

Storage News

wie viele IOPS sind zeitgemäß?



Mathias Riediger & Sven Willholz
Systems Engineering

Agenda

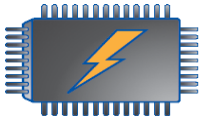


- Was macht NetApp eigentlich?
- NetApp Portfolio
- Wie viel IOPs sind zeitgemäß?
- Q & A

Was macht NetApp eigentlich?



- Speichersysteme/Daten speichern



- Flash Speicher verändert die Datenwelt



- Anforderungen an Daten wie WORM



- Verschlüsselung



- Sicherung



- Mandantenfähigkeit

...



NetApp – ein Portfolio Anbieter!



EF-Series



60Disks 4HE

E-Series

FAS
2520



60 Drives
400GB VST
Flash

FAS
255X



144 Drives
400GB VST
Flash

FAS
8020



480 Drives
6TB
VST Flash

FAS
8040



720 Drives
12TB
VST Flash

FAS
8060



1200 Drives
18TB
VST Flash

FAS
8080



1440 Drives
36TB
VST Flash



UNIFIED

Industry-Leading Storage Innovation

Shared Storage Infrastructure

Corporate
Data Centers



Cloud
Data Centers



Clustered Data ONTAP®
for shared infrastructure

Dedicated Storage Solutions

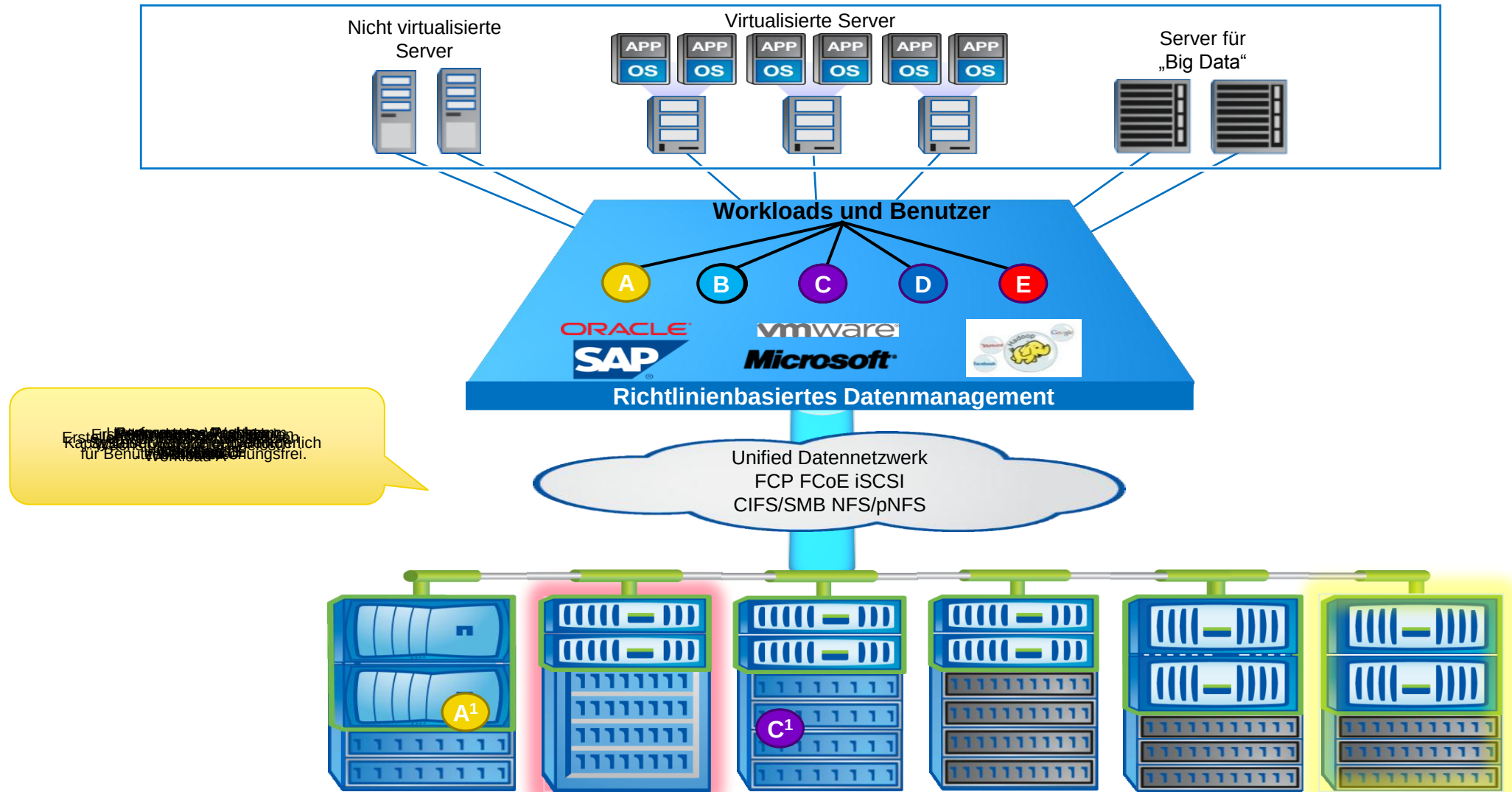
and...

