

# Training & Workshop

## Storage Area Network

Verstehen – Erkennen – Analysieren



*We make performance happen.*



## SAN Management Wunschliste

- ☑ Eine schnelle Diagnosemöglichkeit für SAN Probleme
- ☑ Eine Möglichkeit, SAN Traffic zu monitoren und Trends zu erkennen
- ☑ Eine Möglichkeit, sicherzustellen, dass die Remotereplication mit maximaler Performance läuft
- ☑ Eine Möglichkeit, den Einfluß des SAN auf die Applikation zu erkennen
- ☑ Eine Möglichkeit, SAN Architektur und Herstellerangaben zu überprüfen
- ☑ Eine schnelle Möglichkeit, den Gesundheitszustand des SAN zu erfassen
- ☑ Eine effiziente Möglichkeit, potenzielle Fehler zu lokalisieren
- ☑ Eine Möglichkeit, Performanceeinbußen proaktiv zu erkennen

### Warum Fibre Channel Training?

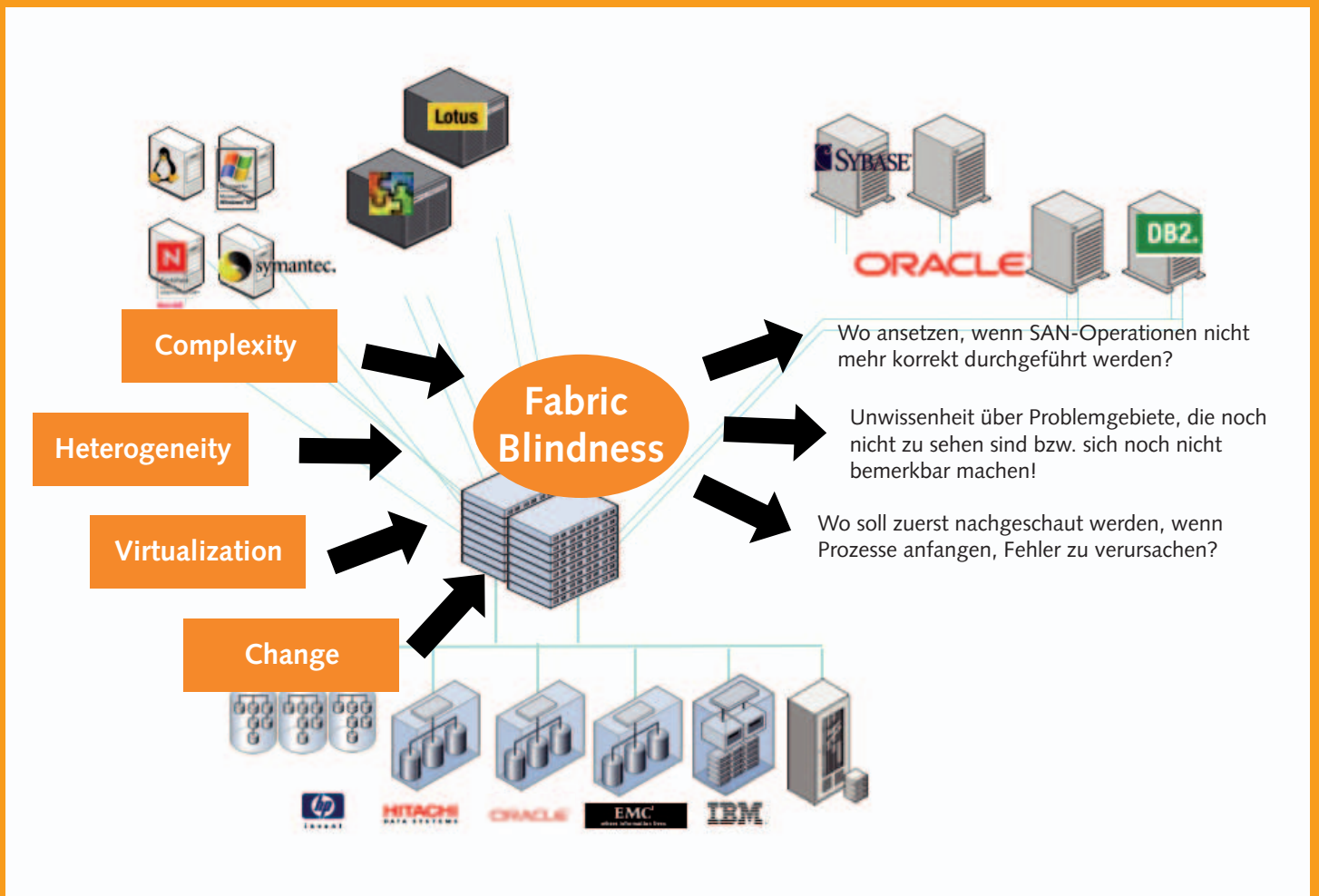
Kein LAN Administrator kann sich heutzutage erlauben, sein LAN ohne grundlegende Protokollkenntnisse zu administrieren. Die dafür zur Verfügung stehenden Tools sind bekannt und teilweise frei verfügbar. Der Einsatz eines Protokollanalyzers ist im LAN und WAN selbstverständlich. Die Protokollkenntnisse sind die Grundlage beim Design und Betrieb der Netzwerke.

