Sovereign Cloud Stack

gaia-x

CH Open Business Lunch 25.08.2022

Sovereign Cloud Stack - ein Beitrag zur Verwirklichung digitaler Souveränität

Dr. Manuela Urban, Kurt Garloff, Dirk Loßack,
Eduard Itrich, Felix Kronlage-Dammers, Alexander Diab

project@scs.sovereignit.de

Slides shared under CC-BY-SA-4.0

OSB Open Source Business ALLIANCE
Bundesverband für digitale Souveränität e.V.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Agenda

1. Was ist digitale Souveränität? Was bedeutet sie für Cloud-Services?
2. SCS Vision und Ziele
3. Technologie
4. Open Operations
5. Zertifizierung
6. Was wurde bisher erreicht?

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Digitale Souveränität

Sovereign Cloud Stack

“Digitale Souveränität eines Staates oder einer Organisation umfasst zwingend die vollständige Kontrolle über gespeicherte und verarbeitete Daten sowie die unabhängige Entscheidung darüber, wer darauf zugreifen darf. Sie umfasst weiterhin die Fähigkeit, technologische Komponenten und Systeme eigenständig zu entwickeln, zu verändern, zu kontrollieren und durch andere Komponenten zu ergänzen.”

Digitale Souveränität und Künstliche Intelligenz, Digitalgipfel 2018 der deutschen Bundesregierung

https://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Digital-Gipfel/Download/2018/p2-digitale-souveraenitaet-und-kuenstliche-intelligenz.pdf?__blob=publicationFile&v=5

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Realität

Hyperscaler dominieren den Markt

USA-EU: Privacy Shield, Schrems II, CLOUD Act…

Vergabekammer Baden-Württemberg, 13.07.2022: Datenschutz bei US-Cloud-Diensten auch dann nicht gewährleistet, wenn über europäisches Tochterunternehmen

ökonomische, strategische Abhängigkeiten:

Peter Ganten, Handelsblatt: https://www.handelsblatt.com/meinung/gastbeitraege/gastkommentar-warum-wir-schnell-eine-digitale-zeitenwende-brauchen/28575768.html

Alternativen?

- Open Source? Ja, aber:
  - Fragmentierung
  - Betrieb moderner Cloud-Plattformen hochkomplex
  - Fachkräftemangel
  - fehlende Referenzimplementierungen
  - nicht durchgängig “open”
  - OS Governance

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Digitale Souveränität

Kontrolle wiedererlangen, Selbstbestimmung

Technologische Innovation und Marktbeteiligung

Digitalisierung, Beseitigung technologischer Rückstände

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Gaia-X

„eine leistungsstarke, wettbewerbsfähige, sichere und vertrauenswürdige Dateninfrastruktur auf der Grundlage europäischer Werte“[1]

7 Leitprinzipien:[2]

1. Europäischer Datenschutz
2. Offenheit und Transparenz
3. Authentizität und Vertrauen
4. Digitale Souveränität und Selbstbestimmtheit
5. Freier Marktzugang und europäische Wertschöpfung
6. Modularität und Interoperabilität
7. Benutzerfreundlichkeit

[1] BMWi & BMBF 2019

[2] BMWi 2020

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Stufen der Souveränität

Keine	Datenschutz & -sicherheit	Wahl-freiheit	Technologie gestalten	Operative Kompetenz
0	1	2	3	4
	EU DSGVO ENISA Gaia-X labels	Interopera-bilität Zahlreiche Anbieter, Betreiber funktionie-render Markt	transparente, zugängliche, verfügbare Software *vollständig* Open Source Open Development Open Community	Transparenz im Betrieb, offene Qualitäts-standards Kompetenz, Bildung Open Operations

The Cloud Report 1/2022 https://the-report.cloud/
https://scs.community/de/2022/03/18/digital-sovereignty-whitepaper/

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Sovereign Cloud Stack Vision

Keine	Datenschutz & -sicherheit	Wahl-freiheit	Technologie gestalten	Operative Kompetenz
0	1	2	3	4

Alle Stufen der digitalen Souveränität ermöglichen

1) Security by design, SBOM, “GOP”, Open Source Governance

2) Interoperabilität: Standardisierung, Zertifizierung, Föderation

3) vollständig offener funktionaler Cloud- & Container-Stack als modulare Referenzimplementierung

4) vollständige Transparenz über die betrieblichen Praktiken und den operativen Status, nachvollziehbare operative Standards, Root Cause Analyses: “Open Operations”

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Sovereign Cloud Stack Projekt

- Start Ende 2019
- Gefördert durch Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) seit Sommer 2021
- Getragen von Open Source Business Alliance e.V. (mit derzeit 6 Personen, Ziel 12 Personen)
- Beiträge aus und in die Open Source Communities
- Auftragsarbeiten, öffentlich ausgeschrieben
- enge Zusammenarbeit mit Gaia-X
- SCS versteht sich als neutrale Plattform im SCS ecosystem; Partner aus Wirtschaft, Staat und Zivilgesellschaft
- Website: https://scs.community/

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Sovereign Cloud Stack Ziele

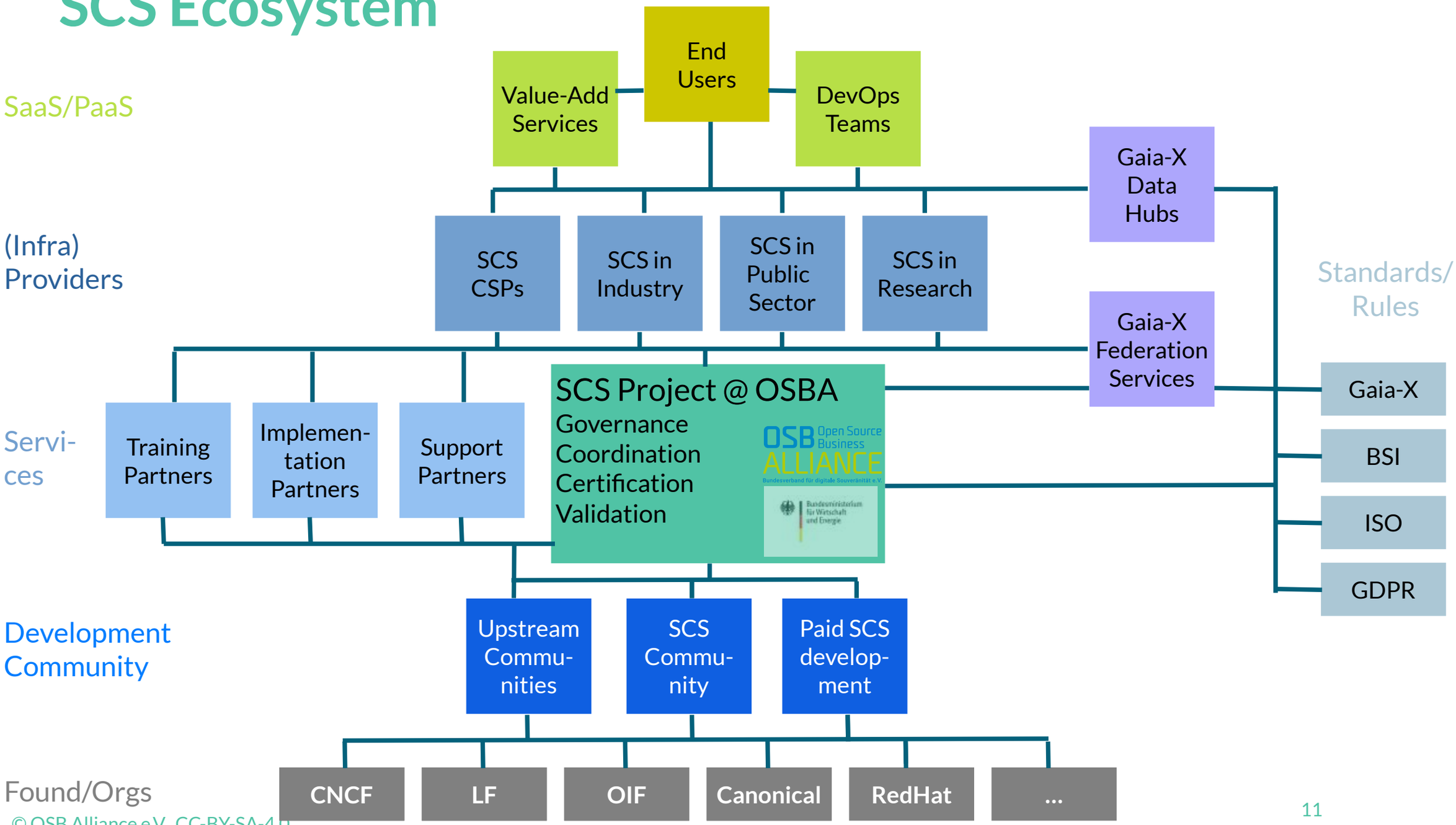
Die Bereitstellung und Nutzung einer modernen, souveränen Cloud- und Container-Infrastruktur einfach machen