Flash Arrays
for ultrahigh performance

E-Series
for price/performance at scale

StorageGRID®
for web-scale object storage

NetApp Basics



Wie viel IOPs sind zeitgemäß?

Wer hat mehr Leistung?

- Wer kopiert eine Datei schneller (Single Task) ?

dd if=/tmp/source of=/tmp/target bs=64k



bis 25.000 IOPs
4.3ms mittlere Latenz

14.53 MB/sec
 $(1000\text{ms} / 4.3\text{ms} = 232.5)$
 $232.5 * 64\text{K} / 1024 = 14.53 \text{ MB/sec}$



bis 45.000 IOPs
6.8ms mittlere Latenz

9.19 MB/sec
 $(1000\text{ms} / 6.8\text{ms} = 147.1)$
 $147.1 * 64\text{K} / 1024 = 9.19 \text{ MB/sec}$

Wer hat mehr Leistung?

- Wer bietet insgesamt mehr System-Durchsatz (Gesamt)?



bis 25.000 IOPs
4.3ms mittlere Latenz

$$\begin{aligned} 1000\text{ms} / 4.3\text{ms} &= 232.5 \\ 25.000 / 232.5 &= 107.5 \\ 107.5 * 14 \text{ MB/sec} &= \mathbf{1,505 \text{ MB/sec}} \end{aligned}$$



bis 45.000 IOPs
6.8ms mittlere Latenz

$$\begin{aligned} 1000\text{ms} / 6.8\text{ms} &= 147.1 \\ 45.000 / 147.1 &= 305.9 \\ 305.9 * 9 \text{ MB/sec} &= \mathbf{2,753 \text{ MB/sec}} \end{aligned}$$

Noch was wichtig?

- Was war bei dieser Betrachtung neben Geschwindigkeit und Last pro Sekunde noch wichtig?



bis 25.000 IOPs
4.3ms mittlere Latenz



bis 45.000 IOPs
6.8ms mittlere Latenz

Der magische Performance Quadrant



© Georg Mey

Was will ich? MB/s vs. IOPS

- ▶ „Ich kann nicht beides haben.“
 - ▶ MB/s wenn der Nachteil zur Ausrichtung mehrerer Festplattenköpfe ausgeglichen ist
 - ▶ I/Os wenn ein Request im Volumen durch eine Festplatte schneller abgearbeitet werden kann
- ▶ Faustregeln:
 - ▶ Applikationen mit gegensätzlichen I/O-Anforderungen trennen
 - ▶ I/O-Arrays isolieren (entweder sequential oder random)
- ▶ Ohne Requestmerge, Controller- / Diskcache rechnen