Im SAN sollte es sich ähnlich verhalten. Doch die Realität sieht anders aus. Die Wolke SAN scheint für viele undurchdringlich. Kaum einem Administrator ist bewusst, wie die Daten durch das SAN transportiert werden oder wie sich Konfigurationsänderungen auf der Protokollebene auswirken. Grundlegendes Know-How über die verwendeten Protokolle verleihen den Administratoren Sicherheit bei der täglichen Arbeit und strategisches Vorgehen im Fehlerfall, sowie die Möglichkeit, kritisch die Hochglanzprospekte der Hersteller zu hinterfragen.

### Warum bei MEN@NET?

Wir sind weder ein klassisches Schulungsunternehmen noch ein herstellerorientiertes Systemhaus. Als unabhängiger Dienstleister sind wir auf Werkzeuge und Know-How angewiesen, mit denen wir selbst Probleme bei Endkunden lösen können. Unser Wissen basiert auf jahrelanger Praxis in der Protokollanalyse von Netzwerken. Wenn wir gerufen werden, wissen Systemintegrator bzw. Hersteller in der Regel nicht mehr weiter. Profitieren auch Sie von unseren Möglichkeiten und unserer Erfahrung.

- Jahrelange Erfahrung im Bereich der Protokollanalyse
- Europaweit einzigartige Ausstattung mit Analysegeräten
- Erfahrungsberichte aus unzähligen Messungen und Troubleshooting



## Das SAN aus Applikationssicht

- Anforderungen der Applikation an das SAN
- Performance beeinflussende Parameter für die Applikationen im SAN
- Fibre Channel und SCSI Protokollverhalten im Fehlerfall mit Auswirkung auf die Applikation
- Testtools & Monitoring

## Messen und Metrik

- Überblick über Metriken zur proaktiven Störungsbearbeitung
- Nutzung der einzelnen Metriken zur Früherkennung und im Störfall
- Performance Informationen auf Basis des SCSI Layer
- Performance über Long Distance Verbindungen
- Baselineing und Schwellwerte
- Nachweis über ein „fehlerfreies“ SAN
- SLA Definition und Nachweis

## Prozesse und Vorgehensweise im Fehlerfall

- Identifikation der eigentlichen Störung
- Einbindung des Monitoring in bestehende Prozesse und Strukturen
- Interpretation der Daten und Reporting
- Einsatz eines Analyzers in Kombination mit dem vorhandenen Monitoring
- Checkliste für das Troubleshooting
- Best Practice



# Fibre Channel Grundlagen

## Inhalt

- Physikalische Grundlagen des FC Protokolls
- Signalisierung
- Codierung
- Frame Aufbau
- Management Services
- Systemkomponenten
- Abläufe in einer FC Fabric
- Fehlererkennung und Wiederherstellung
- Analysetools und Bordmittel
- Best Practice

## Zielgruppe

Alle Personen, die für Design, Implementierung, Betrieb und Wartung von SAN Umgebungen verantwortlich sind.