1. Ein **Ökosystem** und eine **Community** mit “Good Governance” entwickeln;
   wichtig: *SCS möchte der weiteren Fragmentierung entgegenwirken und trägt daher aktiv zu den existierenden Communities bei.*
2. Eine Secure-by-design-**Plattform** entwickeln
3. mit **zertifizierbaren Standards**, die die **Föderierung** ermöglichen,
4. mit einer vollständigen, durchgängig offenen, modularen, automatisierten R**eferenzimplementierung**,
5. mit einem Open-Source-Werkzeugkasten und Best Practices für den Betrieb moderner Plattformen: Entwicklung von “**Open Operations**”

➔ Leitprinzipien: **“Four Opens”** (OIF): Open Source (not: Open Core!), Open Development, Open Community, Open Design

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS Ecosystem

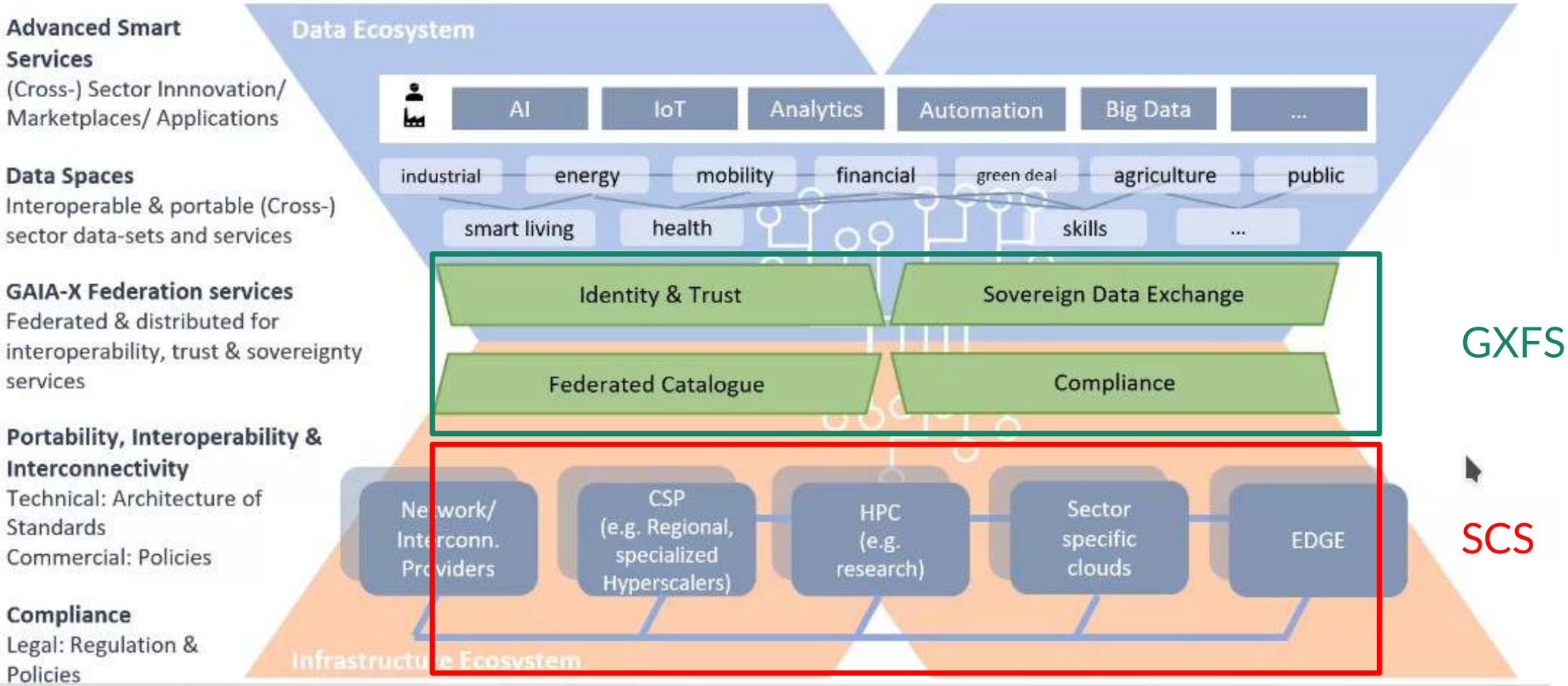


© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Sovereign Cloud Stack and Gaia-X