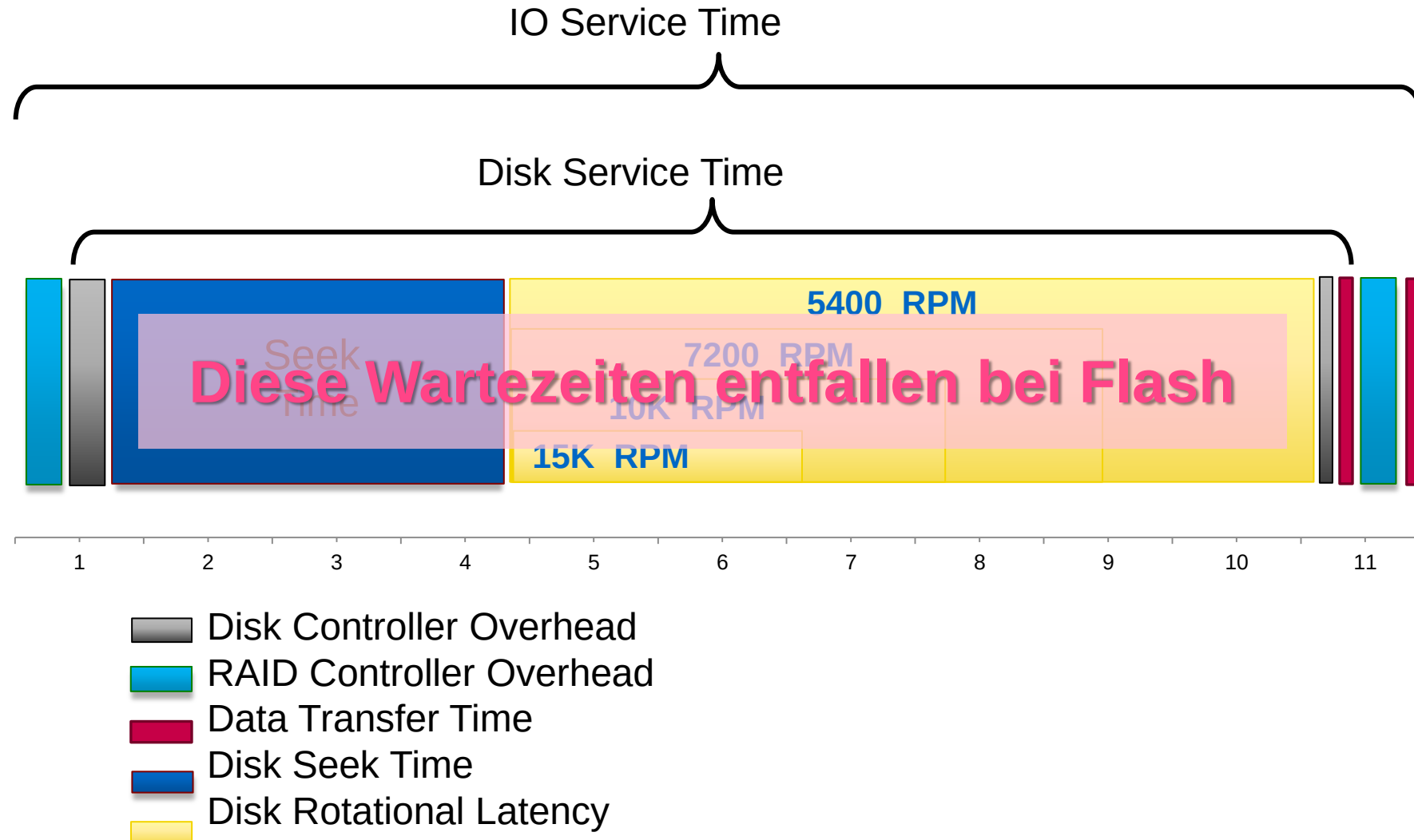
Stimmt nicht mehr ganz

Quelle: https://www.heinlein-support.de/upload/slac08/Heinlein-RAID_Mathematik_fuer_Admins.pdf

Durchschnittliche IO Rate pro Disk:

	Reads only	Writes only	70/30 Read/Write	Reference
3,5" 15K SAS	179	164	174	Seagate Cheetah 15K.7
2,5" 15K SAS	204	189	199	Seagate Savvio 15K.3
2,5" 10K SAS	152	143	149	Seagate Savvio 10K.6
3,5" 7200 SATA	79	73	77	Seagate Constellation ES.3
2,5" 5400 SATA	52	50	52	HGST Travelstar Z5K500
2,5" eMLC SSD	48000	15000	23000	Seagate Pulsar.2

