

Open-E & Fraunhofer SCAI

SKALIERBARE POWER FÜR DATENINTENSIVE FORSCHUNG.

FRAUNHOFER SCAI VERARBEITET GROSSE WISSENSCHAFTLICHE DATENMENGEN MIT OPEN-E JOVIANDSS



Zusammenfassung

- Fraunhofer SCAI betreibt datenintensive Forschung und
- Softwareentwicklung für industrielle Optimierungsprozesse
- Sehr heterogene Systemlandschaft mit Windows-, Linux- und macOS-Clients, darunter viele parallel rechnende Systeme (HPC)
- Proprietäre Storage-Appliance durch Open-E JovianDSS ersetzt – für mehr Flexibilität und Skalierbarkeit
- Hochverfügbares Storage-System auf Basis von ZFS mit Snapshots, Failover und integrierter Backup-Strategie
- Nutzung für Benutzerverzeichnisse, Projektlaufwerke, wissenschaftliche Workloads und Backup
- Einfach skalierbares System, bereits mehrfach lizenziert und erweitert
- Aktive Nutzung von Snapshots und Selbstbedienungs-Wiederherstellung durch Benutzer

Anforderungen und Ziele

Beschreibung Fraunhofer SCAI

Das Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI zeichnet sich durch das Zusammenspiel mathematisch-informatischer Methoden mit Anwendungswissen aus. Es entwickelt und erprobt innovative Algorithmen für die industrielle Praxis zum Nutzen von Kunden und Partnern. Eine besondere Stärke liegt in der Entwicklung professioneller Software.

Die zehn Geschäftsfelder von Fraunhofer SCAI decken die gesamte Bandbreite von der Forschung bis zur maßgeschneiderten Anwendung ab: Bioinformatik, Optimierung, Multiphysics, Schnelle Löser, High-Performance Computing, Network Evaluation Technologies, Virtual Material Design, Numerische datenbasierte Vorhersage, Meshfree Multiscale Methods und Computational Finance.

Das Institut arbeitet eng mit der Universität Bonn zusammen, insbesondere mit dem Institut für Numerische Simulation (INS), dem Institut für Informatik und der Medizinischen Fakultät. Weitere Partner sind das Bonn-Aachen International Center for Information Technology (b-it), die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg sowie die Hochschule Koblenz, RheinAhrCampus. Die Außenstelle von Fraunhofer SCAI ist am INS der Universität Bonn angesiedelt.

Tätigkeit und welche Rolle die Datenspeicherung spielt

Im Forschungsalltag verarbeitet Fraunhofer SCAI riesige Datenmengen aus verschiedenen Anwendungsfeldern. Die IT-Infrastruktur muss dabei höchste Anforderungen an Performance, Skalierbarkeit und Plattformunabhängigkeit erfüllen – besonders durch den Einsatz heterogener Systemlandschaften (Windows, Linux, macOS) und hoch paralleler Rechenprozesse.

Die Datenverarbeitung erfolgt sowohl durch interne Forschungsgruppen als auch zur Vorbereitung von Lösungen für externe Kunden. Die Speicherung und Sicherung dieser sensiblen und oft gesetzlich geschützten Daten ist essentiell für die wissenschaftliche Arbeit und die Qualität der Projektergebnisse.

Kundenstimme:

Wir brauchten ein System, das flexibel mit unseren Anforderungen wächst, verschiedene Plattformen unterstützt und gleichzeitig hochverfügbar ist – ohne an teure Hardware gebunden zu sein.

Nils Spring, IT-Mitarbeiter, Fraunhofer SCAI

Genauere Herausforderungen vor Projektstart

Vor dem Umstieg auf Open-E JovianDSS nutzte Fraunhofer SCAI ein NetApp-System, das sich zunehmend als kostenintensiv und unflexibel erwies – vor allem durch die Bindung an proprietäre Hardware und eingeschränkte Erweiterungsmöglichkeiten. Mit wachsendem Datenaufkommen (z. B. durch Machine Learning Workloads) stieß das alte System an seine Grenzen.

Ein weiteres zentrales Problem war die fehlende Flexibilität bei heterogenen Nutzerumgebungen: Mitarbeitende aus Forschung, Entwicklung und Betrieb greifen gleichzeitig auf zentrale Projekt- und Benutzerdaten zu – jeweils mit unterschiedlichen Systemanforderungen.

