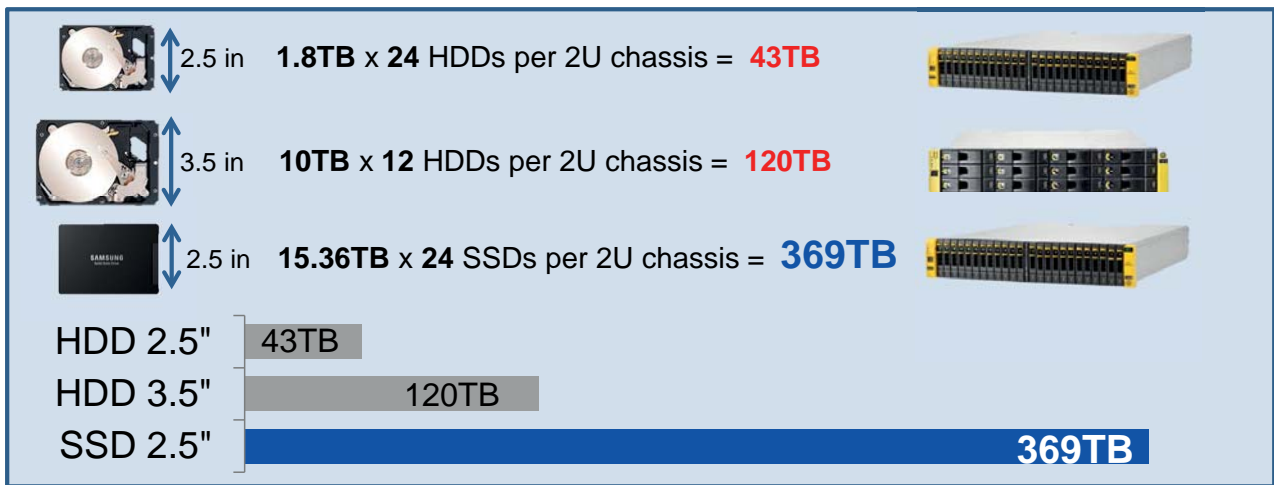
Geringe Ladungsverluste von 10 Prozent, die bei SLCs keinerlei Rolle spielen, verursachen bei Zellen mit 8 möglichen Zuständen Bitfehler.

Es werden die gleichen Fehlerkorrekturverfahren wie in SLCs eingesetzt, allerdings mit einem höheren Kontingent an Korrekturdaten, was den Gewinn an Kapazität wieder etwas schmälert. In der Regel kommen hier BCH-Codes (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem-Codes) zur Anwendung.



E. Riedle Physik^{LMU}


SSDs Enables up to 9x System Density of HDD




SSDs are 9X the capacity at the enclosure level




Why? Cost savings in Power & Space

369TB of Storage

 2.5 in **1.8TB x 205 HDDs in 9 x 2U24 chassis**

 3.5 in **10TB x 36 HDDs in 3 x 2U12 chassis**

 2.5 in **15.36TB x 24 SSDs in 1 x 2U24 chassis**

Number of Enclosures		Power
 x 9	1,600W (7x)	
 x 3	302W (1.4x)	
 x 1	216W	

High Density SSDs provide up to 9:1 space and 7:1 power savings

Use of Data Reduction Technologies

Applications	Type	Data Reduction Ratio
Virtual Desktop Infrastructure (VDI)	Deduplication	7 to 12:1
Virtual Server Infrastructure (VSI)	Deduplication	5 to 8:1
Email	Deduplication	4 to 6:1
Analytics	Compression	3 to 4:1
Online Transactional Processing (OLTP)	Compression	3 to 4:1
Data Warehousing	Compression	2 to 4:1
Media	Compression	1.2 to 1.5:1

Source: Gartner Q4/16 (based on survey of over 20 industry participants and end users)



Unity
All Flash



SC Series
All Flash



VMAX
All Flash



XtremIO
All Flash

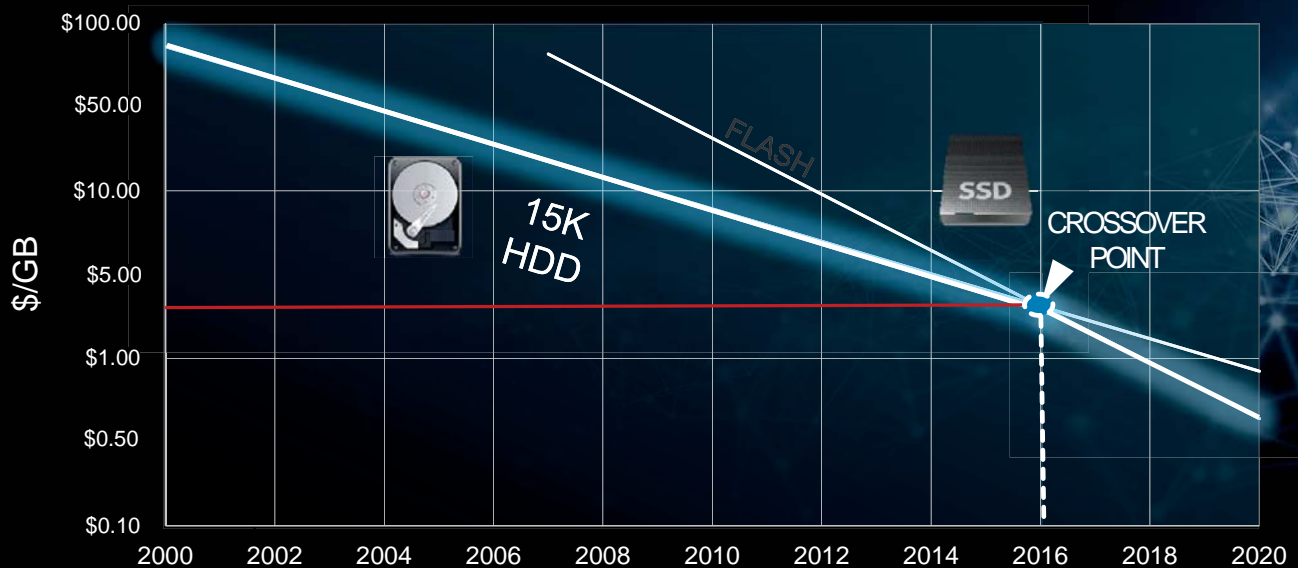


<https://www.emc.com/en-us/microsites/guarantee-programs/all-flash-storage-efficiency.htm>

16 © Copyright 2017 Dell Inc.

DELL EMC / World

Fundamental economics SHIFT to FLASH



SOURCE: EMC MARKET RESEARCH 2016

DELL EMC / World