SCS im Gaia-X Magazin
Juni 2022
https://gaia-x.eu/mediatech/the-gaia-x-magazine/

Gaia-X in One (Big) Figure

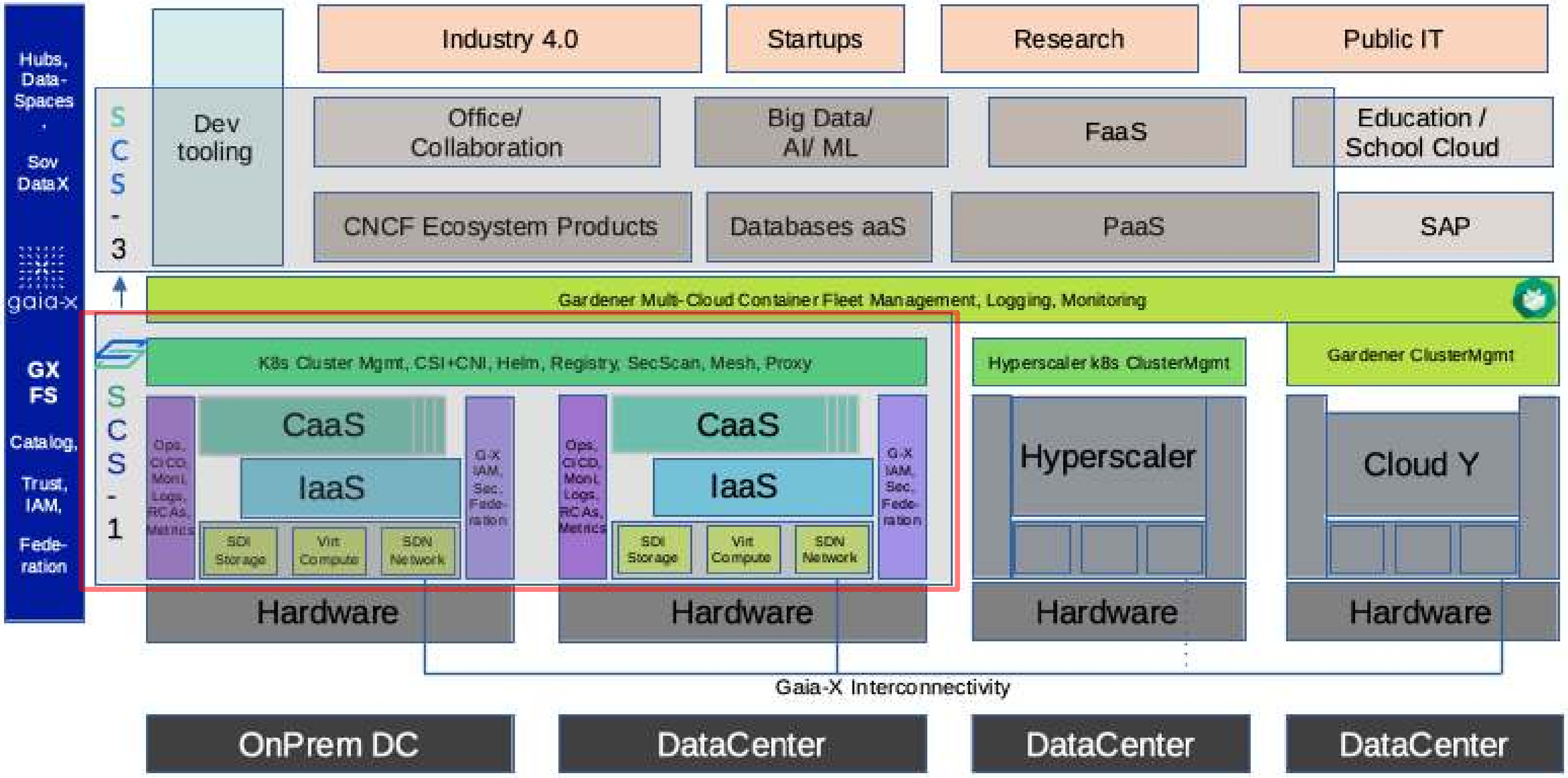


© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

IT Ecosystem with GAIA-X

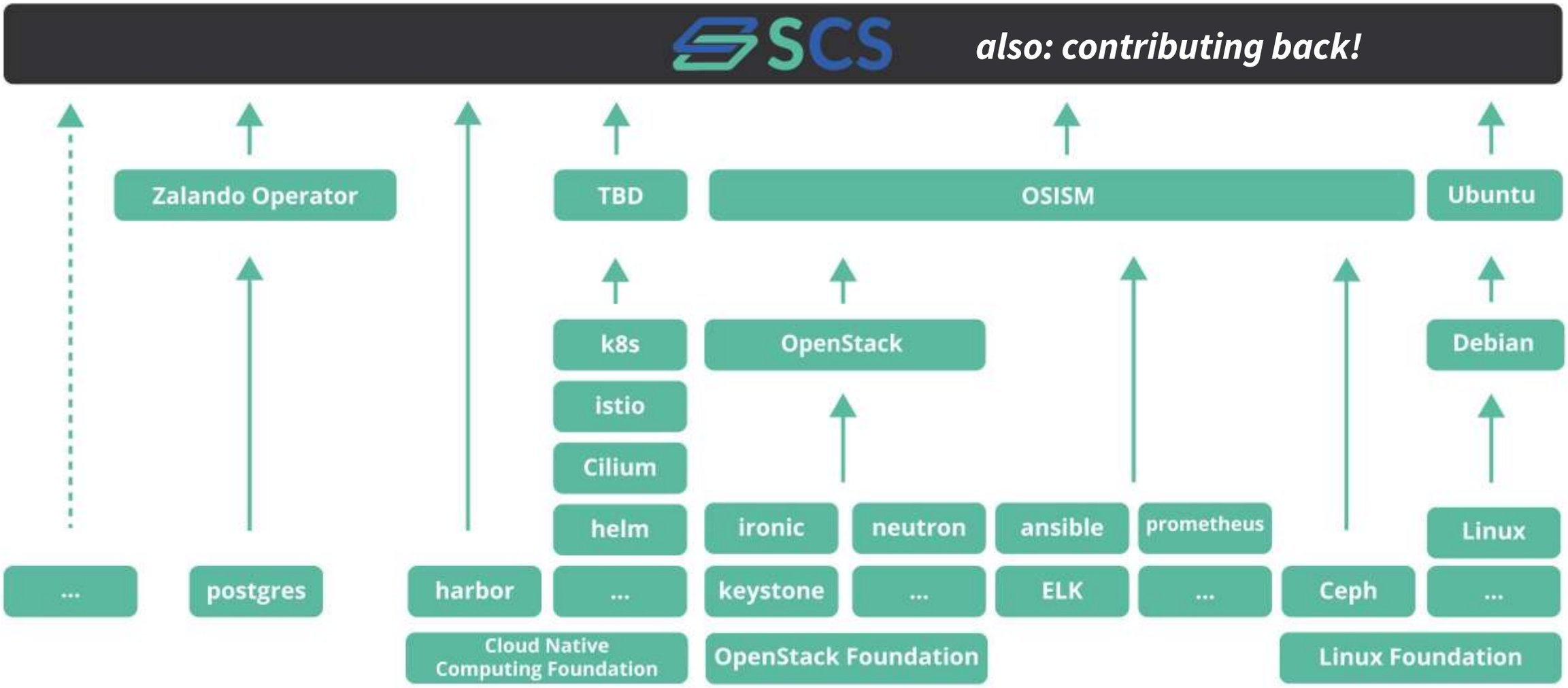
adapted from Acatech whitepaper

Sovereign Cloud Stack



© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

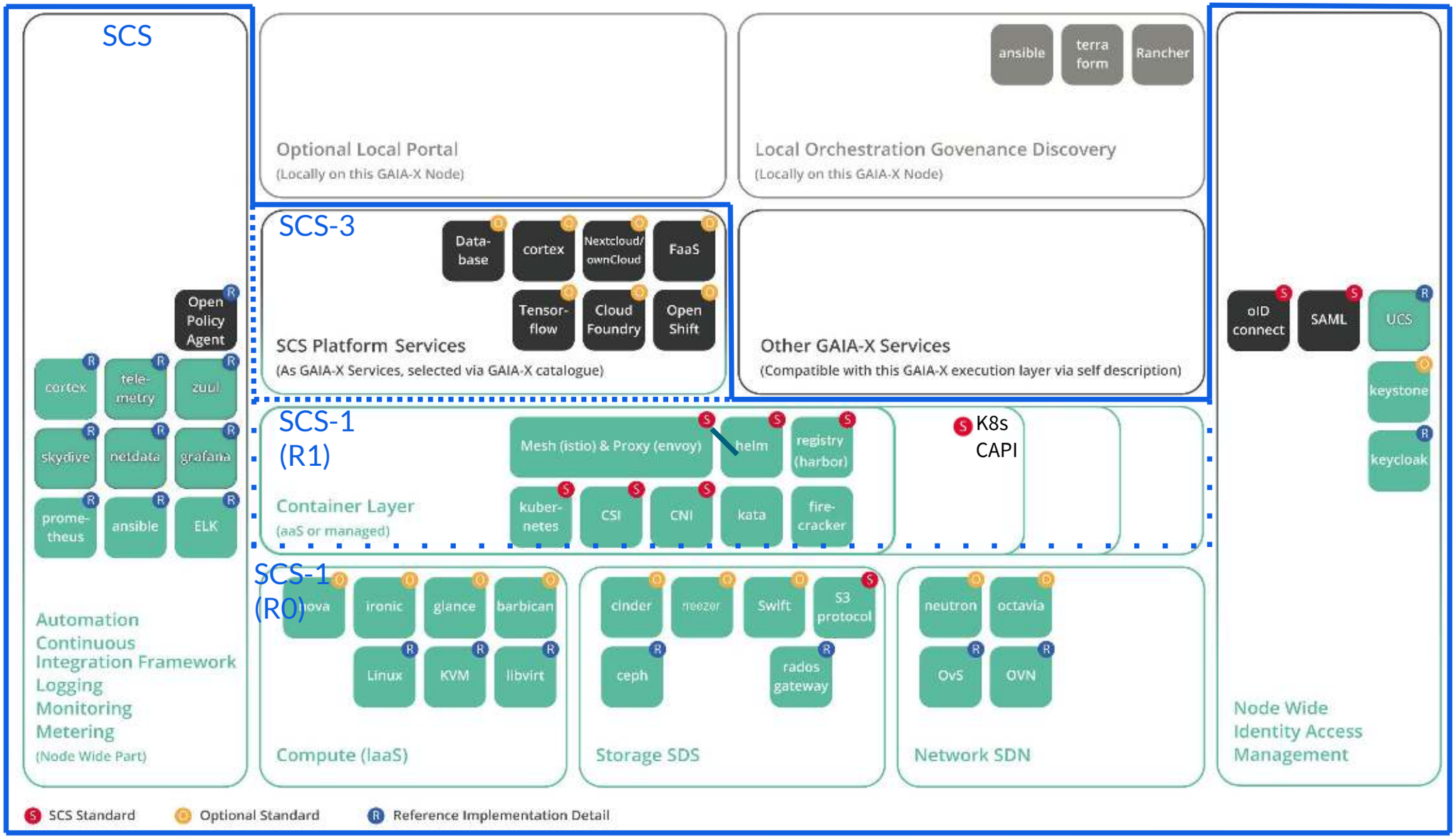
Wie wird SCS gebaut? (Entwicklerperspektive)



© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS Architektur Referenzimplementierung

Sovereign Cloud Stack



© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Security by Design

Strikte Isolierung von Container-Clustern

- Jeder Mandant erhält standardmäßig seinen eigenen Kubernetes Cluster; kein Cluster-Sharing.
- Zugrundeliegende VMs, Netzwerke, Speicher sind durch strenge Virtualisierungsbarrieren getrennt.

Private Registry für Nutzer

- DevOps Teams sollen auf einfache Weise ihre eigenen Sicherheitsüberprüfungsprozesse etablieren und ihre Lieferketten kontrollieren können.
- Vulnerability Scanning in der Registry-Lösung enthalten.

Daily Patching

- Architektur erlaubt Daily Patching (oder Redeployment), ohne Beeinträchtigung beim Kunden.
- Stets aktuelle Security Patches.

Sicherheitsorientierte betriebliche Praktiken