Im Zentrum stand der Aufbau eines flexiblen und leistungsfähigen Speichersystems, das den hohen Anforderungen aus HPC-Projekten dauerhaft gewachsen ist.

Ziele der neuen Speicherlösung:

- ✓ Plattformunabhängiger Zugriff auf gemeinsame Datenbestände
- ✓ Hohe Performance und Verfügbarkeit – speziell für datenintensive HPC-Prozesse
- ✓ Einfache Skalierbarkeit bei wachsendem Speicherbedarf
- ✓ Snapshot-basierte Datensicherung für schnelle Wiederherstellung
- ✓ Integration in Backup-Infrastruktur

Speicherstrategie im Wandel:



Vor 2018

Proprietäre Storage-Appliance im Einsatz – zunehmend kostenintensiv und hardwaregebunden



2018-2024

Migration zu Open-E JovianDSS. Ziel: mehr Flexibilität, Skalierbarkeit und Plattformunabhängigkeit. Snapshots, Self-Service-Restore und Backup-Integration etabliert



Heute

Stabile, performante und hochverfügbare Speicherlösung mit rund 800 TB nutzbarer Kapazität im Einsatz. Verwaltung durch IT, Self-Service durch Nutzer – mit weiterem Wachstumspotenzial

Die implementierte Lösung: Hochverfügbares, skalierbares Datenspeicher-Cluster

Fraunhofer SCAI setzt auf ein Open-E JovianDSS Active-Active Cluster. Das System besteht aus zwei leistungsstarken Bare-Metal-Servern und vier direkt angebundene JBODs (je 44 Festplatten). Die Systeme verfügen über großzügige RAM-Ausstattung (z. B. 500 GB pro Node) zur optimalen Nutzung der ZFS-Caching-Mechanismen – eine wichtige Voraussetzung für speicherintensive Hochleistungsrechnungen (HPC).

Das Storage-System dient als zentrale Plattform für Benutzerverzeichnisse, Projektlaufwerke und datenintensive Workloads (z. B. Machine Learning). Snapshots in kurzen Intervallen (5 Min. bis wöchentlich) ermöglichen Nutzer:innen eine eigenständige Wiederherstellung. Backups erfolgen über IBM Spectrum Protect direkt lokal auf dem Storage-Server.

Die Snapshot-Funktion wird aktiv von Nutzer:innen eingesetzt – etwa bei versehentlichen Dateilöschungen oder Fehlkonfigurationen in Projekt Verzeichnissen. Durch die Integration in Windows (Vorgängerversionen) sowie direkte Zugriffsmöglichkeiten unter Linux können Mitarbeitende Daten selbstständig in frühere Zustände zurückversetzen, ohne die IT kontaktieren zu müssen.

Die Systemarchitektur wurde gemeinsam mit dem PreSales-Team von Open-E ausgelegt und optimal auf die Anforderungen speicherintensiver Forschungs- und HPC-Projekte abgestimmt. Fraunhofer SCAI erhielt bei Auswahl und Dimensionierung der passenden Hardware direkte Unterstützung. Die Beschaffung der Komponenten erfolgte anschließend direkt durch den Kunden – ein typisches Beispiel für die hardwareunabhängige Flexibilität von Open-E JovianDSS.