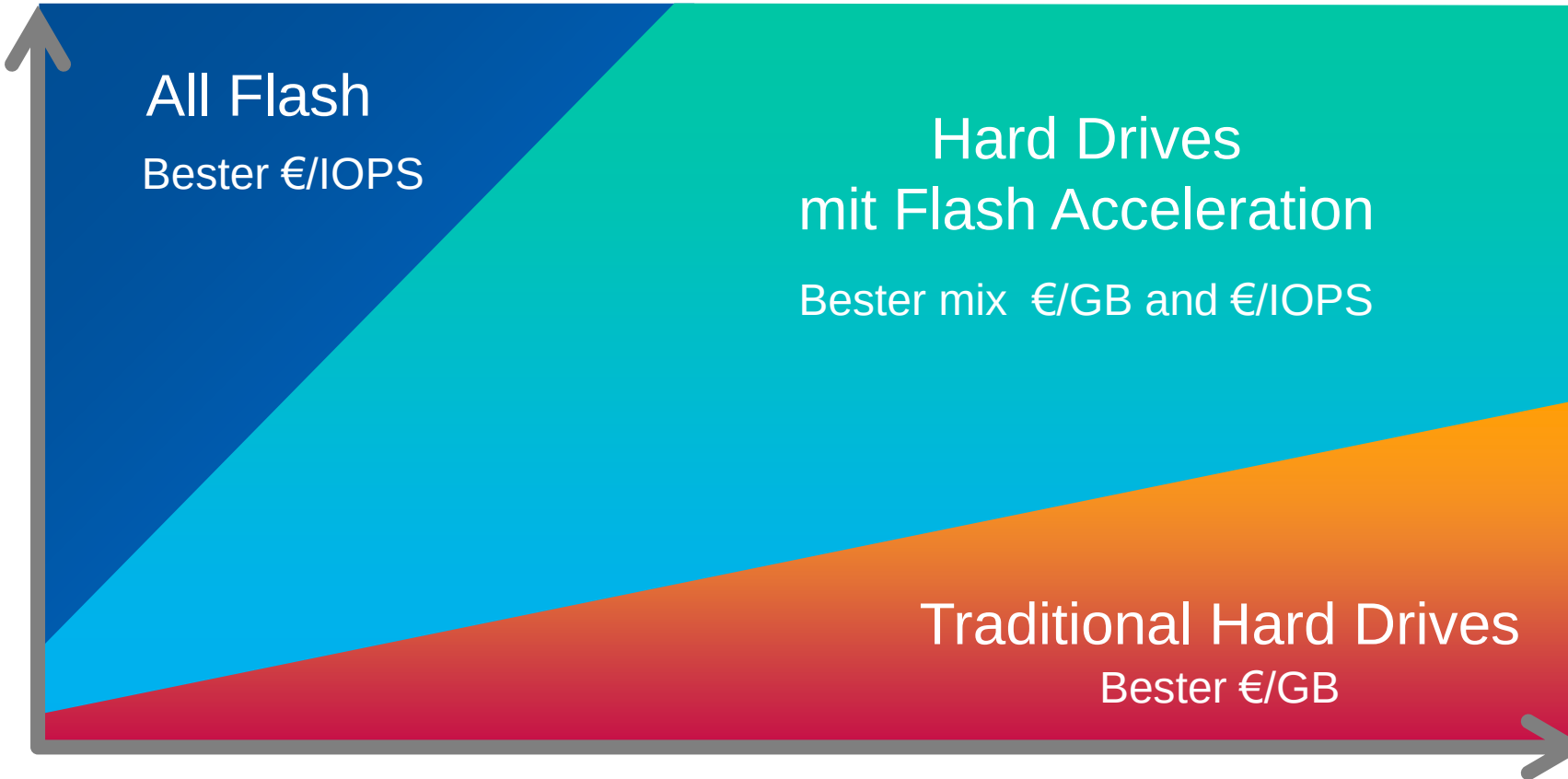
Wo entstehen Latenzen innerhalb von trad. Disks



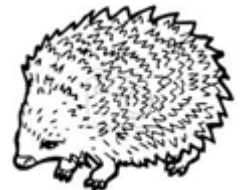
Balance zwischen Performance und Kapazität



