



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

Umweltwissenschaften, FR Geowissenschaften, Professur f. Geoinformationssysteme

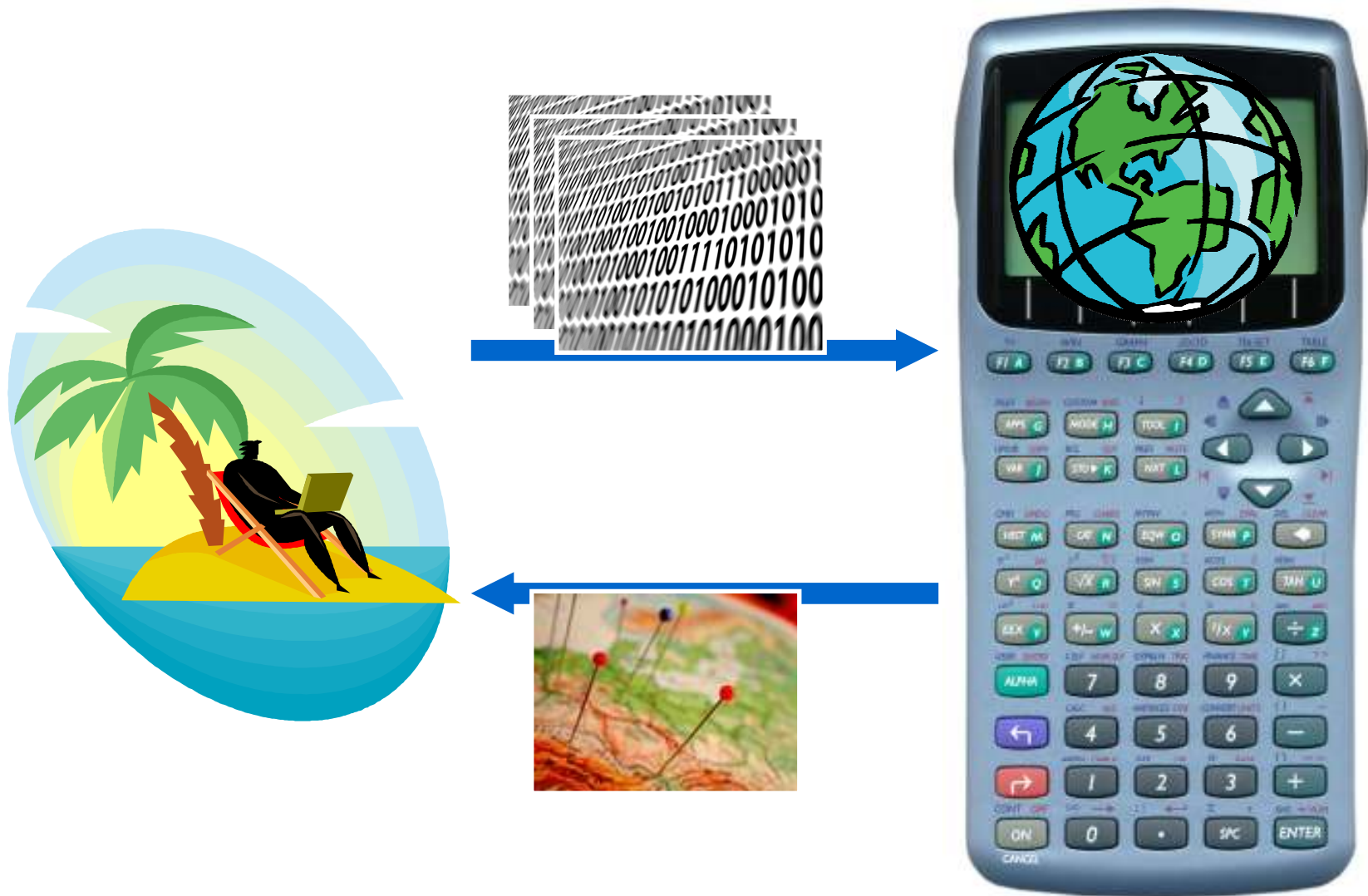
Diensteorientierte Geoprozessierung mit WPS