Ergebnisse und Mehrwert im täglichen Betrieb

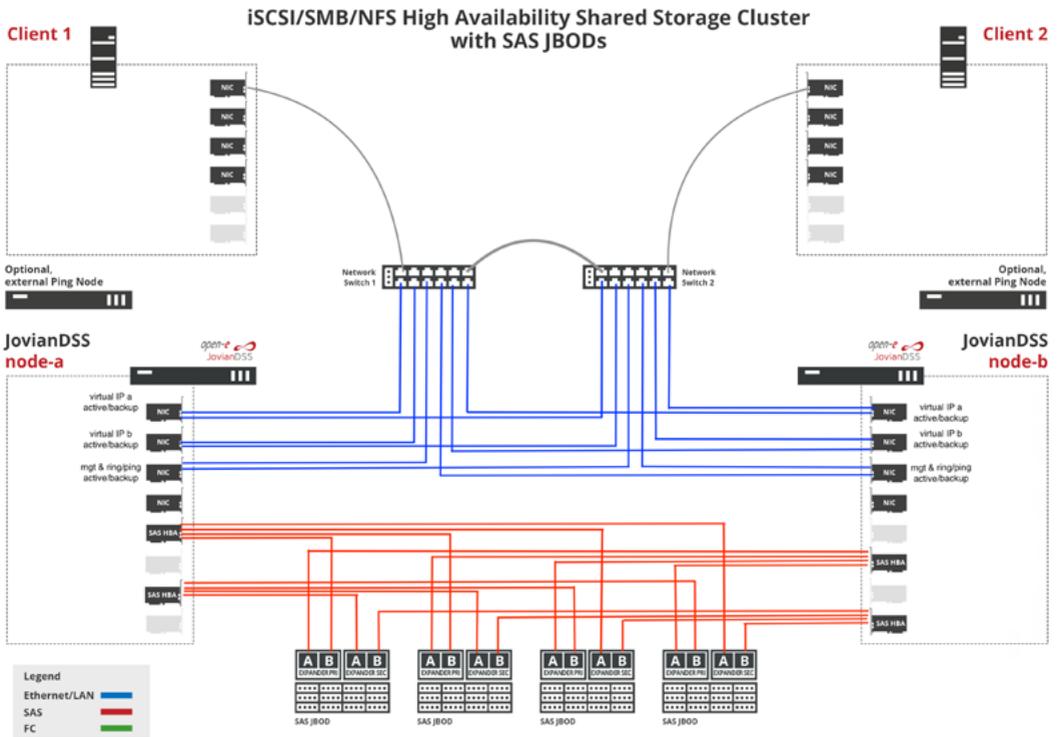
- ✓ Automatisches Failover in unter 15 Sekunden bei Hardware- oder RAM-Ausfällen
- ✓ Snapshot-Restore durch Nutzer selbst – spart IT-Aufwand
- ✓ Backup-Integration lokal auf dem Storage (IBM Spectrum Protect)
- ✓ Mehrfach erweiterte Speicherumgebung durch wachsendes Datenvolumen u. a. aus HPC-Projekten
- ✓ Reibungslose Replikation dank ZFS
- ✓ Monitoring über Checkmk mit E-Mail-Warnungen bei Bedarf

Kundenstimme:

Mit Open-E JovianDSS haben wir genau das bekommen: ein stabiles, schnelles System, das wir jederzeit skalieren können – und das einfach läuft, ohne dass wir ständig eingreifen müssen. Selbst Snapshots können unsere Mitarbeitenden bei Bedarf eigenständig zurücksetzen.

Nils Spring, IT-Mitarbeiter, Fraunhofer SCAI

Systemarchitektur





Redundante Cluster-Architektur für maximale Verfügbarkeit

Active-Active Setup mit direkter SAS-Anbindung und automatischem Failover – **ideal für unterbrechungsfreie Speicherprozesse im HPC-Umfeld.**



Snapshot-Funktion und Datenzugriff optimiert für Forschung

ZFS-Snapshots mit Self-Service-Wiederherstellung und performanter Netzwerkstruktur – **sorgt für maximale Effizienz bei der Arbeit mit Machine-Learning- und Simulationsdaten.**

Hardwaredetails

Open-E JovianDSS Node (Zentrale Komponenten pro Cluster-Node)

Komponente	Modell	Anzahl
Chassis	Supermicro 826BE1C4-R1K23LPB	2
Motherboard	Supermicro H12SSL-NT	2
Netzwerkarten	Supermicro AOC-S40G-12Q	3
CPU	AMD EPYC 7282	2
ECC RAM	8 × 64 GB Samsung DDR4-3200 CL22 ECC (512 GB)	2
Boot-SSD	Toshiba SSD XG6 NVMe 256 GB	2
Cache-SSD	Samsung SSD PM983 NVMe 3,84 TB	2
Write-Log-SSD	Intel Optane DC P4801X	2
HBA	Broadcom HBA 9400-16e Tri-Mode	2

JBOD

Modell	Kapazität je HDD	HDD pro JBOD	Gesamtzahl
Supermicro 847E2C-R1K23	10 TB	44	4 JBODs
			≈ 1.7 PB brutto*

*gesamte Rohkapazität des Clusters

Switch

Modell	Einsatzzweck	Anzahl
Cisco Nexus 9504	Supermicro 826BE1C4-R1K23LPB	2
Cluster-Netz	Supermicro H12SSL-NT	2

UPS

Komponente	Modell / Typ	Zuordnung
USV	Data Center UPS	Node A
USV	Data Center UPS	Node B



Data Storage Lizenzen

Die Lizenzierung des Systems mit Open-E JovianDSS erfolgte in mehreren Ausbaustufen, abgestimmt auf den wachsenden Speicherbedarf durch neue Projekte und Forschungsdaten. Beide Cluster-Knoten wurden dabei schrittweise erweitert – zunächst auf 320 TB, später auf 640 TB pro Node.

