



Samsung 980 Pro im Test: Kühles PCIe-4.0-Debüt mit 7 GB/s und TLC-Speicher

Die neue SSD-Speerspitze bei Samsung heißt 980 Pro und nutzt erstmals PCIe 4.0 für Transferraten von bis zu 7 GB/s sowie 1 Million IOPS. Der große Fortschritt bei der Leistung geht mit einem Rückschritt einher: Erstmals nutzt ein Pro-Modell des Herstellers TLC-NAND mit 3 Bit statt besseren MLC-NAND mit 2 Bit.

Samsung SSD 980 Pro im Überblick

Nach erstem Auftritt auf der CES 2020 im Januar blieb es lange ruhig um die Samsung 980 Pro SSD, die das neue Spitzenmodell unter den Consumer-SSDs des Herstellers bildet. Inoffiziell wurde schließlich der August für die Veröffentlichung erwogen, Ende August blieb es jedoch bei der Freischaltung einer Produktseite von Samsung Singapur, die aber schon nähere technische Daten verriet.

Erst heute folgt der offizielle Startschuss, der von Testberichten begleitet wird. Samsung hat der Redaktion die 980 Pro mit 1 TB zum Testen zur Verfügung gestellt. Es galt unter anderem zu klären, ob die beworbenen hohen Transferraten von bis zu 7 GB/s erreicht werden können und wie sich die Leistung mit Hinblick auf den SLC-Cache und die Temperaturen verhält. Parallel starten die Varianten mit 250 GB und 500 GB, eine 980 Pro mit 2 TB soll zum Jahresende folgen.

PCIe 4.0 und neuer Elpis-Controller

Vergleichsweise spät wechselt Samsung von PCIe 3.0 auf PCIe 4.0 als neue Schnittstelle mit verdoppelter Bitrate. Der Schritt von PCIe 3.0 x4 auf PCIe 4.0 x4 bedeutet eine Steigerung von knapp 4 GB/s auf 8 GB/s (jeweils brutto, abzüglich Overhead) für die Schnittstelle. In der Praxis kommt bei PCIe 3.0 x4 eine maximale Datenrate von gut 3,5 GB/s an, die 980 Pro dürfte mit dem doppelten Wert von 7 GB/s also dem Limit von PCIe 4.0 x4 nahe kommen. Davon sind die bisherigen PCIe-4.0-SSDs der ersten Generation mit Phison-E16-Controller und maximal 5 GB/s noch weit entfernt.

Stichwort Controller: Samsung wechselt vom Modell Phoenix bei 970 Pro/Evo Plus auf den Elpis-Controller. Dieser sei von Grund auf überarbeitet worden und wird in einem für SSD-Controller sehr fortschrittlichen 8-nm-Verfahren produziert, um mehr Leistung und Effizienz zu ermöglichen. Elpis kann laut Samsung nun 128 I/O-Warteschlangen (Queue) simultan verarbeiten, während es bei Phoenix nur 32 und beim UBX-Controller der 950 Pro sogar nur 8 waren. Samsung rechnet vor, dass Elpis bei bis zu 64.000 Befehlen pro Queue in der Spitze rund 8 Millionen Befehle verarbeiten kann. Das NVMe-Protokoll ist eigentlich sogar auf bis zu 65.536 Befehle pro Queue ausgelegt. Ob erneut 8 NAND-Channel wie beim Phoenix vorhanden sind, gilt es noch zu klären. Details wie Anzahl, Art und Takt der Rechenkerne sucht man bei Samsung stets vergeblich.

V-NAND V6 als TLC mit SLC-Cache

Beim Speicher bricht Samsung mit der Tradition: Statt MLC-NAND mit 2 Bit pro Speicherzelle kommt erstmals in der Pro-Serie TLC-NAND mit 3 Bit zum Einsatz. Potenziell bedeutet dies einen Rückschritt in puncto Haltbarkeit und Schreibleistung, der Speichervorgang ist komplexer. Um dies zu kompensieren, muss Samsung wie in der Evo-Serie auf einen Pseudo-SLC-Cache zur Beschleunigung der Schreibvorgänge zurückgreifen. Die zu schreibenden Daten werden zunächst im schnelleren SLC-Modus (1 Bit pro Zelle) zwischengespeichert und anschließend im Hintergrund im langsameren TLC-Modus dauerhaft gesichert.



Der SLC-Cache, den Samsung TurboWrite 2.0 nennt, ist auf eine gewisse Datenmenge begrenzt, die bei der 980 Pro aber deutlich größer als bei der 970 Evo Plus ausfällt. Der fix programmierte statische SLC-Cache ist mit 4 GB respektive 6 GB zwar exakt gleichgroß, der dynamische oder „intelligente“ Anteil kann allerdings mit 45 GB, 90 GB oder 108 GB erheblich größer sein, sofern genügend Speicherplatz frei ist. Insgesamt stehen der 980 Pro somit bis zu 49 GB, 94 GB oder 114 GB SLC-Cache zur Verfügung. Passen die zu schreibenden Daten hinein, wird die maximale Schreibgeschwindigkeit von 2,7 GB/s (250-GB-Modell) respektive 5 GB/s erreicht. Genügt der Cache nicht, dann liegt die Schreibrate nach dem Cache bei nur noch 500 MB/s (250 GB), 1 GB/s (500 GB) oder 2 GB/s (1 TB). Die 970 Pro mit MLC-Speicher besitzt keinen SLC-Cache und schreibt unabhängig von der Datenmenge immer im MLC-Modus mit 2.300 MB/s respektive 2.700 MB/s. Bei riesigen Transfers ist der Vorgänger damit im Vorteil, während die 980 Pro dafür geringere (und üblichere) Datenmengen erheblich schneller schreibt.

