

# **GIS in der Cloud - Schönwetterwolke, Gewitter oder reiner Dunst?**

**Vor- und Nachteile des Cloud-Hostings**

**Till Adams**  
terrestris GmbH & Co. KG

- Cloud GIS wird gehypt
- Bei terrestris gibt es einige Projekte, für die wir intensiv Nutzung von Cloud vs. Dedicated Servern abgewogen haben
- Dazu kommen immer mehr Angebotsanfragen, wo auch das Hosting angefragt wird
- Cloud Server sind auch für die Tätigkeit von mundialis interessant

- Kurze Vorstellung
- „Cloud versus Server“
  - Technik
  - Kosten
- §§§ - Rechtliches
- 3 Projektbeispiele
  - OSM WMS
  - Map Mavin
  - GRaaS

- Till Adams
  - founded 45“ ago
  - Chair der FOSS4G 2016
  - OSGeo Charter Member
  - 2. Vorsitzender des FOSSGIS e.V.
  - Gründer der Fa. terrestris (2002)
  - Gründer der Fa. mundialis (2015)

- **seit:** Gründung 2002
- **Potential:** 12 Mitarbeiter
- **x/y:** Firmensitz in Bonn
- **Position:** zentrales Unternehmen in der deutschen und internationalen OpenSource GIS-Community
- **Orientierung:** nachhaltige Problemlösung



# Cloud versus Server

- Was ist das überhaupt: Cloud?  
„Cloud-Computing bezieht sich auf die gemeinsame Nutzung von IT-Ressourcen mit erheblichen Effizienzsteigerungspotenzialen [...]“
- Schlagworte:
  - Software-as-a-Service (SaaS)
  - Storage-as-a-Service
  - Infrastructure-as-a-Service (IaaS)
  - [...]



## Cloud-Console

```
Terminal
[historical] => 0
[measured_at] => 2015-10-22 07:00:00
[quality] => 2
[type] => 0
[rights] => 3
[z_terrain] => 0
[z_sea] => 0

- SQL: "INSERT INTO measurements_import ( attribute_id, station_id, "valu
'44.19579','0.0')::double precision, '2015-10-22 07:00:00'::timestamp, '0'::bo
double precision, now(), now() )
- Station:"601"(8016) Attribute:"102"(702) Date:"2015-10-22 07:00:00" Value:
-- 8470 lines processed... moving file to Upload/Measurement/processed/14666942
Summary: 1 files (measurements) are processed. 8470 lines are processed.

End processing Measure data.2016-06-23, 17:04:27

mail sent Send Mail to:adams@terrestris.de 2016-06-23, 17:05:41

Ende: 2016-06-23, 17:05:41

root@hobedata /var/www/hobedata.dk/data/import_historical/2016-06_07 # Write fail
adams@bvb ~ $
```

## Dedicated Server-Console

```
Terminal
bricelist_f4g.ods
privat
bruefung-zentrales-db-schema.odt
schreibtisch
service_interceptor_aufwand_phase2.odt
sponsorable.ods
standc_f4g.odt
temp
terrestris technik.odt
tickets Stand 23032016.xls
Till Adams adams@terrestris.de (0xBB7167B7) pub-sec.asc
tsystems
tsystems_kap1
umsetzungskonzept.odt
Unbenannt 1.odg
Unbenannt 3.odt
Videos
Vorlagen
workspace
wpsadd_netview.odt
king.txt
zeiten_mai.csv
zeiten_mai.ods
adams@bvb ~ $
```

# Cloud versus Server: Technik

- Dedicated Server (z.B. Hetzner, 1&1, ...)
  - 1 Hardware an einem Ort
  - Hardwareservice vom Anbieter
  - Hardwareaufrüstung tlw. möglich (Storage)
  - Meist Kündigungsfrist
  - Kosten fix durch monatliche Gebühr