Matthias Müller
Karlsruhe, Mai 2014



**DRESDEN
concept**
Exzellenz aus
Wissenschaft
und Kultur

Prozessierung via WPS – die Idee

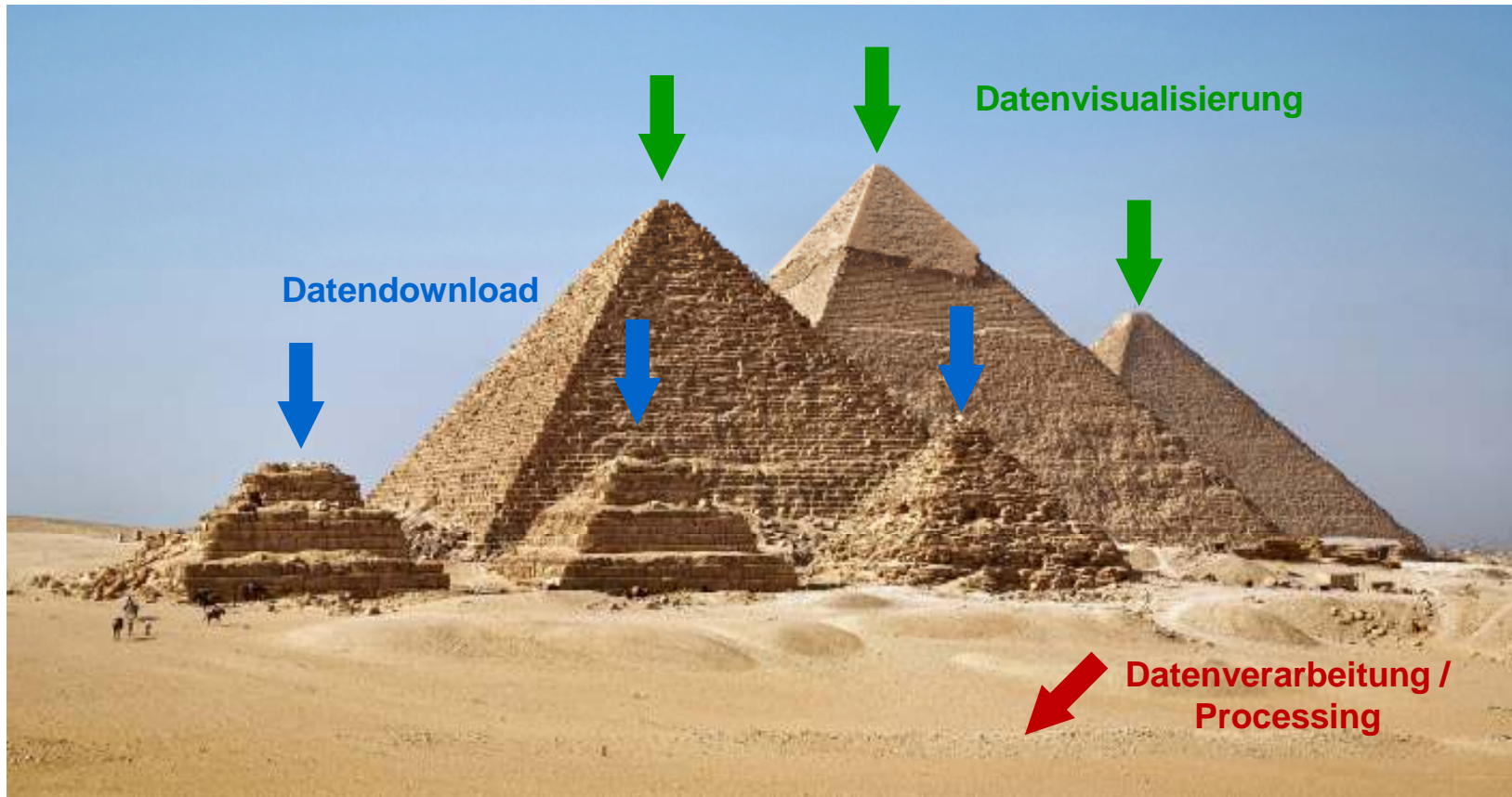


FAQ: Warum findet man so wenige WPSse im Netz?

... der Vergleich wird oft mit WMS / WFS / WCS gezogen

- Daten- vs Prozessierungsdienste
 - Wem möchten Sie ihre Daten zeigen?
 - Wem möchten Sie ihre Daten zum Download anbieten?
 - Wem möchten Sie Zugriff auf ihr Rechencluster geben?

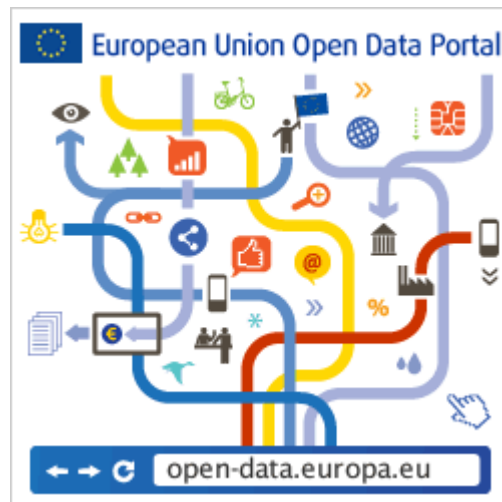
FAQ: Warum findet man so wenige WPSse im Netz?



http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/All_Gizah_Pyramids-2.jpg

FAQ: Warum findet man so wenige WPSse im Netz?

- Legislative: Open Data
 - ... aber nicht: Open Processing



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eu-odp-promo-banner-250x250.png>

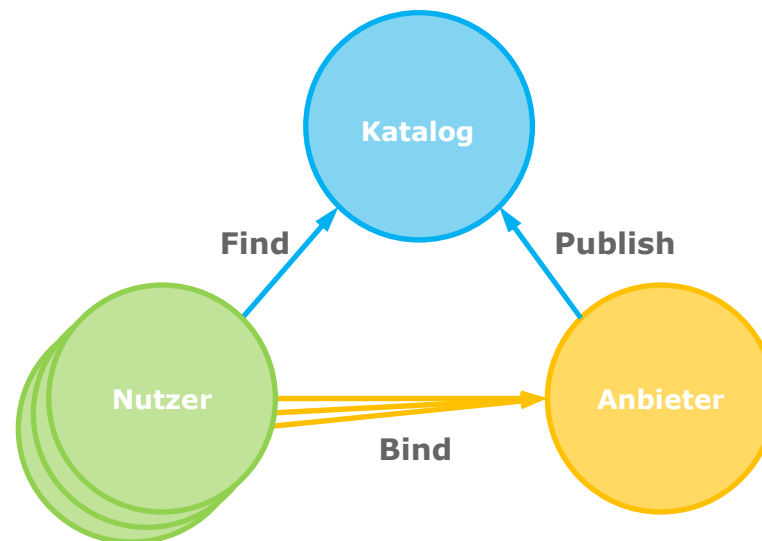


<http://www.article-3.com/wp-content/uploads/2012/10/open-data1.jpeg>



FAQ: Warum findet man so wenige WPSse im Netz?