## Voraussetzungen

Grundlagenwissen über Speichertechnologien sind hilfreich

## Dauer

- 3 Tage
- Vor-Ort-Training möglich

Das Ziel des Grundlagentrainings ist es, dem Teilnehmer ein grundlegendes Verständnis über die Architektur und die Prozesse des Fibre Channel Protokolls zu vermitteln. Mit diesem Verständnis ist es ihm möglich, Abläufe innerhalb des SANs zu verstehen und zu bewerten, konzeptionelle Fehler zu vermeiden und Anomalien zu analysieren und zu bewerten.

## Ziele des Trainings

- Fibre Channel Protokollbetrachtung – Wie kommuniziert ein SAN?
- „DOs and DON'Ts“ für den Aufbau von SANs
- Verständnis über die Auswirkungen von Konfigurationsänderungen
- „DOs and DON'Ts“ für Konfigurationen im SAN
- Verständnis über Zusammenspiel zwischen Applikation, SCSI und Fibre Channel
- Bewertung von Konfigurationen und deren Auswirkungen
- Bewertung von Herstellervorgaben

## Fragen, die im Training beantwortet werden

- Welche Verkabelungen sind für Fibre Channel zulässig und wie kann ich diese sinnvoll überprüfen?
- Welchen Einfluss hat die Verkabelung auf die höheren Protokollschichten?
- Welchen Einfluss haben Link-Unterbrechungen in redundanten Verkabelungen?
- Wie viel Redundanz ist notwendig und wie viel ist sinnvoll?
- Warum gilt Fibre Channel als zuverlässiger als andere Netzwerke?
- Wie spiegeln sich Konfigurationsänderungen in der Kommunikation wieder?
- Welchen Einfluss haben Konfigurationsänderungen auf die Applikationen?
- Wie beeinflussen sich verschiedene Server im SAN?
- Wie kann ich Fehler schon im Design vermeiden?
- Wie kann ich Anomalien mit Bordmitteln auf die Spur kommen und beheben?
- Wie beeinflussen die Protokolleigenschaften von Fibre Channel meine tägliche Arbeit?
- Welchen Nutzen kann der Einsatz eines Fibre Channel Protokollanalyzers bringen?



# Fibre Channel Troubleshooting

## Inhalt

- Funktionen des Protokollanalyzers
- Initialization Errors
- Loop/Fabric Initialization Debug
- Point-to-Point Initialization Debug
- Sequence Aborts
- Error Detection and Recovery
- Disk Errors
- FCP-2 (TAPE) Error Recovery
- Errors through Switches
- Flow Control und Performance
- Advanced Analyzer/Jammer Usage
- Inter-Switch Link Issues
- Best Practice

## Zielgruppe

Alle Personen, die ein fundiertes Wissen über Fehlersuche und Troubleshooting im SAN benötigen.

## Voraussetzungen

Dies ist ein Debugging-Kurs für Fortgeschrittene. Von den Teilnehmern wird ein fundiertes Wissen über das Fibre Channel Protokoll und seine Funktionsweise erwartet. Eine gute Basis bietet hierfür das Fibre Channel Grundlagentraining.

## Dauer

- 4 Tage
- Vor-Ort-Training möglich

Das Ziel des Troubleshootingtrainings ist es, den Teilnehmer in die Lage zu versetzen, Störungen im SAN schnell zu erkennen und gezielt zu beheben. Schwerpunkt ist hier das Low-Level-Debugging im Fibre Channel Protokoll mit einem Protokollanalyser. Im Verlauf der ausgedehnten Lab Sessions wird ganz individuell auf die Fragen und Wünsche der Teilnehmer eingegangen, um deren Verständnis von Protokollfehlern und den hiermit verbundenen Auswirkungen in der Fabric zu vertiefen.