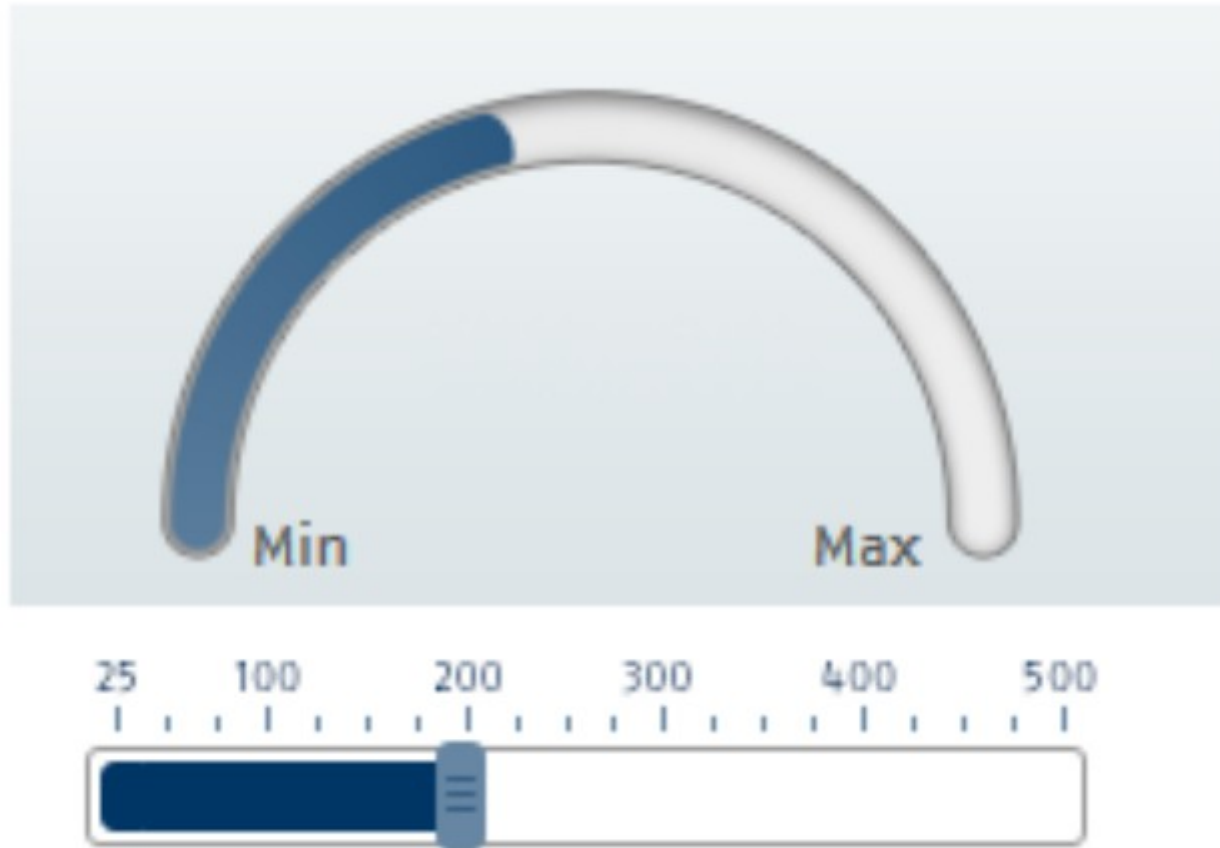


# Cloud versus Server: Technik

- Cloud Server (Amazon, Google, Hosteurope u. a.)
  - Virtuelle(r) Server
  - Hardwareservice vom Anbieter
  - variable „Hardwareaufrüstung“ (Skalierbarkeit)
    - Storage on demand
    - CPU/RAM pro virtueller Server / On Demand
  - Kosten nur wenn Hardware in Gebrauch ist
  - Kosten variabel durch separate Gebühren für Hardware (CPU), Storage, Traffic, I/O Operations, ...

# Cloud versus Server: Technik

- Cloud



**Cloud Server – skalierbare Leistung on demand nutzen**

Aus: <https://www.hosteurope.de/blog/cloud-server-skalierbare-leistung-on-demand-nutzen/>

# Cloud versus Server: Technik

- Pro & Contra Dezidierter Server
  - (+) volle Kontrolle über Hardware
  - (+) Günstiger Plattenplatz & Bandbreite
  - (+) Fixe Kosten
  - (-) limitierter Plattenplatz
  - (-) Hardware Ausfälle möglich
  - (-) Rigide Spezifikation
  - (-) Immer volle Kosten

# Cloud versus Server: Technik

- Pro & Contra Cloud Server
  - (+) volle Skalierung Instanzen, CPU, RAM, Speicher
  - (+) Absolute Hochverfügbarkeit
  - (+) „Pay what you use“
  - (-) Relativ teurer Plattenplatz, Bandbreite, I/O
  - (-) Variable Kosten
  - (-) Bandbreite (tlw. auch Down) verursacht Kosten
  - (-) verschiedenste Preismodelle der Anbieter