- Alle Verfahren, Patches, Updates werden lückenlos und transparent dokumentiert.
- systematische, kontinuierliche Qualitätsverbesserung in der betrieblichen Praxis

Air-Gap-Modus wird unterstützt

- Deployment und Aktualisierung ohne Internetverbindung möglich
- Nutzung eines internen Registry und Patch-Distributions-Mechanismus (einschließlich Vulnerability-Scan)

Sicherheits-Zertifizierungen

- Sicherheitszertifizierungen bei Partnern können im Rahmen des Projekts unterstützt werden
- Pen Testing

Lieferkettenabsicherung

- SBOM Tool, reproduzierbare Builds, Scanning...

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS Referenzimplementierung Status

OSI-konforme Upstream-Komponenten (OSS Health check)

- Mitwirkung bei den relevanten Upstream Communities

Jegliche Entwicklungsarbeit vollständig offen (github.com/SovereignCloudStack)

- modularer Code, agile Entwicklungsarbeit, offene Community

Release R2 (v3.0.0) 2022-03-23

- sicherer, stabiler, nachhaltiger Base Layer mit Bare-Metal-Automation (OSISM)
- vollständiger IaaS Stack (inkl. OpenStack Xena)
- **föderationsfähig (OpenID Connect) & Gaia-X Federation Services**
- Operational Stack (Lifecycle Management, Monitoring, Alerting, …) integriert
- K8s Cluster-API-basiertes Container-Cluster-Management (KaaS) (nur API/CLI)