- Katalogisierung
 - Daten: CSW (Dublin Core, ISO 19115, ...)
 - ... bisher keine standardisierten Lösungen für „Process Discovery“



WPS – Einsatzszenarien

1. Datenprozessierung auslagern / Prozessierung als Dienstleistung
2. Konsolidierung von Rechenkapazität & Algorithmik („in house“)
3. Strukturierung von Clouddiensten (Datenbanken, Datendienste, Prozessierungsdienste)

Implementierungen

All Registered Products

[Register now](#) or [update](#) your product listing. [Help](#)

Organization:

Specification: (36) *Web Processing Service v.1.0.0

☐ ☒ Compliant Listings Only ☐ Reference Implementations Only [Show All Listings](#)

Found 23 organizations with 36 products with 36 specification implementations, 0 of which are currently compliant, and 0 are reference implementations

52 North GmbH Top ▲		
52N Web Processing Service (WPS) 1.0.0 v	Jirka, Simon	Registered: 2009-01-06
Web Processing Service 1.0.0		

airGmap Aerospace Technology Limited Top ▲		
OIMS Server 10 v	Lee, King	Registered: 2010-04-08
Web Processing Service 1.0.0		

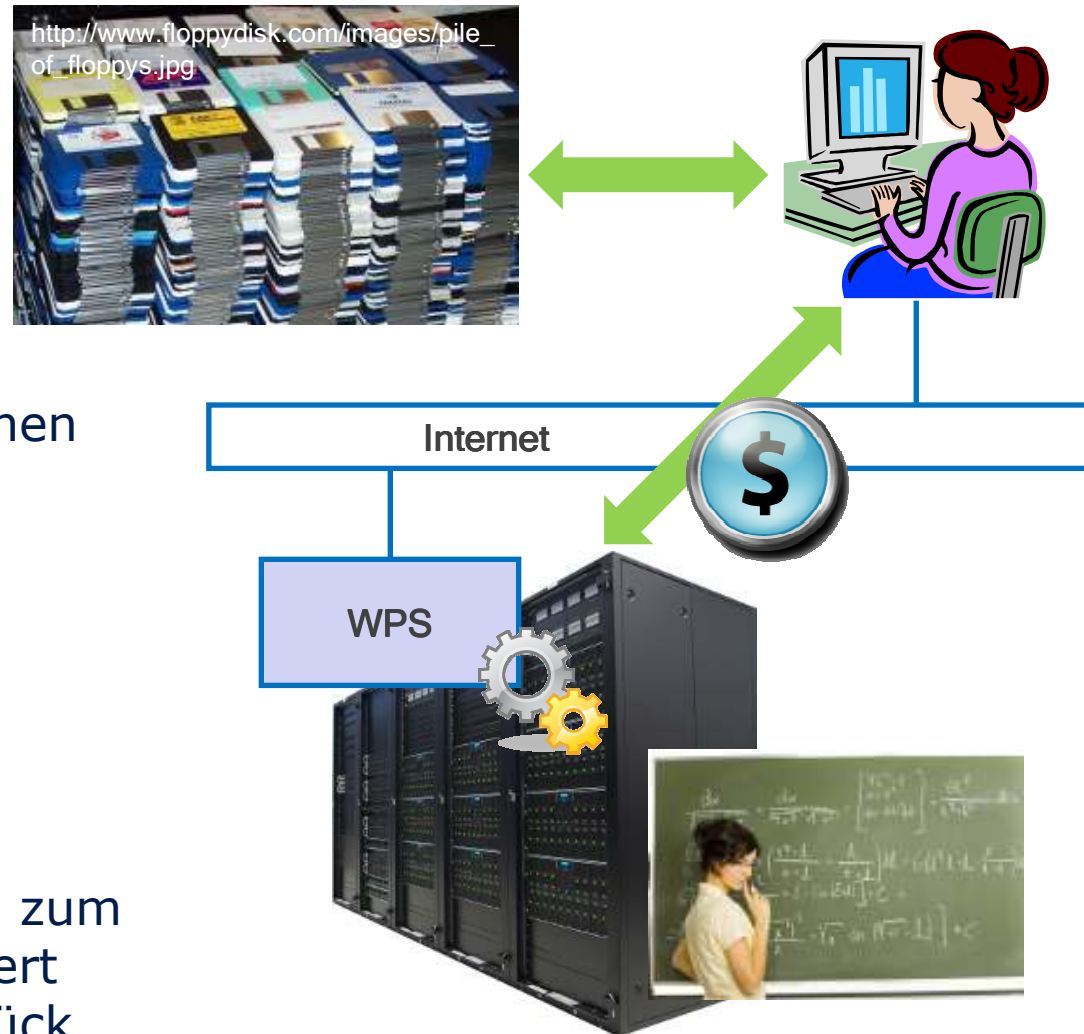
AllforLand Top ▲		
MapPrime 2.0 v	Lee, JinWoo	Registered: 2013-05-15
Web Processing Service 1.0.0		

Boundless Top ▲		
GeoServer 2.4.3 v	Penate, Rolando	Registered: 2012-10-01
Web Processing Service 1.0.0		
OpenGeo Suite 4.0.2 v	Penate, Rolando	Registered: 2014-01-23
Web Processing Service 1.0.0		