# Cloud versus Server: Kosten

## CLOUD HOSTING

| Anbieter                            | Amazon  | Centron                                       | City Network Hosting        | CloudSigma                                     | Domainfactory               | GoGrid  | Nionex                 | RackspaceCloud                                  | Strato  |
|-------------------------------------|---|---|-----------------------------|--|-----------------------------|---|------------------------|---|---|
| Angebot                             | Amazon EC2  | ccloud  | City Cloud                  | CloudSigma                                     | jiffyBox                    | Cloud Servers   | Cloud Services         | Rackspace Cloud Servers                         | ServerCloud                                   |
| Webadresse                          | aws.amazon.com/de   | www.ccloud.de                                 | www.citycloud.eu            | www.cloud-sigma.com                            | www.jiffybox.com            | www.gogrid.com  | cloud.nionex.de        | www.rackspace.com/cloud                         | www.strato-pro.com/ger/server-cloud           |
| Firmensitz des Anbieters            | USA, Asien, Europa  | Deutschland                                   | Schweden                    | Schweiz  | Deutschland                 | USA   | Deutschland            | USA, Europa                                     | Deutschland                                   |
| Rechenzentrum in Deutschland        | nein  | ja  | nein                        | nein   | ja                          | nein  | ja                     | nein  | ja  |
| Linux-/Windows-Hosting              | ja/ja   | ja/ja   | ja/ja                       | ja/ja  | ja/nein                     | ja/ja   | ja/nein                | ja/ja   | ja/nein                                       |
| <b>Rechenleistung pro Instanz</b>   |   |   |                             |  |                             |   |                        |   |   |
| CPU-Kerne (von-bis)                 | 1-8   | 1-16  | 1-8                         | 0,5-20   | 2-4                         | 0,5-24  | 1-4                    | 1-8   | 1-8   |
| RAM (von-bis/GByte)                 | 1-68,4  | 1-96  | 0,5-16                      | 0,5-32   | 1-16                        | 0,5-24  | 2-16                   | 0,5-30  | 0,5-32  |
| Festplatte (von-bis/GByte)          | 160-3370  | 10-2500                                       | ab 20***                    | 1-1024   | 50-600                      | 25-1200   | 25-200                 | 20-1200   | 20-1000                                       |
| <b>Kosten pro laufender Instanz</b> |   |   |                             |  |                             |   |                        |   |   |
| Preis pro Stunde (von-bis)          | 0,085-3,58 US-Dollar*   | 0,03-3,69 Euro                                | 0,02-0,33 Euro              | dynamisch****                                  | 0,02-0,25 Euro              | 0,04-1,92 US-Dollar   | 0,07-0,45 Euro         | 0,02-1,56 US-Dollar                             | spezielles Bezahlmodell*****                  |
| Abrechnungszyklus                   | pro Stunde  | pro Stunde                                    | pro Stunde                  | 5 Minuten****                                  | sekundengenau               | pro Stunde  | pro Stunde             | pro Stunde                                      | pro Stunde                                    |
| <b>Traffic</b>                      |   |   |                             |  |                             |   |                        |   |   |
| Inklusiv-Traffic (GByte)            | Downstream: inklusive; Upstream: erstes GByte pro Monat inklusive**                       | jeweils 1 GByte Down- und Upstream pro Stunde | 1000 GByte gesamt pro Monat | Downstream: inklusive; Upstream: dynamisch**** | 1000 GByte gesamt pro Monat | Downstream: inklusive; Upstream: erstes GByte pro Monat inklusive | kein Traffic inklusive | Downstream: inklusive; Upstream kostenpflichtig | keine Begrenzung, unlimitiert ohne Drosselung |
| - darüber hinaus: Kosten pro GByte  | für Upstream gestaffelt; z.B. bis zu 10 Tbyte Gesamtverbrauch: 0,12 US-Dollar pro GByte** | 0,09 Euro                                     | 0,03 Euro                   | für Upstream dynamisch****                     | 0,09 Euro                   | ab 2. GByte pro Monat gestaffelt, max. 0,12 US-Dollar pro GByte   | 0,15 Euro              | für Upstream: 0,18 US-Dollar pro GByte          | entfällt, da unlimitiert                      |