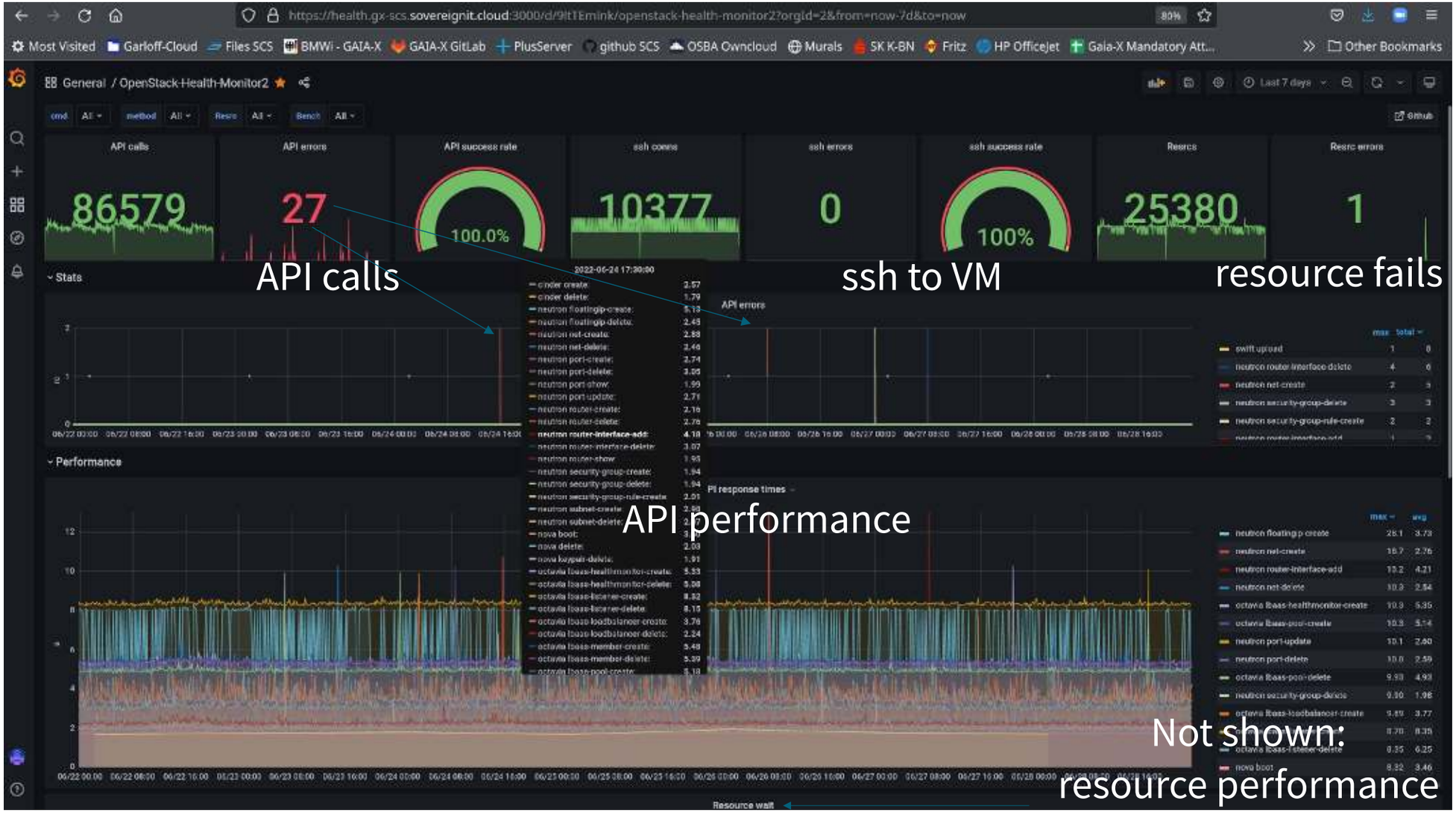
Roadmap für R3 (Sept 2022)

- Verschlüsselung aller Daten im Ruhezustand (Opt-out möglich)
- Standardisierung des k8s Cluster Management Provider-übergreifend (auch für nicht-SCS IaaS)
- Stärkung CI Framework und Abdeckung
- Conformance Tests für IaaS
- Dokumentieren und Validieren von IAM-Föderation-Anwendungs-fällen
- Später: PaaS, Edge Setups, Netzwerkverschlüsselung, ...

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Operations:

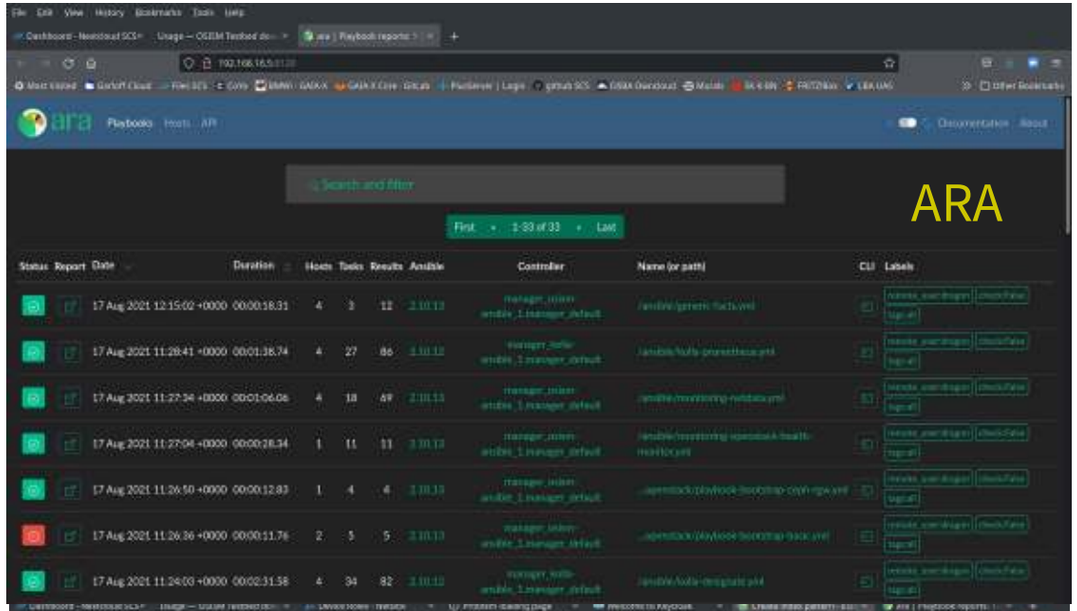
Messbar machen, was gemanagt werden soll



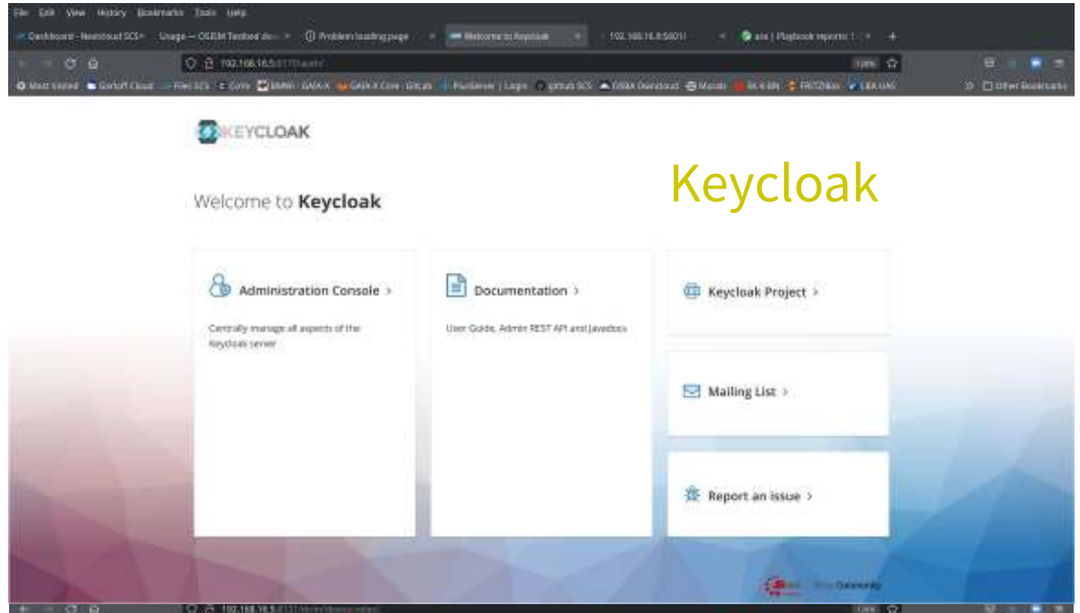
openstack-health-monitor: Behavior-based monitoring