OGC: 36 registrierte Produkte

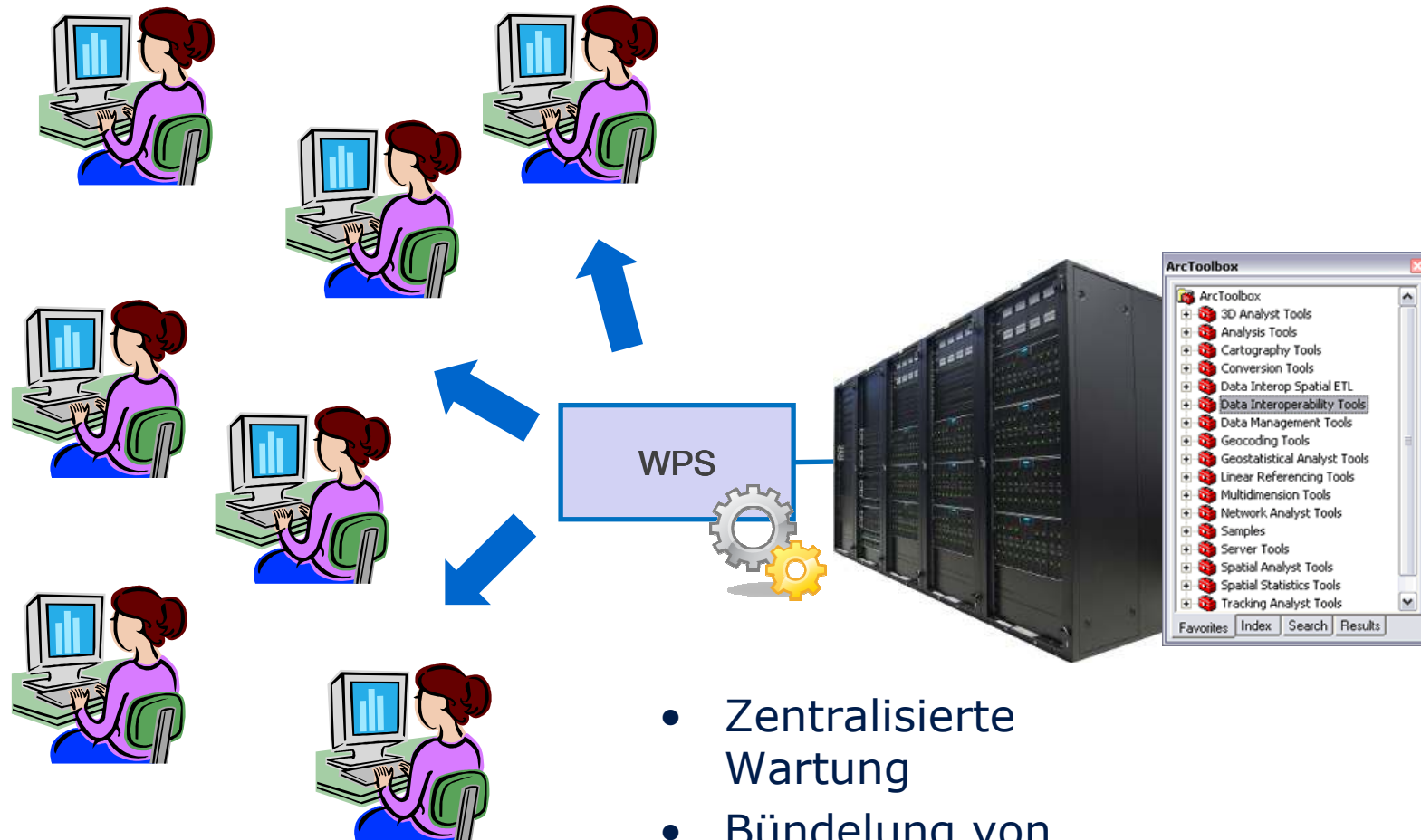
Außerdem: viele In-House Implementierungen