## Ziele des Trainings

- Wissensaufbau für eine gezielte Fehleridentifikation
- Reduzierung von eskalierten Störungen im SAN
- Proaktive Fehlervermeidung
- Verkürzung der Störungsbeseitigung durch strukturierte Vorbereitung
- Etablierung einer strukturierten Fehleranalyse im Problemfall (Prozesse, Checklisten usw.)
- Früherkennung von Störungen im SAN

## Fragen, die im Training beantwortet werden

- Wie können Fehlerursachen rechtzeitig erkannt werden?
- Was sollte man im SAN messen?
- Welche Voraussetzungen müssen für den Einsatz von Analyzern geschaffen werden?
- Wie kann die Störungsbeseitigung beschleunigt werden?
- Welche Informationen sind für die Störungsbeseitigung relevant?
- Wie kann der Fehler möglichst schnell isoliert werden?
- Welche Rückschlüsse lassen sich aus gesammelten Daten ziehen?



# SAN Monitoring mit VirtualWisdom

## Inhalt

- Grundlagen des Fibre Channel Protokolls
- Aufbau und Zusammenwirken der VirtualWisdom Komponenten
- Installation der Software
- Konfiguration der Software und der Komponenten
- Einbindung der FC Switches
- Darstellung der gesammelten Metriken
- Definition für Schwellwerte und Alarmierung
- Konfiguration von Alarmen, Filtern und Reports
- Aufsetzen von Recordings
- Konfiguration des Dashboards
- SAN Baselineing
- Erstellung und Anpassung von Reports
- Best Practice

## Zielgruppe

Alle Personen, welche für die Implementierung und den Betrieb von VirtualWisdom verantwortlich sind oder planen, diese Monitoringlösung in Zukunft einzusetzen.

## Voraussetzungen

Grundlagenwissen über das Fibre Channel und das SCSI Protokoll sind hilfreich.

## Dauer

- 3 Tage
- Vor-Ort-Training möglich

Ziel des VirtualWisdom Trainings ist es, dem Teilnehmer ein grundlegendes technisches Verständnis für die Funktionsweise der Monitoringlösung VirtualWisdom zu vermitteln. Hierauf aufbauend wird er in die Lage versetzt, das System zu installieren und gemäß seinen täglichen Anforderungen zu konfigurieren. Kombiniert mit einer umfangreichen Darstellung der überwachten Metriken, erfährt der Teilnehmer, wie ein effektives Performance Monitoring mit VirtualWisdom aufgebaut und betrieben wird.

## Ziele des Trainings

- Fibre Channel Protokollgrundlagen – Wie kommuniziert ein SAN?
- Verständnis über die Performance eines SANS
- Verständnis über Zusammenspiel zwischen Applikation, SCSI und Fibre Channel
- Selbstständige Administration der VirtualWisdom Umgebung
- Definition von Schwellwerten und Alarmen
- Definition von automatisierten Alarmierungsketten
- Definition und Nachweis von SLAs
- Bewertung der Messdaten und deren Auswirkungen im SAN
- Proaktive Fehlervermeidung bzw. -identifikation

## Fragen, die im Training beantwortet werden

- Welche Metriken werden gesammelt?
- Wie erstelle ich eigene Reports?
- Wie konfiguriere ich Alarme und wie kann ich sie verarbeiten?
- Wie kann ich Performance SLAs überwachen?
- Welche Metriken kann ich überwachen?
- Welche Bedeutung haben die Metriken?
- Stellt eine Schwellwertüberschreitung ein Problem dar?
- Wie werde ich als SAN Administrator aussagefähig?
- Wie stellen sich Performanceengpässe dar?
- Auf welche Anomalien muss ich sofort reagieren?
- Kann ich Abläufe automatisieren?
- Wem lasse ich welche Reports zukommen?
- Gibt es Fehlkonfigurationen in meinem SAN?
- Kann ich mein SAN optimieren?
- Brauche ich überhaupt neue Hardware oder kann ich das Vorhandene besser ausnutzen?