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

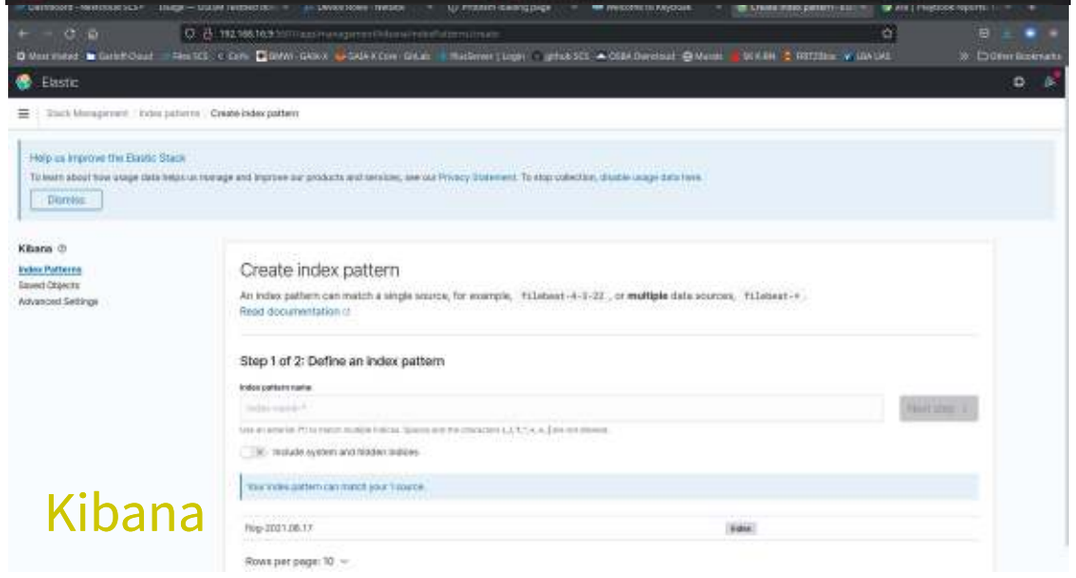
Operations: Betriebswerkzeuge



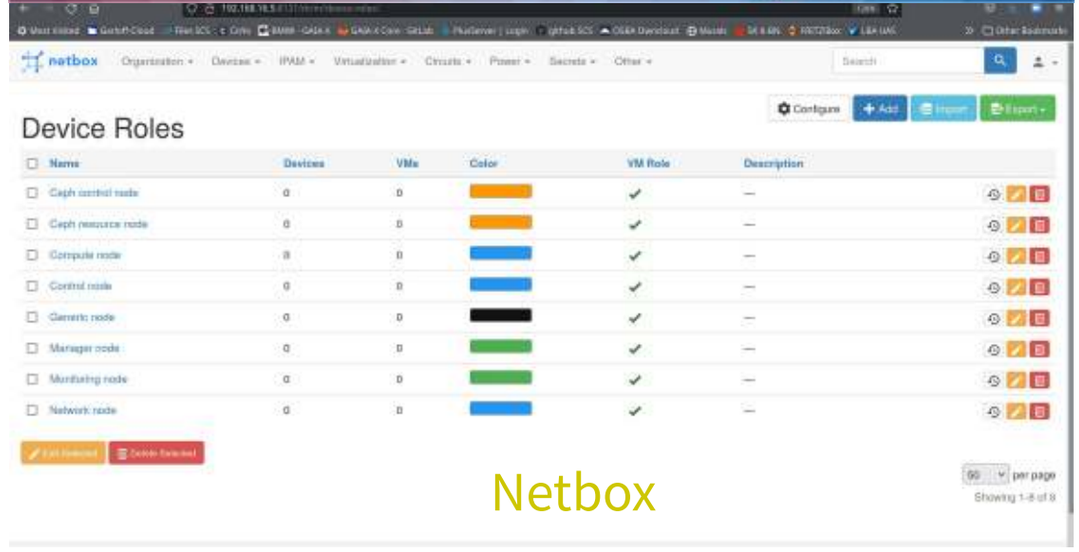
ARA



Keycloak



Kibana



Netbox

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Open Operations: Weitere Pläne

weitere Werkzeuge (gut konfiguriert und dokumentiert)

- Monitoring, Alerting, Trending
- Patching (LCM) & CI/CD

Best Practices dokumentieren und teilen

- Knowledge Management offen verfügbar

Transparente Issue Resolution

- Public Root Cause Analyses

Public Dashboard / Status Page

- e.g. OpenStack Health Monitor (or successor from TSI)

=> Entwicklung einer Open Operations Community

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Open Operations Culture

Sovereign Cloud Stack

Share knowledge

e.g. monitoring setup and config

Share status

e.g. health & performance monitoring

Share challenges

e.g. fraud detection

Public Root Cause Analyses

e.g. outages

SCS resources:

Operational Docs

Operator Lean Coffee

Blog

Tools:
e.g. Health-mon dashboard

Next: RCA templates
Link collection
Open Operations Manifesto

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS Zertifizierung

Stufen digitaler Souveränität

4: Transparente operative Praktiken und Austausch von Wissen

3: Transparente Technologie und die Gestaltungsmöglichkeit

2: Wahlfreiheit, Interoperabilität

1: Rechtskonformität (GDPR)

0: Keine

VMware vCloud & Tanzu AzureStack

OTC, OVH IONOS cloud Arvato/MSFT cloud TSI/GCP cloud

AWS/Azure/GCP AliBaba

Betacloud PlusCloudOpen Noris …

StackHPC C&H StackIT CityNetworks

SCS Zertifizierungsstufen

4: **“SCS-Sovereign”** – Ops/IAM Stacks sind ebenfalls durchgängig OSS, Transparenz bei Monitoring, Incidents, Contributions zu “Open Operation” (5x Open)

3: **“SCS-Open”** – SBOM für den funktionalen Stack vorhanden, durchgängig “open” (4x Open gemäß OpenInfra Foundation)

2: **“SCS-Compatible”** – Technische Kompatibilität, interoperabel (Conformance tests pass: CNCF, OIF, SCS)

1: ENISA / Gaia-X labels / GDPR – kein SCS-Zertifikat

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS im Einsatz

Zwei Public Clouds mit vollständigen SCS IaaS/Ops/IAM Stacks seit Ende 2020 produktiv:

BETACLOUD

pluscloud open seit Nov. ‘21 BSI-C5-zertifiziert

Weitere Implementierungen

- vorauss 8/2022: dritte Public Cloud (vollst. SCS Stack); Thüringer Landesrechenzentrum (TLRZ) in 2023
- PoCs in Industrie und staatl. Verwaltung (dataport, Deutsche Verwaltungscloud Strategie)
- Gaia-X Lighthouse Projects
- Module bei den weiteren beteiligten Partner (s. SCS Homepage)
- Ökosystem an Servicepartner in Entwicklung (Training, Consulting, Implementierung, Support, …)
- SCS Gitops Container Management Definition auch mit nicht-SCS-IaaS-Providern (WIP)

Validierung in Gaia-X Hackathons sowie durch Betacloud- und pluscloud open-Kunden

- Gaia-X Self-Descriptions: Gaia-X Working Group “Service Characteristics”, Bachelor Thesis @ Cloud&Heat GmbH

Gaia-X Federation Services

- SCS ist Dev- und Validierungsplattform für Gaia-X Federation Services

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Engagierte Unternehmen

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Join the SCS community!