Beim TLC-NAND der 980 Pro handelt es sich allerdings um die neue, sechste Generation des von Samsung V-NAND genannten 3D-NAND mit Charge-Trap-Flash-Technik (CTF). Der V-NAND V6 besitzt mehr als 100 Zellschichten (Layer) und soll etwa zehn Prozent schneller Lesen/Schreiben sowie 15 Prozent weniger Energie benötigen, so Samsung. Wie bei jeder neuen Generation ist aber vor allem die höhere Datendichte für geringere Kosten entscheidend. Bei unveränderter Speicherkapazität von 256 Gigabit (32 GByte) respektive 512 Gigabit (64 GByte) pro Die dürften die Chips kleiner ausfallen, sodass mehr Bit pro Wafer produziert werden können. Allerdings liegt Samsung nach Angaben von der ISSCC bei der Speicherdichte weit hinter dem BiCS5 von Kioxia (früher Toshiba) und Western Digital zurück.

Samsung verspricht bis zu 7 GB/s

Befeuert vom neuen Elpis-Controller und PCIe 4.0 verspricht Samsung für das Spitzenmodell mit 1 TB sequenzielle Transferraten von 7.000 MB/s beim Lesen und 5.000 MB/s beim Schreiben. Dies ist nicht nur rund doppelt so schnell wie beim Vorgänger 970 Pro mit 3.500/2.700 MB/s, sondern auch deutlich schneller als bei den bisher verfügbaren PCIe-4.0-SSDs mit Phison-E16-Controller, die bis zu 5.000/4.400 MB/s erreichen. Für wahlfreie 4K-Transfers verspricht Samsung in der Spitze nicht weniger als eine Million IOPS sowohl lesend als auch schreibend. Das 500-GB-Modell ist marginal langsamer, während die 250-GB-Version der 980 Pro mit 6.400/2.700 MB/s und maximal 600.000 IOPS vergleichsweise weit zurückfällt. Dies liegt daran, dass dort zu wenig Speicherchips für viele parallele Zugriffe vorhanden sind. Aus diesem Grund sind bei SSDs die kleinen Modelle einer Serie oftmals langsamer als jene mit hoher Speicherkapazität.

Doch nicht nur die meist nur in synthetischen Benchmarks erreichte Spitzenleistung bei vielen ausstehenden Befehlen (Queue Depth 32) wurde angegangen. Auch bei den im privaten Alltag vorherrschenden kleinen Befehlswarteschlangen (QD 4 und darunter) soll die 980 Pro zulegen. Gegenüber der 970 Evo Plus soll zum Beispiel das wahlfreie Lesen mit QD2 um 250 Prozent und das wahlfreie Schreiben mit QD2 73 Prozent schneller erfolgen. Den direkten Vergleich mit der 970 Pro mit MLC-NAND scheut Samsung hier aber augenscheinlich.

Kühlung mit Kupferfolie und Nickel

Erneut verzichtet Samsung auf ein Kühlblech oder gar einen hoch aufragenden Kühlkörper und vertraut weiterhin auf eine Kupferfolie, die sich im Aufkleber auf der SSD versteckt. Zusätzlich verwendet Samsung nun eine Nickelbeschichtung beim Controller-Package, die laut internen Messungen von Samsung die Temperatur um durchschnittlich 7 °C senken soll. Im Zusammenspiel mit einer weiter optimierten Firmware-Funktion (Dynamic Thermal Guard) soll bei der 980 Pro der Zeitpunkt bis zur Drosselung der Leistung als Schutz vor Überhitzung weiter hinausgezögert werden.



TBW gegenüber 970 Pro halbiert

Passend zum potenziell weniger haltbaren TLC-NAND liegen die Total Bytes Written (TBW), als Schreibmenge ab der die Garantie erlischt, nur noch auf dem Niveau der 970 Evo Plus. Die 970 Pro mit MLC-NAND besitzt doppelt so hohe TBW-Werte. Samsung gibt aber Entwarnung, denn laut eigenen Erhebungen auf Basis der Nutzerstatistiken zur Samsung Magician Software würden 99 Prozent der NVMe-SSD-Nutzer innerhalb des Garantiezeitraums von 5 Jahren nicht mehr als 156 TB an Daten schreiben. Bei der kleineren Variante mit 250 GB wären die TBW aber damit bereits überschritten. Für Profinutzer mit hoher kontinuierlicher Dauerschreiblast ist die ältere 970 Pro auch aufgrund der konstanten Schreibrate besser aufgestellt.