Lizenzentwicklung Open-E JovianDSS pro Node

Node A

Datum	Lizenztyp	Kapazität nach Erweiterung
2017	Basislizenz	64 TB
2017	256 TB Erweiterung	320 TB
2017	HA Cluster Feature Pack	
2018	256 TB Erweiterung	576 TB
2018	64 TB Erweiterung	640 TB

Node B

Datum	Lizenztyp	Kapazität nach Erweiterung
2017	Basislizenz	64 TB
2017	256 TB Erweiterung	320 TB
2017	HA Cluster Feature Pack	
2018	256 TB Erweiterung	576 TB
2018	64 TB Erweiterung	640 TB

Für die datenintensive Forschungsarbeit hat Fraunhofer SCAI ein hochverfügbares, skalierbares Storage-System auf Basis von Open-E JovianDSS realisiert. Die Lösung ist gezielt auf datengetriebene Hochleistungsrechenprozesse (HPC) und schnelle Datenzugriffe ausgelegt.

- ✓ **Active-Active Cluster mit 2 Bare-Metal-Servern und direkter JBOD-Anbindung**
- ✓ **4 JBODs mit insgesamt 176 × 10 TB HDDs – ≈ 1,7 PB Bruttokapazität**
- ✓ **Snapshot-basiertes Backup- und Restore-Konzept mit IBM Spectrum Protect**
- ✓ **Self-Service-Wiederherstellung durch Nutzer:innen via Windows und Linux**
- ✓ **Netzwerkredundanz über 2× Cisco Nexus + IPMI-Verwaltung**
- ✓ **Lizenzzeitig auf 640 TB pro Node erweitert (HA Cluster + Add-ons)**

Das Open-E Pre-Sales-Team unterstützte Fraunhofer SCAI bei der Systemplanung – individuell und hardwareunabhängig, optimal zugeschnitten auf rechenintensive Anwendungen mit hohen Anforderungen an Geschwindigkeit und Verfügbarkeit.

**Interessieren Sie sich
für eine ähnliche Lösung?
Kontaktieren Sie uns für
eine unverbindliche
Beratung**



Über Fraunhofer SCAI

Das Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI zeichnet sich durch das Zusammenspiel mathematisch-informatischer Methoden mit Anwendungswissen aus. Es entwickelt und erprobt innovative Algorithmen für die industrielle Praxis zum Nutzen von Kunden und Partnern. Eine besondere Stärke liegt in der Entwicklung professioneller Software. Der Sitz des Instituts befindet sich in Sankt Augustin bei Bonn.

Über Open-E

Die Open-E, gegründet 1998, ist ein führender Entwickler IP-basierter Storage Management Software. Ihr Hauptprodukt Open-E JovianDSS ist eine robuste Storage Application, die sich sowohl durch hervorragende Kompatibilität mit Branchenstandards als auch durch einfachste Nutzung und Verwaltung auszeichnet. Zudem ist sie eine der stabilsten Lösungen auf dem Markt, und das bei einem optimalen Preis-Leistungsverhältnis. Dank ihrer Reputation, Erfahrung und Verlässlichkeit ist die Open-E ein geschätzter Technologie-Partner führender IT-Unternehmen. Open-E zählt bereits über 40.000 Installationen weltweit und hat eine Vielzahl an Branchenauszeichnungen erhalten.

Für weitere Informationen zu Open-E, ihren Produkten und Partnern, besuchen Sie www.open-e.com.



Herausgeber dieser Fallstudie ist die Open-E GmbH. Ansprechpartner: Paweł Brzeżek, Marketing Director, info@open-e.com

Die Inhalte entstanden in enger Abstimmung mit dem Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI. Die Rechte an Texten und Bildern liegen, soweit nicht anders gekennzeichnet, bei Open-E GmbH.

Mehr Informationen unter:

- **Fraunhofer SCAI** → +49 2241 144300 / info@scai.fraunhofer.de
- **Open-E GmbH** → +49 898007770 / info@open-e.com