Als Cloud-Service-Provider oder organisationsinterner IT-Service

- Mitwirkung (Diskussion, Use cases, Contri-butions...) in der offenen SCS Community
- Verwendung von Standards und/oder Technologie

Als OSS-Infrastruktur-SW-Entwickler

- Mitwirkung in der offenen SCS Community
- Als festangestelltes Mitglied im OSB Alliance Team

Als interessiertes Unternehmen

- Auftragnehmer für SCS oder eigenständige Mit-wirkung
- Business Cases rund um SCS entwickeln

Als PaaS/SaaS Entwickler

- Gegen SCS-Standards entwickeln und testen.

Als Nutzer

- echte Souveränität von den genutzen Plattformen verlangen
- Transparenz und Standards verlangen

Weiter Informationen:

Homepage:
https://scs.community/
Github:
https://github.com/SovereignCloudStack
https://github.com/OSISM
Upstream: OIF, CNCF, LF

(CloudExpo, OIF Summit, CloudLand, ...)

Gaia-X: MVG OWP, Hackathons,
WGs FS/OSS, Service Characteristics

Email: project@scs.sovereignit.de
Matrix: SCS rooms

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Backup

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS platform features IaaS (as of R1)
(optional standard)

OpenStack APIs (Victoria or newer – passing OpenStack powered Compute 2021.11)

- Core: User Management (keystone) with federation support (OIDC)
- Core: Block storage (cinder), Compute (nova), Networking (neutron), Image Mgmt (glance)
- Loadbalancer as a Service (octavia)
- Optional: DNS (designate), Orchestration (heat), Secrets (barbican)
- SCS Standardized flavor naming and standard flavors
- SCS Standardized image metadata (and image handling)

Optional standard, what does this mean?

- Some CSPs might decide to not expose the VM management layer or diverge in how they implement it, as their users might not need access on that layer (or don't need SCS compatibility there). If Operators decide to offer it, there is an SCS standard that ensures interoperability at that layer.

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS features Object Storage and General
(mandatory for all SCS)

S3 compatible object storage (mandatory)

- Ceph backed (in reference implementation, CSPs can diverge)
- Optionally also exposed via OpenStack swift (in addition to S3 API)

Stay up-to-date with SCS releases (2x per year, Mar and Sep).

Fully open source stack, openly developed, openly operated, following GDPR and Gaia-X rules

Security principles (DC, isolation, updateability, sec response, supply chain transparency, private registry, ...)

Gaia-X self descriptions (WIP)

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

SCS platform features Container R2
(mandatory for all SCS)

Sovereign Cloud Stack

Flexible k8s container management that allows on-demand scaling of clusters (adding and removing nodes, upgrading, etc.) using k8s-cluster-API

- Can be used by customer (or intermediary) via self-service (providing own cluster-API node with full access) or by provider to create a managed offering
- One or many k8s clusters per customer (tenant), no sharing by default

SCS k8s capi standards

- Kubernetes 1.19.x – latest (curr. 1.23.x) supported, can be chosen per cluster
- Clusters with 1/3/5 … controller nodes, N worker nodes (with any SCS machine flavor), can be adjusted on the fly(!)
- OpenStack Cloud Controller Mgr (OCCM), CSI cinder persistent volumes, CNI (calico or cilium)
- Passes CNCF conformance tests (sonobuoy)
- Metrics Service included (opt-out possible)
- Cluster-admin credentials handed to user, full control over cluster, k8s API access via internet
- Optional pre-install: nginx ingress controller (uses OpenStack Loadbalancer via OCCM)
- Optional pre-install: cert-manager
- Optional pre-install: flux2 gitops tooling
- Optional pre-install: private container image registry (harbor)

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

K8s cluster management vision: gitops

Sovereign Cloud Stack

Keep description of desired clusters as YAMLs in git

- Declarative description of desired state …
- Avoid dependence on SCS IaaS / OpenStack (abstract description with neutral CAPI provider & CCM)

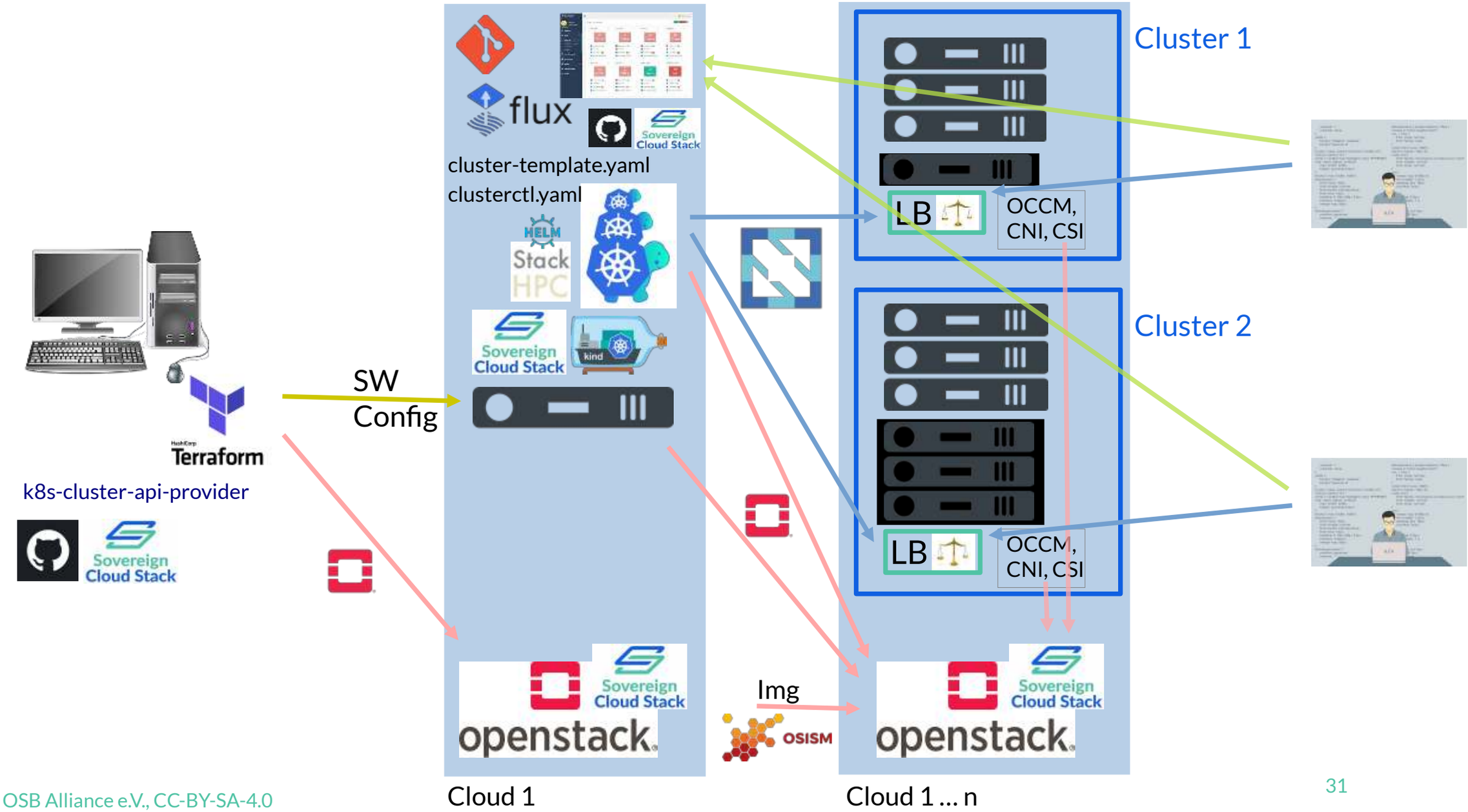
Gitops reconciliation (using flux or Argo):