Performance



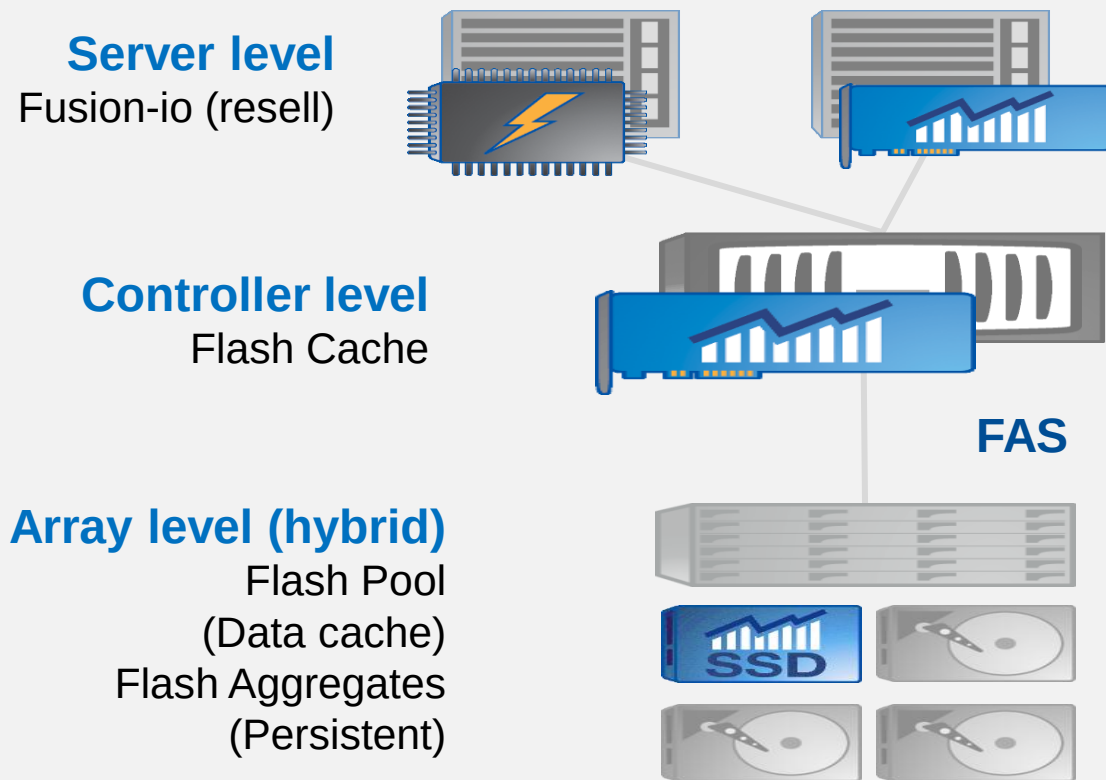
Kapazität



Wo setzt NetApp Flash ein

NetApp – Flash Cache, Flash Pool, Server Level Flash

Shared Storage Virtual Storage Tiering



Dedicated Storage

Hybrid Arrays
(Persistent or cache)



E-series

All Flash Arrays
(Persistent)