Bei Fragen steht Ihnen das gesamte Team der **CTC** jederzeit und gerne zur Verfügung. Wir sind für Sie via Mail (sales@ctc-austria.com) oder telefonisch unter 02235 44830 – 0 jederzeit erreichbar. **„Nützen und benützen“** Sie uns für Ihren Geschäftserfolg.

Haben Sie schon **unseren SHOP** gesehen – 7 Tage/24 Stunden – www.ctc-austria.com.

Sie haben sich noch nicht **registriert** und die vielen Vorteile genützt?
Nur als registrierter Partner sehen Sie Preise und Verfügbarkeit – dies dient dem Schutz des autorisierten Fachhandels.

[Registrierung als Partner](#)

Nützen Sie den Link, wir schalten Sie umgehend frei – für Ihr Einkaufserlebnis“



Spezifikationen versus 970 Pro/Evo Plus

	Samsung SSD 980 Pro	Samsung SSD 970 Pro	Samsung SSD 970 Evo Plus
Controller:	Samsung Elpis, 8 NAND-Channel	Samsung Phoenix	
DRAM-Cache:	512 MB LPDDR4 Variante 1.024 MB LPDDR4 Variante 2.048 MB LPDDR4	512 MB LPDDR4 Variante 1.024 MB LPDDR4	512 MB LPDDR4 Variante 1.024 MB LPDDR4 Variante 2.048 MB LPDDR4
Speicherkapazität:	250 / 500 / 1.000 / 2.000 GB	512 / 1.024 GB	250 / 500 / 1.000 / 2.000 GB
Speicherchips:	Samsung ? ? TLC (3D, 1xx Lagen) NAND, ?	Samsung ? Toggle DDR 2.0 MLC (3D, 64 Lagen) NAND, 256 Gbit	Samsung ? ? TLC (3D, 96 Lagen) NAND, ?
Formfaktor:	M.2 (80 mm)		
Interface:	PCIe 4.0 x4	PCIe 3.0 x4	
seq. Lesen:	6.400 MB/s Variante 6.900 MB/s Variante 7.000 MB/s Variante k. A.	3.500 MB/s	
seq. Schreiben:	2.700 MB/s Variante 5.000 MB/s Variante k. A.	2.300 MB/s Variante 2.700 MB/s	2.300 MB/s Variante 3.200 MB/s Variante 3.300 MB/s
4K Random Read:	500.000 IOPS Variante 800.000 IOPS Variante 1.000.000 IOPS Variante k. A.	370.000 IOPS Variante 500.000 IOPS	250.000 IOPS Variante 480.000 IOPS Variante 600.000 IOPS Variante 620.000 IOPS
4K Random Write:	600.000 IOPS Variante 1.000.000 IOPS Variante k. A.	500.000 IOPS	550.000 IOPS Variante 560.000 IOPS
Leistungsaufnahme Aktivität (typ.):	?	5,200 W Variante 5,700 W	5,000 W Variante 5,800 W Variante 6,000 W
Leistungsaufnahme Leerlauf:	35,0 mW Variante k. A.	30,0 mW	
Leistungsaufnahme DevSleep:	kein DevSleep	?	kein DevSleep

	Samsung SSD 980 Pro	Samsung SSD 970 Pro	Samsung SSD 970 Evo Plus
Leistungsaufnahme L1.2:	5,0 mW Variante kein L1.2	5,0 mW	
Funktionen:	NVMe, NCQ, TRIM, SMART, Garbage Collection	NVMe, NCQ, TRIM, SMART, Garbage Collection, DevSleep	NVMe, NCQ, TRIM, SMART, Garbage Collection
Verschlüsselung:	AES 256, IEEE-1667, TCG Opal 2.0		
Total Bytes Written (TBW):	150 Terabyte Variante 300 Terabyte Variante 600 Terabyte Variante 1.200 Terabyte	600 Terabyte Variante 1.200 Terabyte	150 Terabyte Variante 300 Terabyte Variante 600 Terabyte Variante 1.200 Terabyte

Spezifikationen der Samsung 980 Pro

	250 GB	500 GB	1 TB
Formfaktor	M.2 2280		
Schnittstelle/Protokoll	PCIe 4.0 x4, NVMe 1.3c		
Controller	Samsung Elpis		
DRAM	512 MB LPDDR4		1 GB LPDDR4
NAND-Flash	3D TLC (3 Bit/Zelle)		
Seq. Lesen	6.400 MB/s	6.900 MB/s	7.000 MB/s
Seq. Schreiben (SLC)	2.700 MB/s	5.000 MB/s	
Seq. Schreiben (TLC)	500 MB/s	1.100 MB/s	2.000 MB/s
SLC-Cache (fest/dynamisch)	4 GB + 45 GB	4 GB + 90 GB	6 GB + 108 GB
Read/Write IOPS 4K/QD32	500K/600K	800K/1 Mio	1 Mio/1 Mio
Read/Write IOPS 4K/QD1	22K/60K		
Power Idle	35 mW		