

# Vor dem Wechsel

## Lohnt der Umstieg auf 3D-NAND-Speicher schon jetzt?

Mehr Speicherdichte und dadurch hohe Speicherkapazität – das bieten 3D-NAND-Speicher. Die neue Technologie ist aktuell in aller Munde. Sollen auch Industrieunternehmen von 2D- auf 3D-NAND-Speicher umstellen?

Der Hunger nach Speicherkapazität wächst und wächst. Um dem gerecht zu werden, haben Hersteller von NAND-Flash-Speichern mit immer kleineren NAND-Bausteinen die Speicherkapazität von Flash-Speichern erhöht. In puncto Speicherdichte scheint nun das technische Limit von 2D-NAND-Speichern erreicht. Mittels der neuen 3D-NAND-Technologie soll der weiter wachsende Bedarf nach Speicherkapazität gestillt werden. Hersteller von 3D-NAND versprechen sogar, dass die Lebensdauer der Speicher (Endurance) und der darauf gespeicherten Daten (Retention) durch die neue Technologie verbessert würden. Schließlich hatte die Qualität von 2D-NAND-Speichern wegen der immer kleineren NAND-Shrinks mitunter gelitten.

Laufen also 3D-NAND den 2D-NAND den Rang ab und ersetzen diese nach und nach? Nein, davon ist aktuell nicht auszugehen. Insbesondere nicht im Industriemarkt, auf den sich dieser Beitrag bezieht.

Fast alle 3D-NAND, die aktuell verfügbar sind, basieren auf TLC NAND (Triple Level Cell). Dabei sind zwei Technologien an 3D-NAND-Speichern zu unterscheiden. Das sind Charge Trapping Flash (CTF) und Floating

Gate Flash (FG). Die beiden Technologien unterscheiden sich in der Art, wie die Ladung gespeichert wird. Bei 3D-Speichern mit Floating-Gate-Technologie wird wie bei planaren NAND-Speichern die Ladung auf einem elektrisch isolierten Gate zwischen dem Kanal und dem Controll-Gate gespeichert. Bei Charge-Trapping-Speichern wird die Ladung im Trapping Center gespeichert. Dabei handelt es sich um eine Siliciumnitridschicht, die vom Kanal durch eine dünne Tunneloxidschicht getrennt ist. Von den großen NAND-Herstellern setzen aktuell Toshiba und Samsung auf die CTF-Technologie, während Intel/Micron 3D-Speicher mit FG-Technologie bietet. Die CTF-Technologie ist noch sehr neu, entsprechend mangelt es noch an Erfahrungswerten. Gemäß ersten Rückmeldungen erreicht die CTF-Technologie insbesondere bei hohen Temperaturen schlechtere Retention-Werte als die FG-Technologie.

### 3D-TLC-NAND sind kurzlebiger als 2D-MLC-NAND

Durch die vertikale Schichtung von NAND-Zellen wird die Speicherdichte und damit die Speicherkapazität erhöht. Während aktuelle

2D-TLC-NAND auf 14- oder 15-Nanometer-Technologie aufbauen, verwenden vergleichbare 3D-NAND heute 20nm-Technologie. Durch die größeren NAND-Bausteine im Vergleich zu den 2D-TLC-Speichern wird die Lebensdauer verlängert. In welchem Umfang die Lebensdauer der neuen 3D-NAND im Vergleich zu aktuellen 2D-TLC-NAND höher ist, lässt sich nicht genau bestimmen, da die Hersteller sehr unterschiedliche Angaben zu Endurance und Retention machen. Vergleicht man die Angaben von 3D-NAND-Anbietern wie Samsung, Kingston oder WD liegt die maximale Anzahl von Schreib- und Löschkzyklen bei 250 bis 600. Zum Vergleich: Ein 2D-TLC-NAND-Speicher mit 15nm-Technologie erreicht rund 300 Schreib- und Löschkzyklen. Ein MLC-NAND-Speicher (Multi Level Cell) mit 15nm-Technologie erreicht jedoch rund 3.000 Schreib- und Löschkzyklen. Dieser Vergleich zeigt, dass 3D-NAND-Speicher in puncto Haltbarkeit höchstens im Vergleich zu planaren TLC-Speichern auftrumpfen können.

Aktuell eignen sich für viele Industrieanwendungen nach wie vor planare SLC- oder MLC-Speicher am besten.



### **3D-NAND-Speicher orientieren sich am Consumer-Markt**

Der ganze Flash-Markt wird maßgeblich vom Consumer-Markt getrieben. Gemessen an der Gesamtproduktion ist der Anteil an industriell eingesetzten NAND-Flash-Speichern eher gering. Entsprechend standen bei der Entwicklung der 3D-NAND-Technologie die Interessen des Consumer-Marktes im Zentrum. Exemplarisch dafür ist, dass es vorwiegend 3D-Speicher mit Triple-Level-Cell-Technologie (TLC) gibt. Zudem sind bis jetzt keine 3D-NAND-Speicher erhältlich, die für den erweiterten Temperaturbereich zugelassen sind. Auch bezüglich Speicherkapazität orientieren sich die Hersteller hauptsächlich am Consumer-Markt. 3D-NAND-Speicher mit weniger als 48GB Speicherkapazität sind kaum erhältlich. In vielen Industrieanwendungen werden Kapazitäten in dieser Größe jedoch nicht benötigt.

### **Potential noch überschaubar**

Syslogic, ein Unternehmen, das seit Jahren Speichermedien vertreibt, schätzt das Potenzial

von 3D-NAND für den Industrieinsatz aktuell noch als überschaubar ein. Gemäß Gitte Hübner, Product Manager für Flash-Speicher bei Syslogic, seien 3D-NAND für Industrieanwendungen aktuell eigentlich nur dann sinnvoll, wenn hohe Speicherkapazitäten benötigt würden und keine Eignung für den erweiterten Temperaturbereich gefordert sei. Hübner sagt: „Für die meisten Industrieanwendungen empfehlen wir nach wie vor MLC- oder sogar SLC-NAND-Speicher (Multi Level/Single Level Cell).“ Diese seien in puncto Endurance und Data Retention den heute erhältlichen 3D-Speichern deutlich überlegen.

### **Mittelfristig wird Fuß gefasst**

Mittelfristig rechnet Syslogic damit, dass 3D-Speicher auch in der Industrie Fuß fassen werden. Allerdings steckt die Entwicklung von 3D im Vergleich zu 2D-Speichern, die es bereits seit 1989 gibt, noch in den Kinderschuhen. Entsprechend ist es für Industrieunternehmen nicht unbedingt zu empfehlen, als Early Adapter vorzupreschen. Noch gibt es bei 3D-NAND

in puncto Langlebigkeit Vorbehalte. Gitte Hübner von Syslogic sagt dazu: „Zusammen mit unseren Partnerunternehmen verfolgen wir die weitere Entwicklung. Sollten in naher Zukunft 3D-NAND-Speicher auf den Markt kommen, die wir guten Gewissens für Industrieapplikationen empfehlen können, werden wir unser Sortiment ergänzen und unsere Kunden informieren.“ Aktuell eignen sich für viele Industrieanwendungen nach wie vor planare SLC- oder MLC-Speicher am besten.

### **Autor**

**Patrik Hellmüller,**  
Marketing Communications  
Manager, Syslogic AG

### **Kontakt**

Syslogic GmbH, Waldshut-Tiengen  
Tel.: +49 7741 967 14 20 · [www.syslogic.de](http://www.syslogic.de)