Prozessierung als Dienstleistung

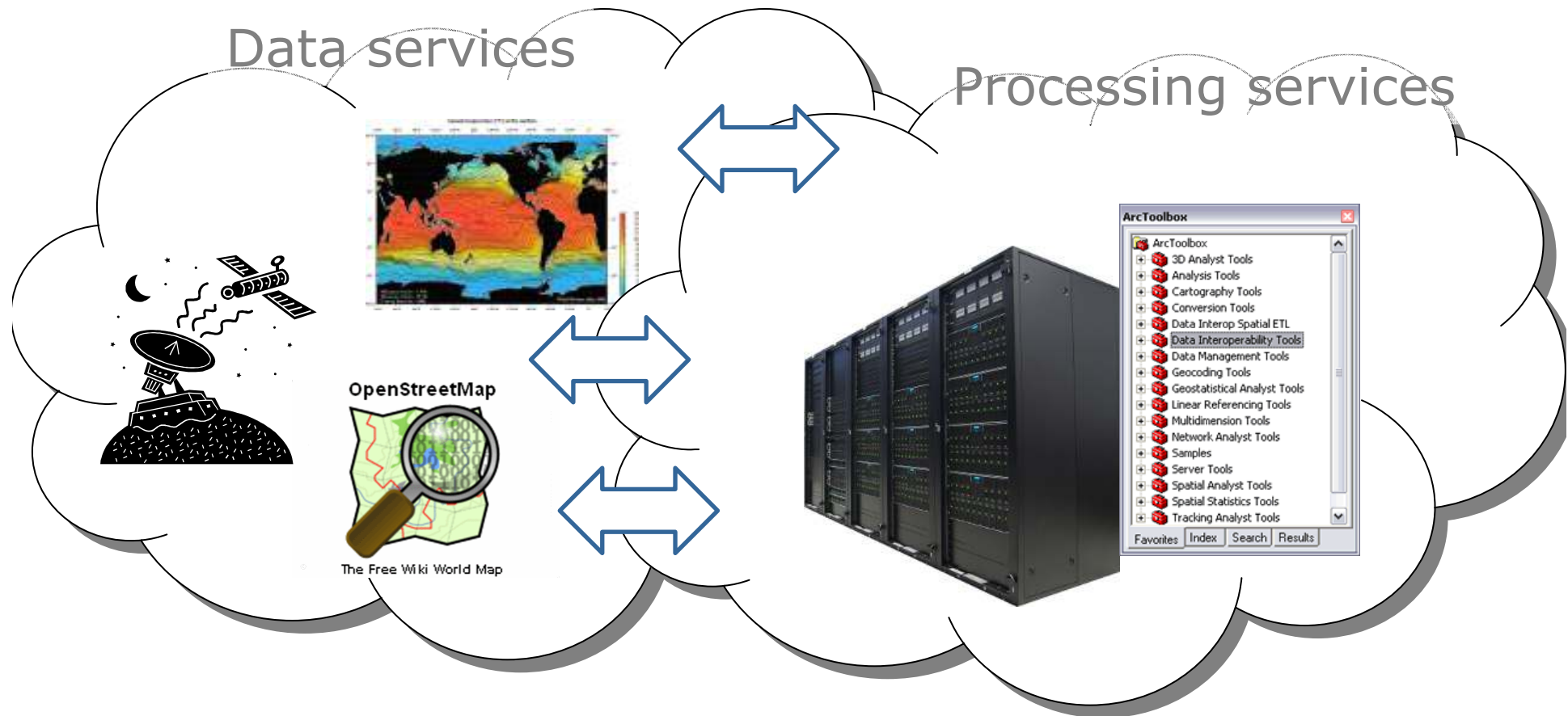


- Analysefunktionen für einen bestimmten Kunden- / Anwenderkreis
- WPS kapselt Rechenlogik + Ressourcen
- Daten wandern zum Dienst, der liefert Ergebnisse zurück

Konsolidierung von Rechenkapazität



Strukturierung von Clouddiensten



Komponenten

1. Prozessmodell

- Wie wird die Schnittstelle von GP-Funktionen beschrieben? (Ausdrucksstärke, Granularität, ...)
- Wie wird die Funktionalität der Prozesse ausgedrückt? (Buffer, Viewshed, ...)

2. Datenmodell

- Welche Datenformate werden für Inputs und Outputs unterstützt?

3. Dienstmodell / Protokoll

- Wie laufen Kommunikation und Datenaustausch zwischen Client und Server ab?

Prozessmodell

Allgemeine Signatur:

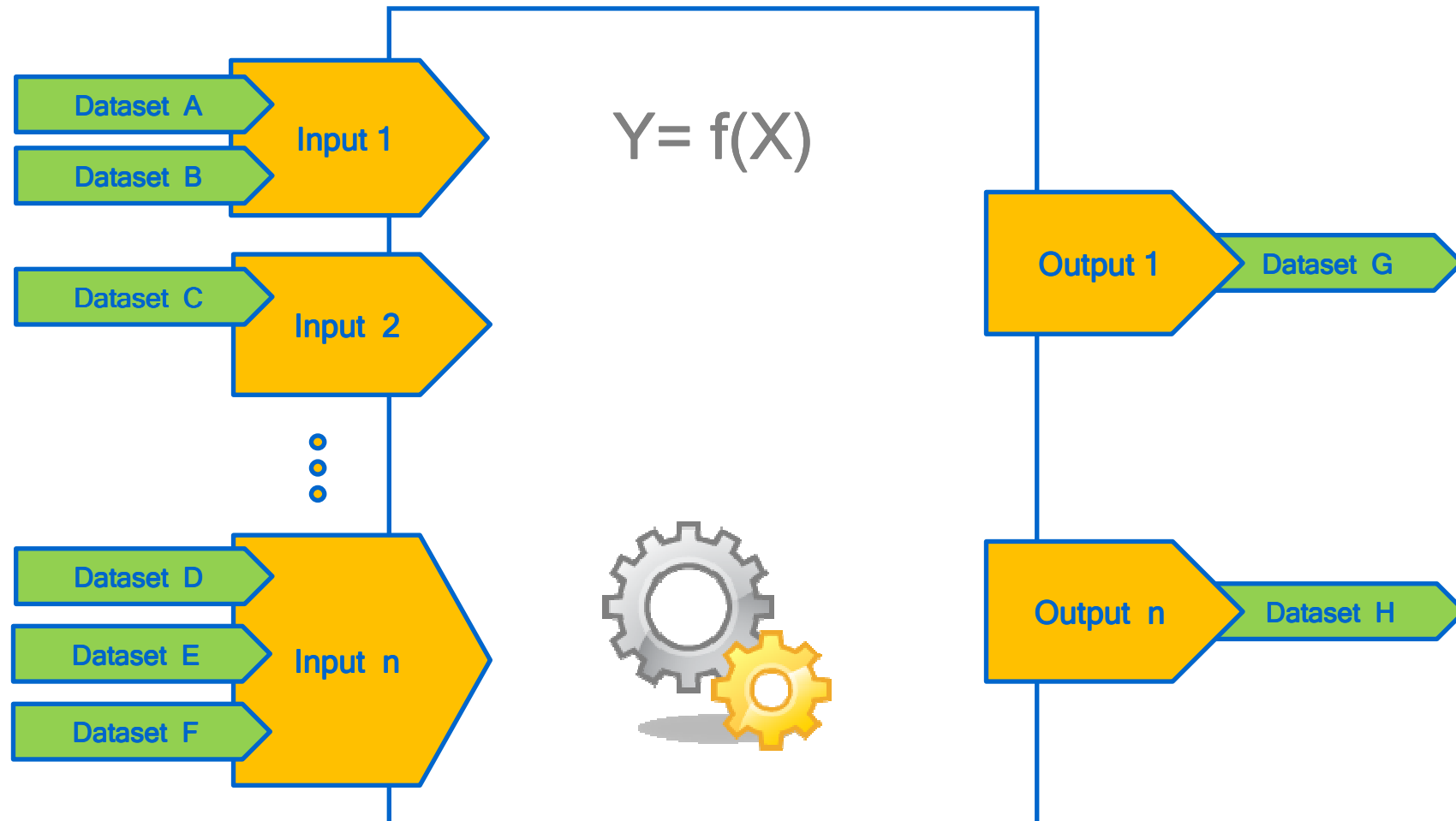
- Prozess(Inputs, Outputs)
- Freitextelemente (Titel, Zusammenfassung) für Prozess, Input, Output