Alle Preise zzgl. Steuern; \*verschiedene kostenlose Kontingente zum Kennenlernen, s. <http://aws.amazon.com/de/free>; \*\*andere Preise bei Buchung von Zusatzleistungen wie Elastic IP; \*\*\*20 GByte kostenlos, jedes weitere 0,03 Cent pro Stunde; \*\*\*\*dynamische Preisgestaltung für CPU, RAM und Traffic basierend auf der Gesamtauslastung des Systems im jeweils vorangegangenen 5-Minuten-Zeitraum, ab insgesamt 0,045 Cent pro Stunde zzgl. Gebühr für HDD; \*\*\*\*\*Abrechnung von Credits je nach Verbrauch. Ein Credit kostet 1 Cent und entspricht 100 GByte Festplattenspeicher pro Stunde, einer virtuellen CPU pro Stunde oder einem GByte Arbeitsspeicher pro Stunde. Die Minimalkonfiguration gibt es ab 10 Euro pro Monat.

# Cloud versus Server: Kosten

- Kosten Hetzner „PX61“
  - Quadcore, 64 GB RAM, 2x 4 TB SATA → 59.- Monat
- Kosten Cloud Server (Host Europe)
  - CPU: 0,01 €/Stunde / vCore → 28,80 .-
  - RAM: 0,01 €/Stunde / GB RAM → 460,80.-
  - HDD: 0,0025 €/Stunde / 25 GB → 576,00 .-
- Kosten EC2 Amazon Cloudserver
  - Dualcore, 8 GB RAM, + Database Server → 50,- \$ Monat (ohne Speicherplatz, Bandbreite)

- Aus Datenschutzsicht relevant ist Cloud Computing nur, wenn personenbezogene Daten verarbeitet werden (§ 3 Abs. 1 BDSG)
- Cloud ist nicht an ein Staatsgebiet gebunden, das Datenschutzrecht schon
- Verlagerung von relevanten Daten in Länder mit schwächerem Datenschutzrecht ist problematisch/nicht zulässig (Amazon, Google)

(Keynote: "Cloud Computing - Datenschutz, Datensicherheit, Risiken")

Dr. Thilo Weichert (Kiel) (bis 2015 Datenschutzbeauftragter des Landes Schleswig-Holstein.)

# Beispiele



## Beispiel 1 „terrestris OSM WMS“

OSM Vectortiles with TileStache and OL3

See Code on Github

Layers

Vectorlayers

- ☒ Landusage
- ☒ Roads
- ☒ Buildings
- ☒ Waterways
- ☒ Waterareas
- ☒ Places / Labels

WMS

- ☐ OSM-WMS

Styles

- ☐ Render grayscale
- ☐ Style features


Statistics

Statistics

Roads (all): 3510 Coords / 1755 Features  
Roads (visible): 1702 Coords / 851 Features

Buildings (all): 0 Coords / 0 Features  
Buildings (visible): 0 Coords / 0 Features

Landusage (all): 8911 Coords / 480 Features  
Landusage (visible): 5634 Coords / 257 Features