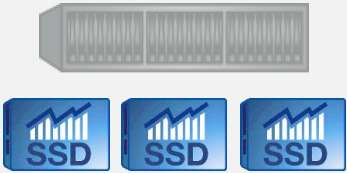
EF540



FlashRay

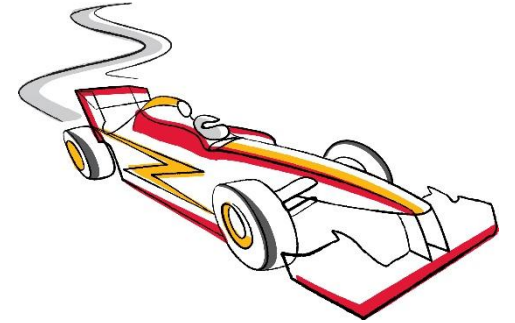
Flash-beschleunigter Storage

Flash Only



All-Flash Arrays

- Ideal für performance-sensitive Apps
- niedrige Latenz für jeden I/O

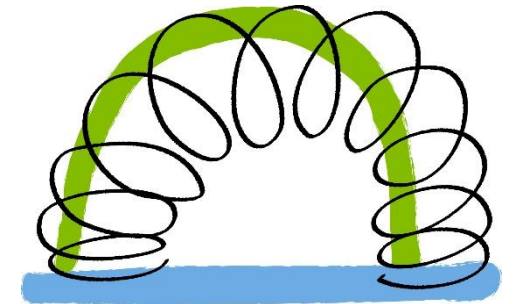


Flash + HDD

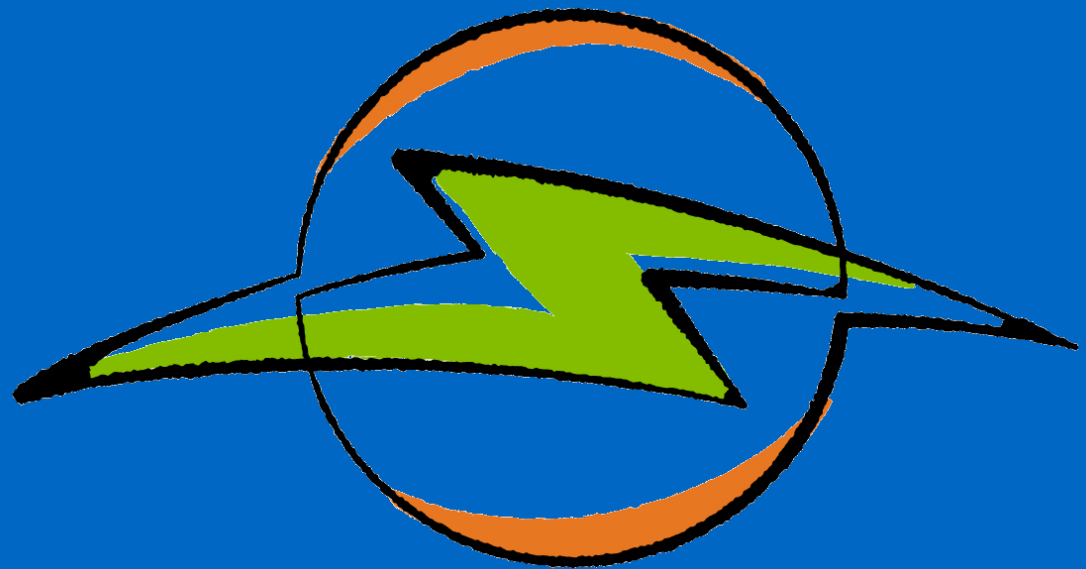


Hybrid Array

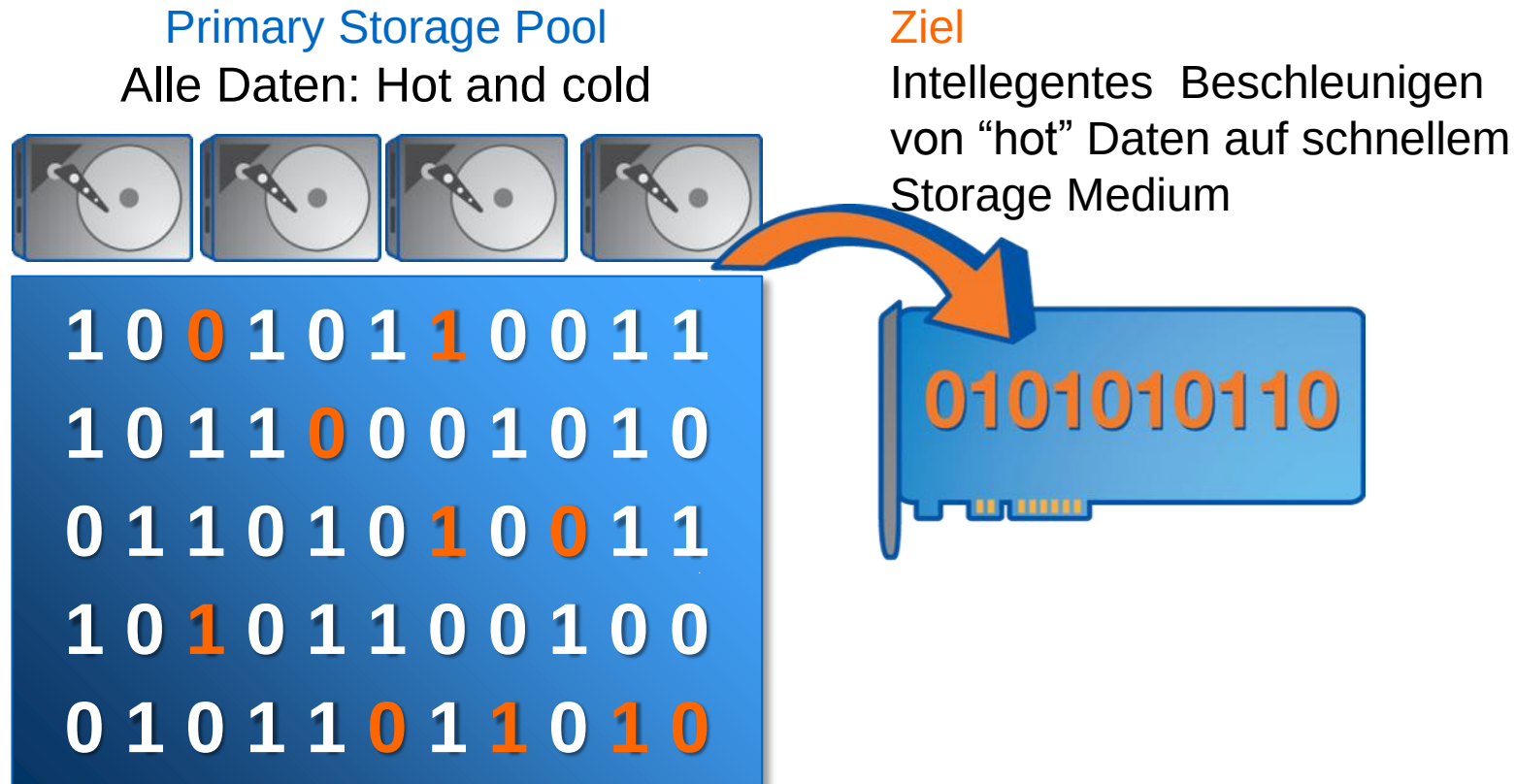
- Perfekt für meisten mixed Workloads (bevorzugt reads)
- Speed von flash mit Kapazität von HDDs