Strukturierung Inputs / Outputs:

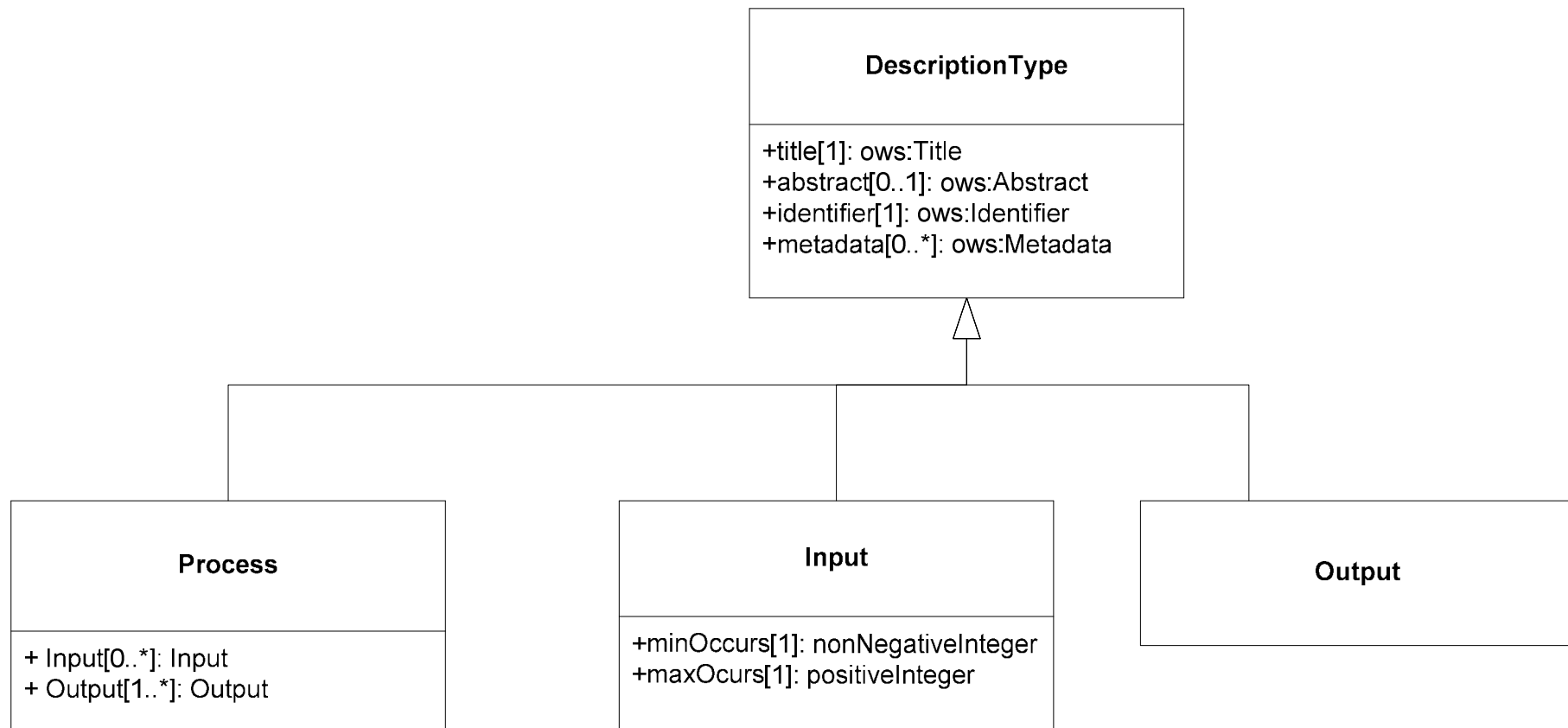
Flach (WPS 2.0: Geschachtelt)

Kardinalitäten: Input [0..*] / Output [1]