Lifecycle management for the desired clusters from git repos/branches:

- Create projects (optional) and application credentials
- Ensure images are available
- More pre-flight health checks (quota etc. - TBD)
- Ensure we have anti-affinity rules configured (optional)
- Ensure we have the security groups set up (for cilium/hubble – optional)
- Create/change clusters (via cluster API)
  - Scaling
  - Includes support for rolling upgrades by automatically cycling machine descriptions (helm)
  - Includes optional deployment of standardized services (OCCM, CNI – calico or cilium, CSI, optional: metrics, cert-manager, flux, nginx-ingress, harbor registry, …)
  - Optionally running tests (CNCF conformance, connectivity, storage, ...)

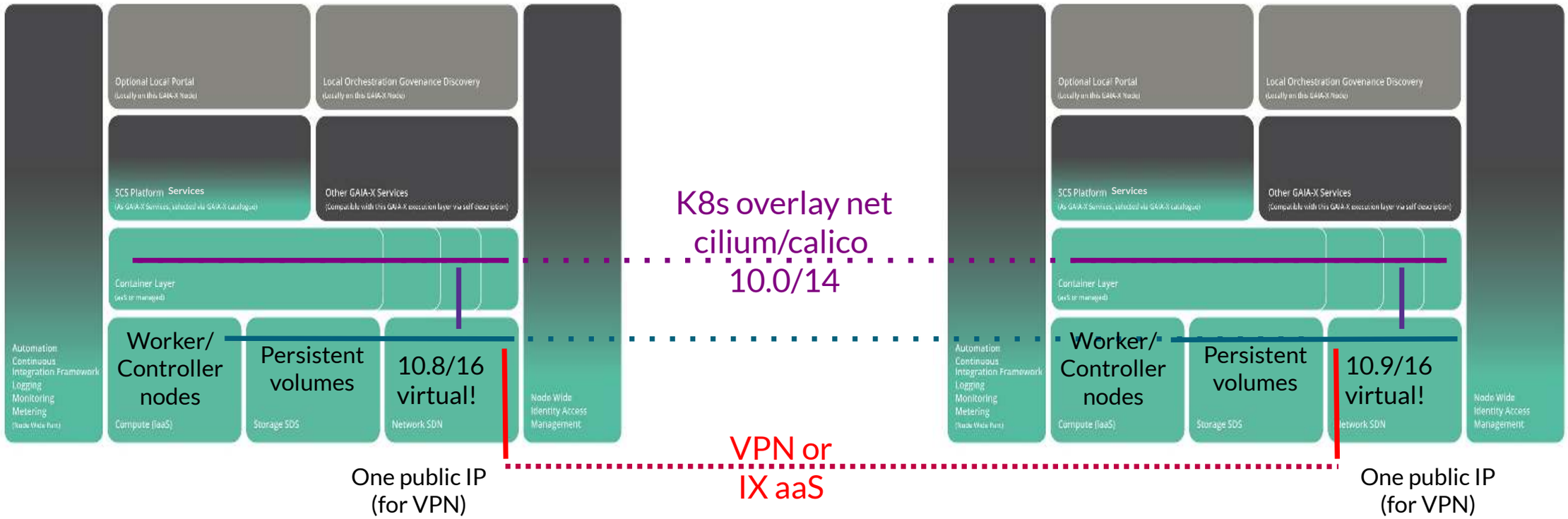
© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

K8s Cluster deployment structure - gitops



© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

Cross-provider cluster networking



© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

How is it developed?

Upstream communities

- OIF: OpenStack, kolla-ansible, kayobe, zuul, …
- CNCF: kubernetes, helm, harbor, openstack-capi-provider
- LF: Linux, KVM, ceph, ...
- OSISM: Integration, Ops tooling (https://github.com/OSISM/)

SCS community

- https://github.com/SovereignCloudStack/Docs
  https://scs.community/docs/contributor/
- Contributions from providers, users, volunteers
- IP policy (Various FOSS licenses, Four Opens, DCO, SPDX)
- Paid development via public tenders (BMWi funded): https://scs.community/Tender/
- Development performed in agile teams coordinated by POs (@OSBA)
- Align with upstream and contribute back

Collaboration

- Weekly sprints: Sprint reviews, backlog refinement, sprint planning via weekly VC (Jitsi)
- Weekly team call (Thu afternoon, SCS Jitsi)
- Taskboard (nextcloud deck, trello-like)
- Github: Reviews, PRs, Issues
- Mailing list

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0

How to get started? How to join?

Test testbed ...

- Virtual deployment of SCS for testing, exploring, demos, CI, ….
  - You need access to a reasonably vanilla OpenStack
  - OR: You can helps us port the terraform recipes to VMware, AWS, …
- Ask questions, raise issues, submit PRs (with DCO)

Contribute upstream

Join the SCS community

- Become a regular contributor …
- Onboarding call to understand interests, needs, skills, contribution areas …
- Participate in team calls (Thu 15:00 CEST) and sprint reviews (Mon, Wed, Thu 10:00 CEST)
- Onboarding to nextcloud and mailing lists
- Participate in tenders

Use SCS

- Create production setups for internal usage or as public clouds
  - Support available via partners (e.g. osism.tech)
  - Certification conformance tests in development
- Develop apps/services for SCS container/cloud platform (preferably with k8s operators)
- Become skilled to offer services around SCS (partner certification program in preparation)

© OSB Alliance e.V., CC-BY-SA-4.0