Hybrid Arrays

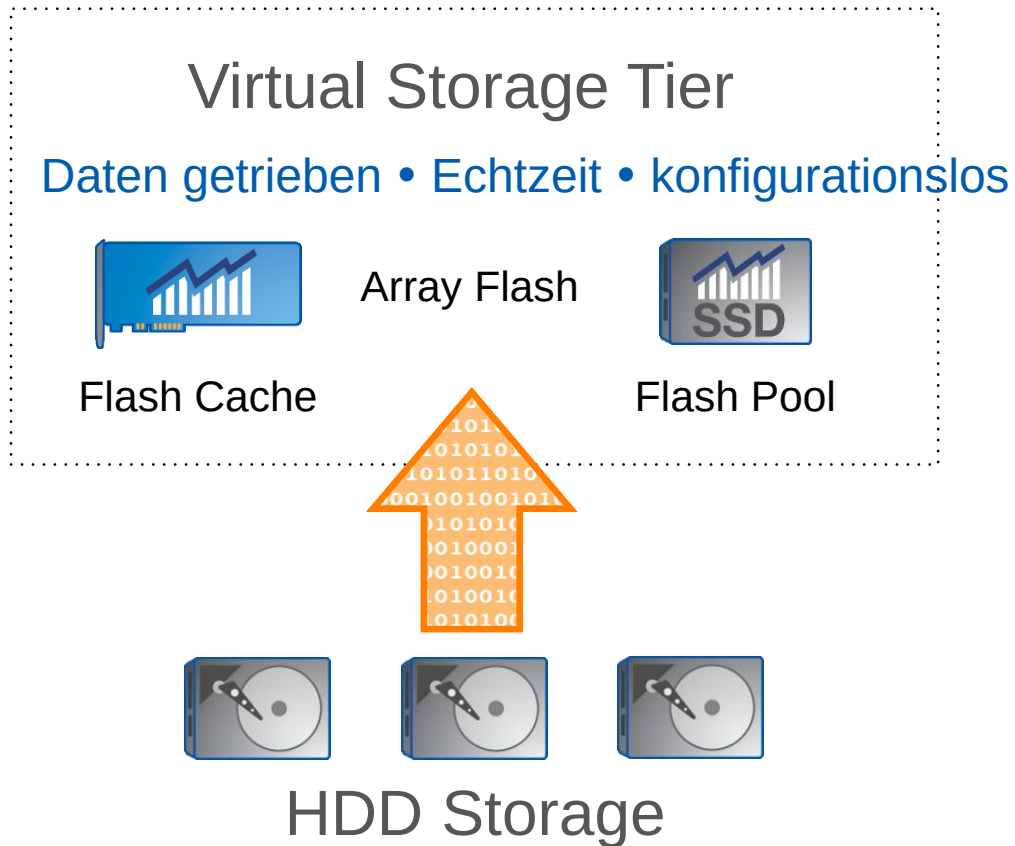


Herausforderung: Wo liegen meine Daten?



Data sollen **schnell**
sein wenn **Hot**
und **kostengünstig**
wenn **cold**

Virtual Storage Tiering: Hybrides Storage für Data ONTAP



- Intelligentes platzieren von“hot” Daten auf schnellstem Stages Medium in Echtzeit
 - effiziente Nutzung von Flash
 - Einfache Installation
 - Self managing
 - unterbrechungsfreie Nutzung
 - Echtzeit Optimierung
- Liefert besten mix von €/IOPS and €/GB
 - Speed von Flash plus Kapazität von Disks

Benefits of Hybrid Array

Before

144TB system

240 x 600GB 10k rpm disks

After

168TB system

168 x 1TB 7200 rpm disks

1TB Flash Cache™

- **Kostenvorteil**
 - 34% niedrigere Kosten pro TB
 - 40% niedrigere Kosten pro IOPS
 - 40% weniger Energie und Abwärme
- **Flexibilität**
 - 28% mehr IOPS
 - 17% mehr Speicher
 - 18% bessere Antwortzeiten (Latenz)



Herzlichen Dank!



Die Flash Factory

- http://youtu.be/_dssCip7ZbA

Anwenden von All Flash wo es Sinn macht

Latenz- und Durchsatz-sensitive Workloads

- Transactional workloads (OLTP)
- Decision-making systems
- Reservation/customer service systems
- Virtual desktop infrastructure
- Web services
- Technical computing
- Analytics (OLAP)