© terrestris GmbH & Co. KG

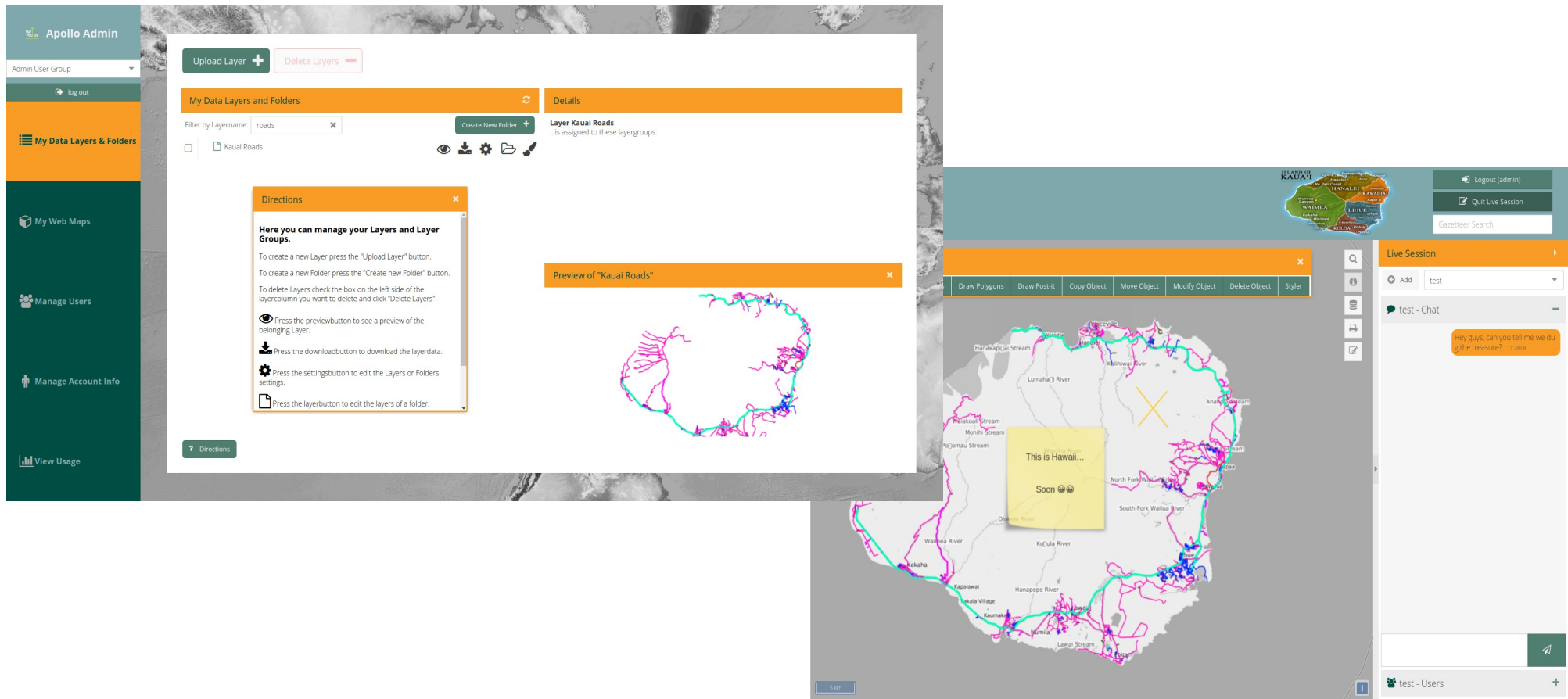
Data © OpenStreetMap contributors

- weltweiter, **frei** verfügbarer WMS auf Basis von OSM Daten (<http://ows.terrestris.de/osm/service>)
- PostgreSQL – GeoServer – MapProxy
- Pre-Caches bis 1:25k, darunter live-WMS
  - → ca. 90 Mio Kacheln belegen ca. 150GB
- Aktualisierung Worldfile + Caches alle 2 Wochen
- Aktualisierungsdauer ca. 40h

- Kalkulation Cloud Server
  - 1 x Dualcore plus 8 GB RAM plus 200GB  
~ 90,00 € / Monat
  - 2 x Quadcore, je 16 GB RAM  
~ für ca. 40h, zzgl. 36 € / Monat
  - + Kosten für variable Bandbreite für Import (Upload) und I/O Operationen

- Pro & Contra Dezidierte Server
  - (+) volle Kontrolle
  - **(+) Günstiger Plattenplatz & Bandbreite**
  - **(+) Fixe Kosten**
  - **(-) limitierter Plattenplatz**
  - **(-) Hardware Ausfälle möglich**
  - (-) Rigide Spezifikation
  - (-) Immer volle Kosten

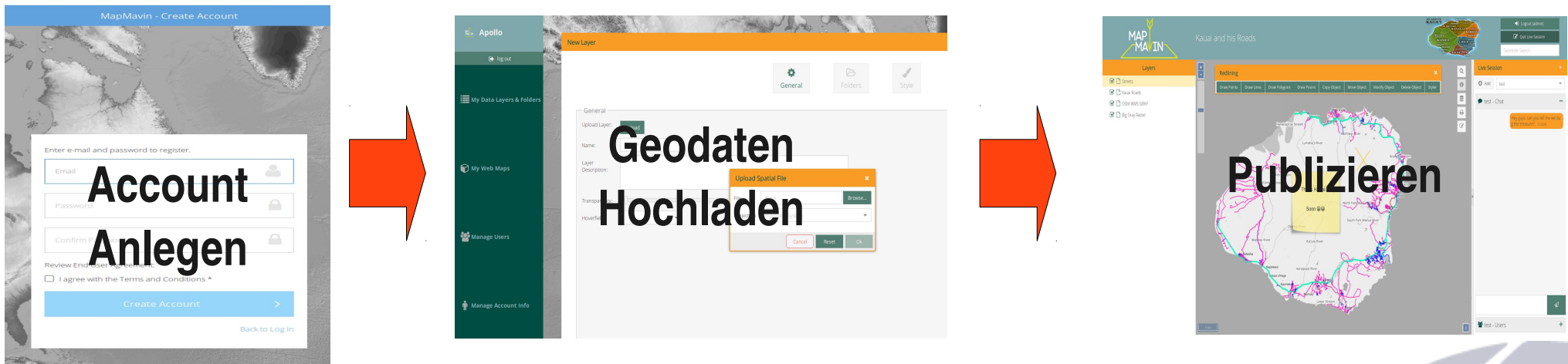
## Beispiel 2 „Map Mavin“



The screenshot displays the Map Mavin web application interface, which is divided into several sections:

- Apollo Admin Panel (Left Sidebar):** Contains navigation links for "Admin User Group", "log out", "My Data Layers & Folders", "My Web Maps", "Manage Users", "Manage Account Info", and "View Usage".
- Main Content Area:**
  - Upload Layer / Delete Layers:** Buttons for managing data layers.
  - My Data Layers and Folders:** A section with a filter by Layername (roads) and a list of layers (Kauai Roads). It includes icons for preview, download, settings, and edit.
  - Details:** A section showing the "Layer Kauai Roads" and its assignment to layer groups.
  - Preview of "Kauai Roads":** A map showing the road network on Kauai.
  - Directions:** A panel with instructions on how to manage layers and layer groups, including buttons for upload, create new folder, delete layers, preview, download, settings, and edit.
- Map View (Bottom):** A map of Kauai showing the road network. It includes a scale bar (5 km) and a "This is Hawaii... Soon" overlay.
- Live Session (Right Sidebar):** A chat interface with a "test" button and a "test - Chat" window. It also includes a "test - Users" list.

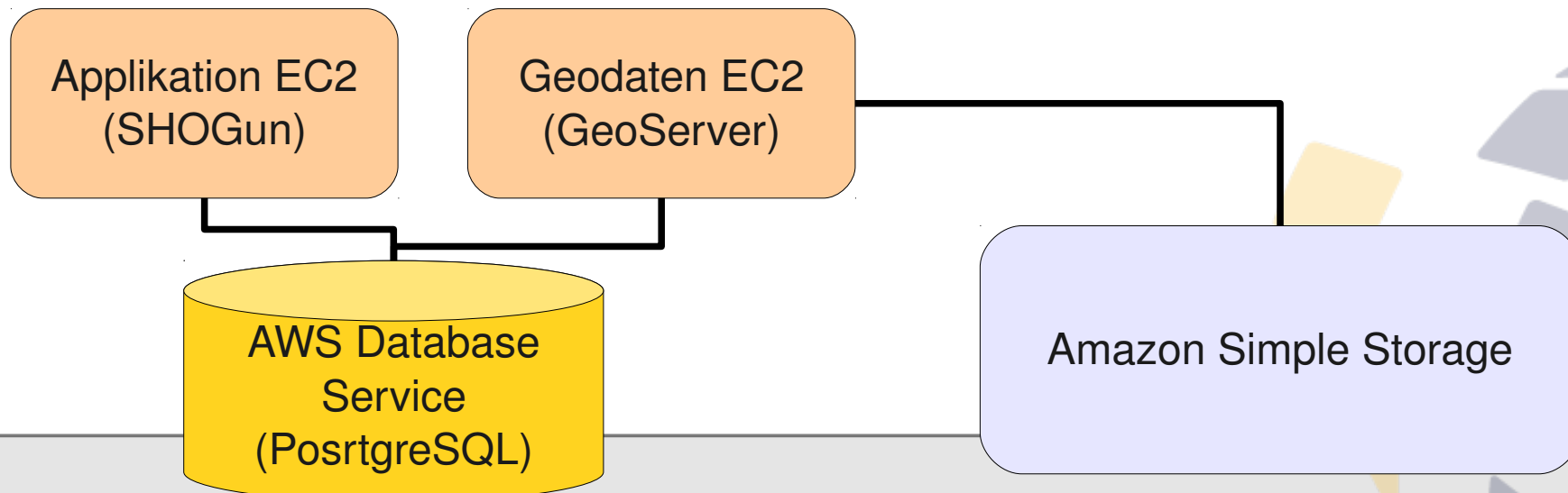
- Plattform zur Publizierung von Geodaten



- Selbstregistrierung mit Bezahltdienst (Abrechnung via Kreditkarte)
- Preismodell basiert auf belegtem Plattenplatz