Prozessmodell - Prozess



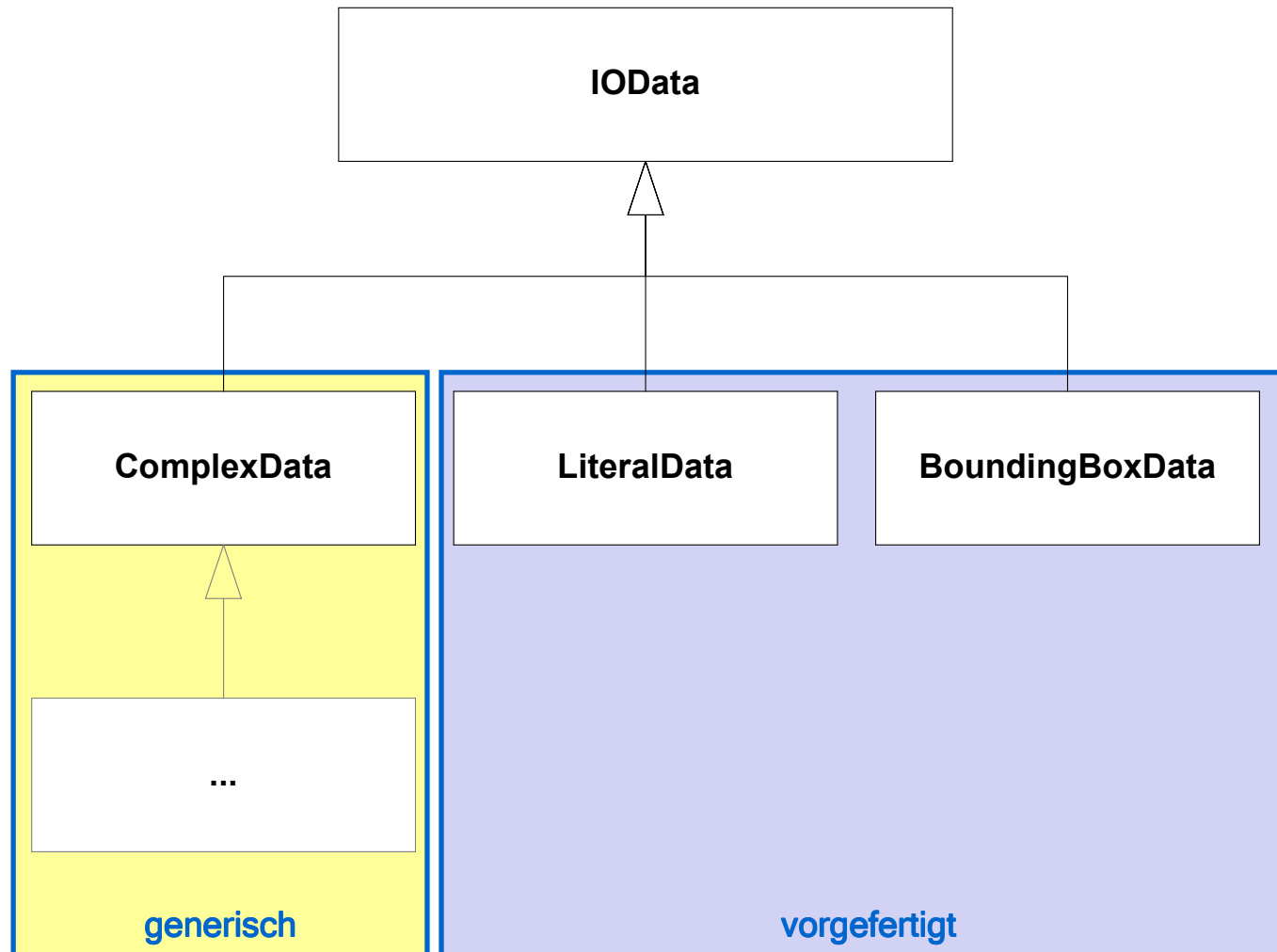
Prozessmodell - Beschreibungselemente



Prozessmodell: Inputs & Outputs

- ProcessDescription (@Identifier, @Title, @Abstract)
- DataInputs
 - Input[0..*]
 - Input[0..*]
 - Input[0..*]
 - ...
 - ...
- ProcessOutputs
 - Output[1]
 - Output[1..*]
 - ...
 - Output[1]