# SAN Performance Monitoring

## Inhalt

- Fibre Channel Protokollgrundlagen – Wie kommuniziert ein SAN?
- Überblick über Metriken zur proaktiven Störungsvermeidung
- Informationen auf Basis des FC Layer
- Informationen auf Basis des SCSI Layer
- Informationen aus den Switchen und den Storage Systemen
- Funktion der Virtualisierung
- Interpretation der vorhandenen Daten
- Nachweis über ein „fehlerfreies“ SAN
- SLA Definition und Möglichkeiten zum Nachweis
- Identifikation der eigentlichen Störung
- Einbindung des Monitoring in bestehende Prozesse und Strukturen
- Best Practice

## Zielgruppe

Alle Personen, die für Design, Implementierung, Betrieb und Wartung von SAN Umgebungen verantwortlich sind und ihr Wissen über sinnvolle Überwachungskonzepte vervollständigen möchten.

## Voraussetzungen

Grundlagenwissen über das Fibre Channel und das SCSI Protokoll sind hilfreich.

## Dauer

- 3 Tage
- Vor-Ort-Training möglich

Ziel des Monitoring Workshops ist es, mit Teilnehmern zusammen eine sinnvolle Betriebsüberwachung eines SANs zu erarbeiten. Auf Basis der technischen Grundlagen, welche die Komponenten (Switche, Storage Systeme und Virtualisierungen) der verschiedenen Hersteller zur Verfügung stellen, werden Konzepte zur proaktiven Störungsvermeidung aufgezeigt. Zusätzlich werden verschiedene Lösungsansätze der Hersteller bzw. Open Source miteinander verglichen, um eine optimale Umsetzung für das eigene SAN zu definieren. Kombiniert mit einer umfangreichen Darstellung der zu überwachen den Metriken, erfährt der Teilnehmer, wie ein effektives Performance Monitoring aufgebaut und betrieben wird.

## Ziele des Workshops

- Reduzierung von eskalierten Störungen im SAN
- Proaktive Fehlervermeidung bzw. -identifikation
- Baselineing und Früherkennung im SAN
- Sondierung von Möglichkeiten zur Applikationsorientierten SAN-Überwachung
- Definition von Messmetriken zur besseren Überwachung des SANs
- Etablierung einer strukturierten Fehleranalyse im Problemfall (Prozesse, Checklisten usw.)

## Fragen, die im Workshop beantwortet werden

- Was sind die Performance beeinflussenden Parameter für die Applikation im SAN?
- Was sollte man im SAN messen?
- Was kann mit welchen Tools und unter welchen Voraussetzungen gemessen werden?
- Welche Schwellwerte und Einstellungen sind sinnvoll?
- Welche Einbindung in die Prozesse und Strukturen sind notwendig bzw. möglich?
- Wie interpretiert man die Daten sinnvoll?
- Wie definiert man Alarmierungswege und Eskalationen?

## MEN@NET – Unsere Dienstleistungen

### Troubleshooting



„Besser, man sucht dort,  
wo man etwas findet“

**Performance herstellen**

### Monitoring



„Die Details auf einen Blick  
liefern Sicherheit“

**Performance überwachen**

### Predeployment



„Ein Praxistest erspart  
Überraschungen“

**Performance testen**



*We make performance happen.*

MEN@NET GmbH  
Am Flugplatz 4/19 · 23560 Lübeck  
Tel. +49 451 50 40 500  
Fax +49 451 50 40 501  
[www.menatnet.de](http://www.menatnet.de)  
[info@menatnet.de](mailto:info@menatnet.de)