NetApp Flash Leadership

Metrics through July 2014

100+ petabytes of
flash shipped

~200 flash-related
patents

30+PB
flash shipped in last two quarters

35,000+
hybrid systems shipped

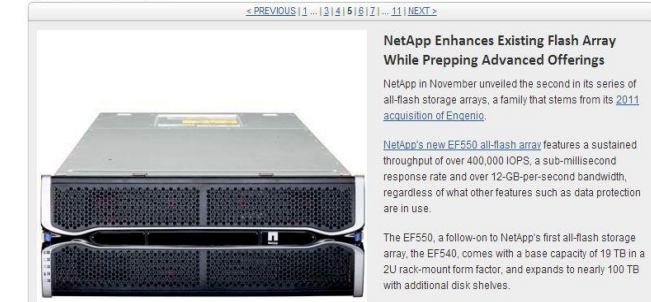
1,500+
all-flash systems shipped

Award Winning All-Flash Systems



The 10 Coolest Flash Storage/SSD Products Of 2013

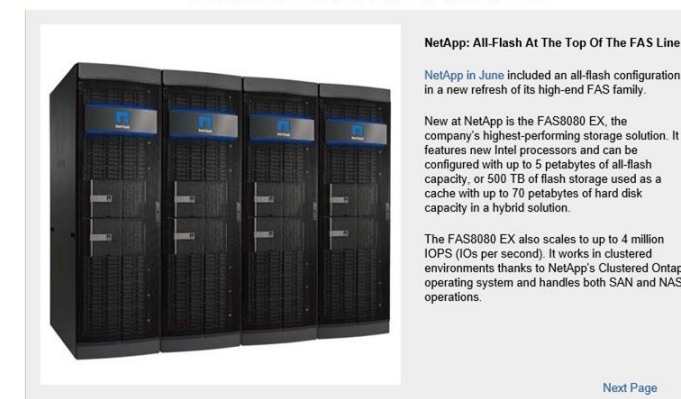
By Joseph F. Kovar CRN
2:00 PM ET Tue, Dec. 10, 2013

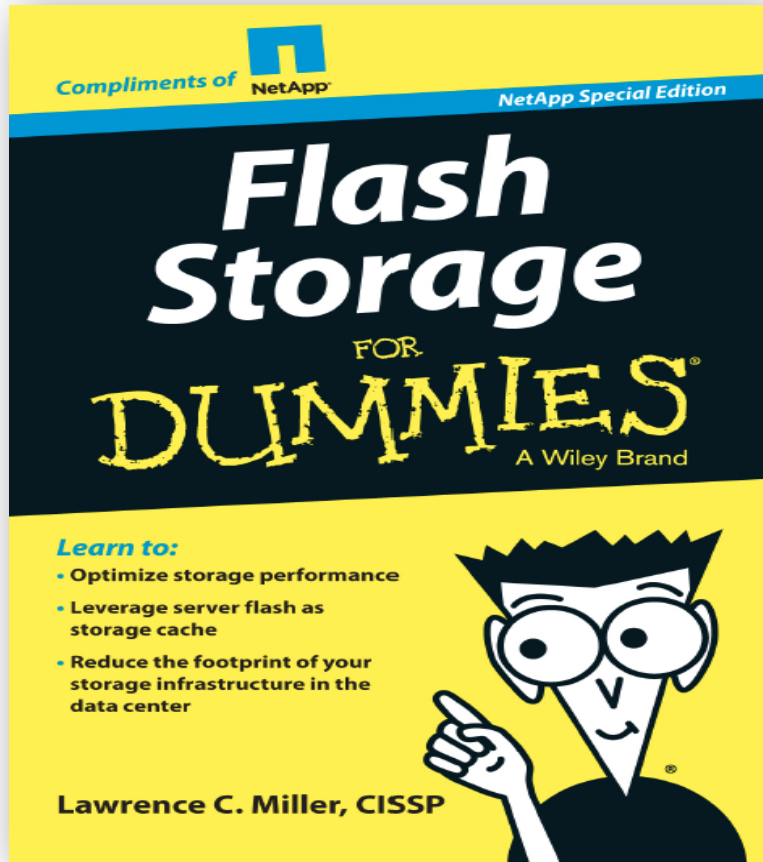


The 10 Coolest Flash Storage Products Of 2014

by Joseph F. Kovar on July 9, 2014, 10:00 am EDT

[first](#) [previous](#) ... [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [next](#)





Contents at a Glance

Introduction	1
Foolish Assumptions	1
About This Book	1
Icons Used in This Book.....	2
Where to Go from Here	3
Chapter 1: Flash Storage Technology —	
What and Why	5
Flash Concepts	5
SLC, MLC, and Some TLC	6
The Evolution of Flash Technology	8
Flash in the Enterprise	10
Chapter 2: Flash Storage Technology —	
Where and How	17
Server Flash as Cache.....	18
Storage Array Flash as Cache.....	21
SSD as Cache	24
SSD as HDD	26
Chapter 3: Recognizing the Benefits of Flash	
Storage Technology	29
Performance	29
Reliability	30
Efficiency.....	32
Cost	36
Chapter 4: Ten (Okay, Five) Strategies for Using	
Flash in Your Next Storage Project.....	41

These materials are the copyright of John Wiley & Sons, Inc. and any dissemination, distribution, or unauthorized use is strictly prohibited.

- http://media.wiley.com/assets/7139/36/9781118660508_custom.pdf