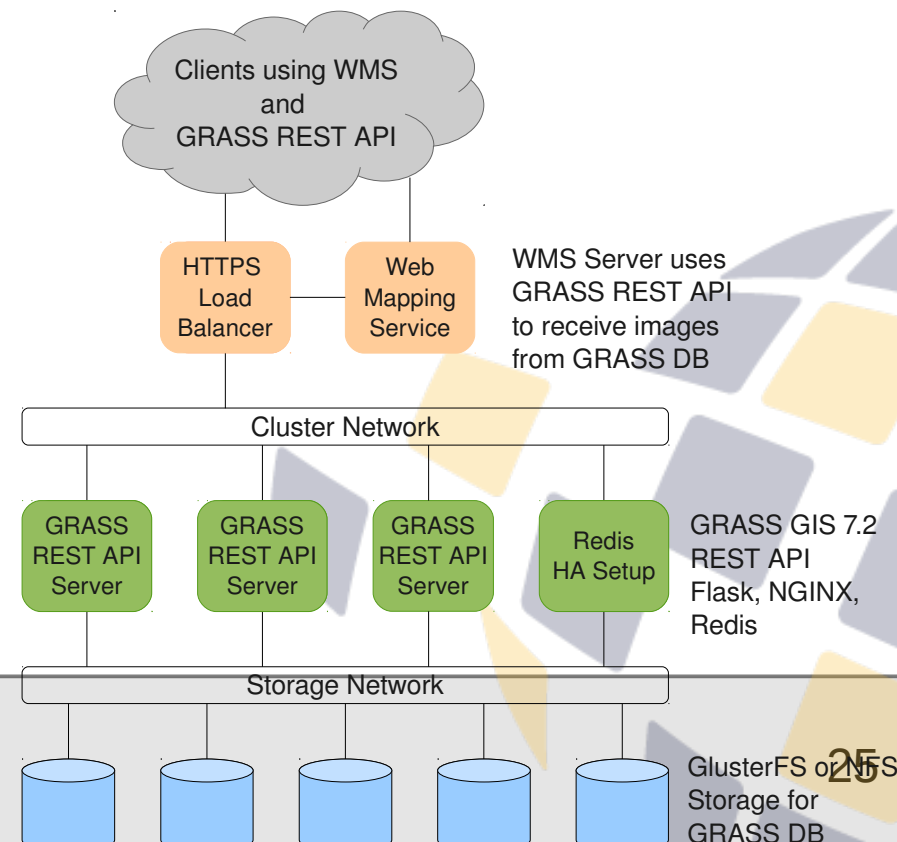
- Setup
  - 2 Amazon Dual Core Cloud Server, 8 GB RAM, EBS + SQL Storage (AWS Database Service)
    - EBS 0.10 \$ / GB / Monat
  - Fixkosten 100 \$/Monat + Speicher + Bandbreite



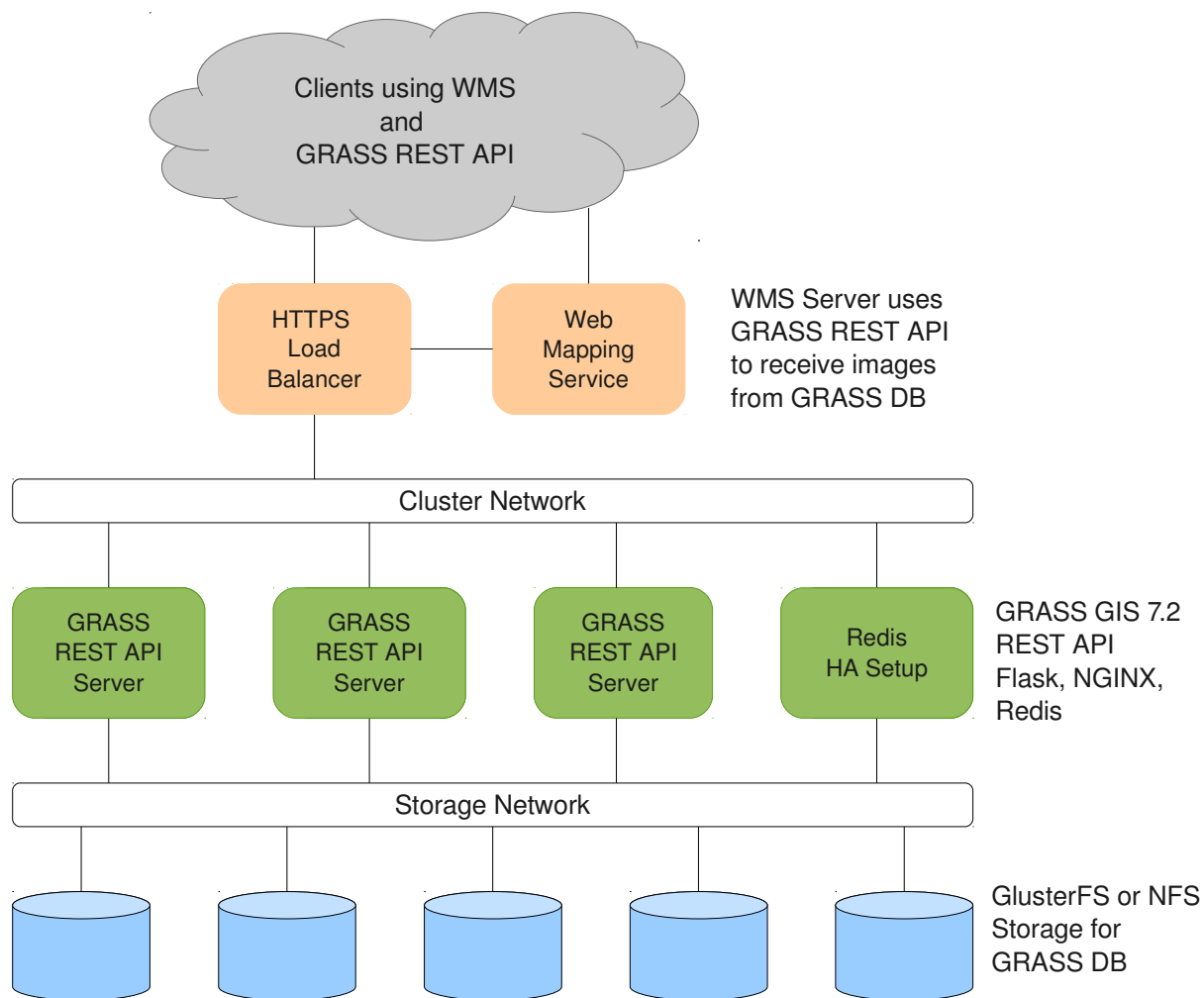
- Pro & Contra Cloud Server
  - (+) volle Skalierung Instanzen, CPU, RAM, Speicher
  - **(+) Absolute Hochverfügbarkeit**
  - **(+) „Pay what you use“**
  - (-) Relativ teurer Plattenplatz & Bandbreite
  - **(- → +) Variable Kosten**
  - (-) Bandbreite verursacht Kosten



- Horizontal skalierbare Prozessierung von
  - Massive parallele **asynchrone** Prozessierung und Analyse
  - Massive parallele **synchrone** Visualisierung
  - Datenbank, User und Log Management



*Developed by Sören Gebbert*



- Pro & Contra Cloud Server
  - **(+) volle Skalierung Instanzen, CPU, RAM, Speicher**
  - (+) Absolute Hochverfügbarkeit
  - **(+) „Pay what you use“**
  - (-) Relativ teurer Plattenplatz & Bandbreite
  - **(- → +) Variable Kosten**
  - **(-) Bandbreite verursacht Kosten**

# Fazit – *heiter* bis *wolkig*

- Die Cloud wird den eigenen selber-betriebenen Server nicht komplett ablösen – fixe Kosten spielen oft eine gehörige Rolle
- **Wolkig** weil die variable Kostenstruktur insbesondere bei aktuell oft geforderten Festpreisangeboten schwierig zu kalkulieren ist

# Fazit – *heiter* bis *wolkig*

- Variable Kosten für Bandbreite machen die Cloud für angebotene Services nur dann interessant, wenn ein Klick-basiertes Abrechnungsmodell gewählt wird  
(macht es für Kunden u.U. uninteressant)
- „Tarifdickicht“ der verschiedensten Anwender muß analysiert werden

# Fazit – *heiter* bis *wolkig*

- **Heiter** für Anwendungen, die auf Basis von Speicher- bzw. Zugriffsverbrauch abrechnen  
=> sind in der Cloud gut aufgehoben
- **Heiter** für alle Prozesse, die kurzzeitig hohen Ressourcenverbrauch haben und diese anschließend abschalten können

- **DANKE**

Till Adams

[adams@terrestris.de](mailto:adams@terrestris.de)