Datenmodell



Datenmodell

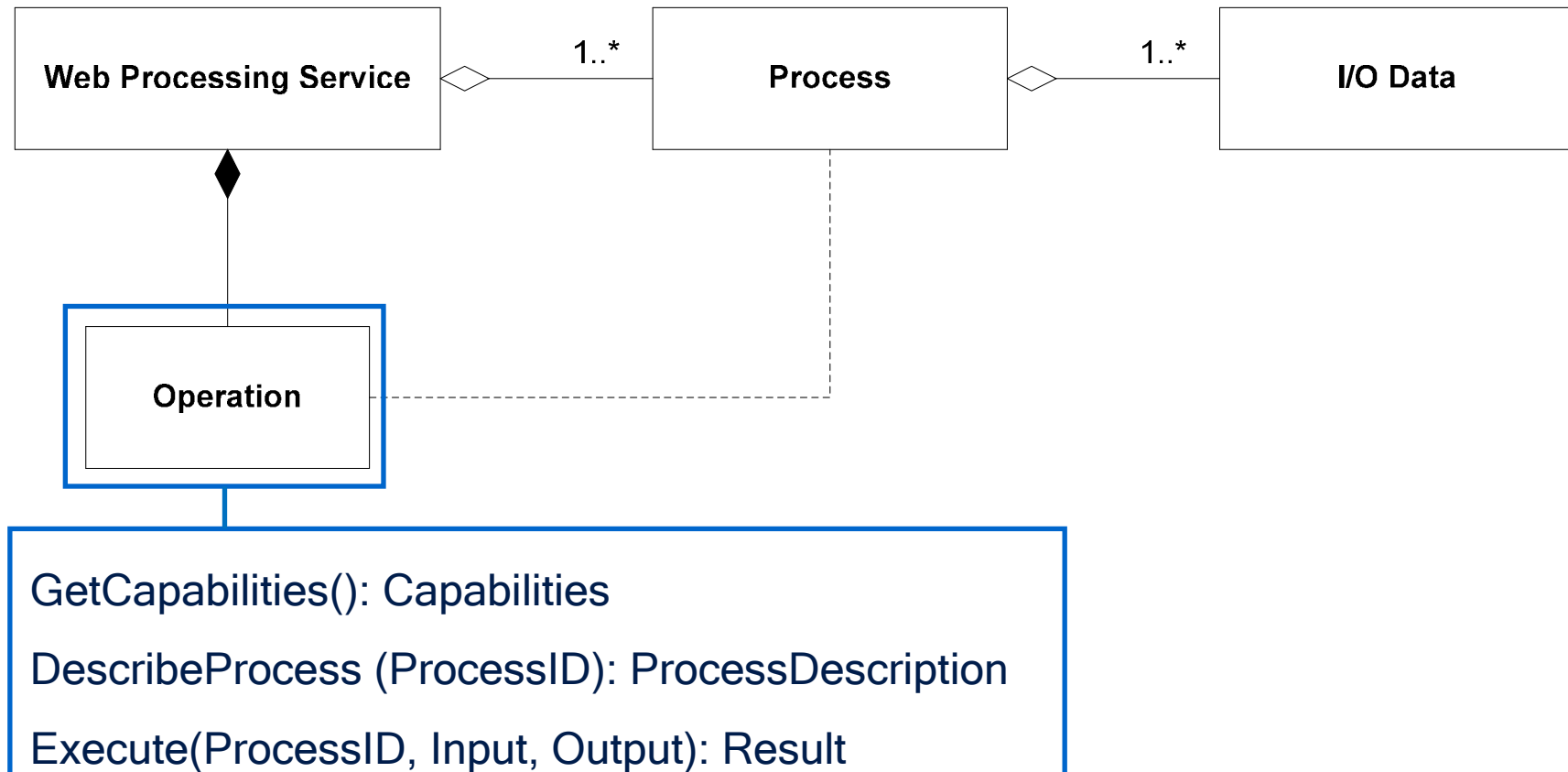
WPS will kein zusätzlicher Standard für Datenformate sein

- Zwei Primitive bestehen jedoch seit WPS 1.0
 - Literal – String, Zahlen, auch mit Einheit:
70@datatype=integer@uom=meter
 - BBox – raum-zeitliche Ausdehnung:
51.9,7.0,53.0,8.0,EPSG:4326

Datenmodell

- Complex data – generischer Typ:
 - z.B. Geometriedaten, Luftbilder, ...
 - Format(mimetype, schema, encoding)
 - Content: Any (Beschrieben durch Format)
 - mimetype=application/geotiff, encoding=raw
 - mimetype=application/gml+xml,
schema=<http://schemas.opengis.net/gml/3.1.1/base/gml.xsd>

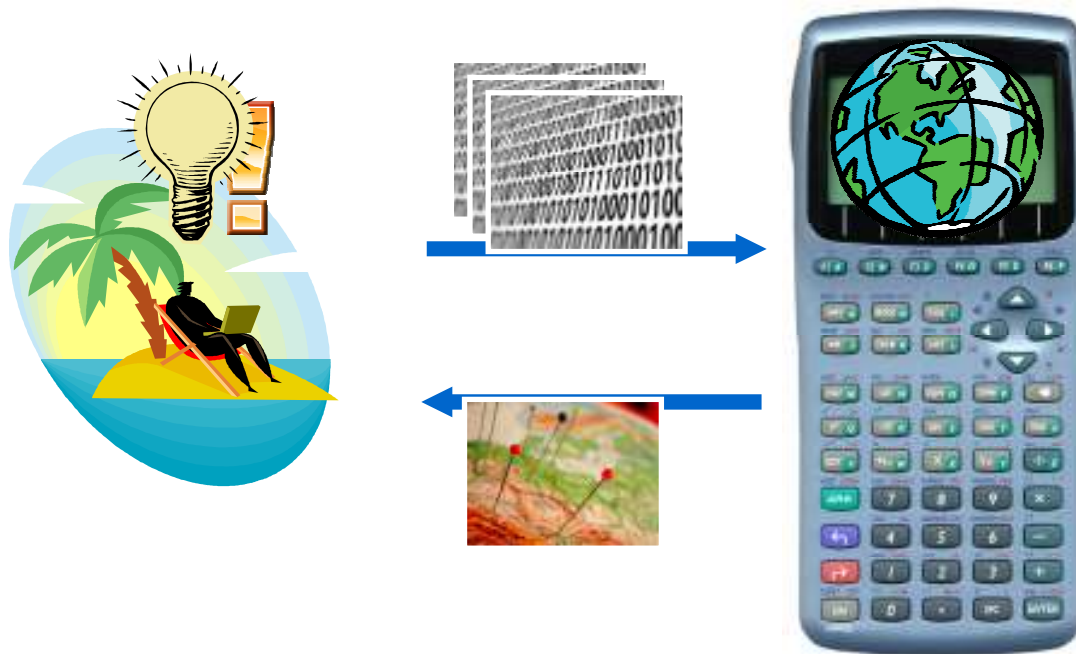
Dienstmodell (WPS 1.0)



Prozessausführung

Execute (Dienstoperation)

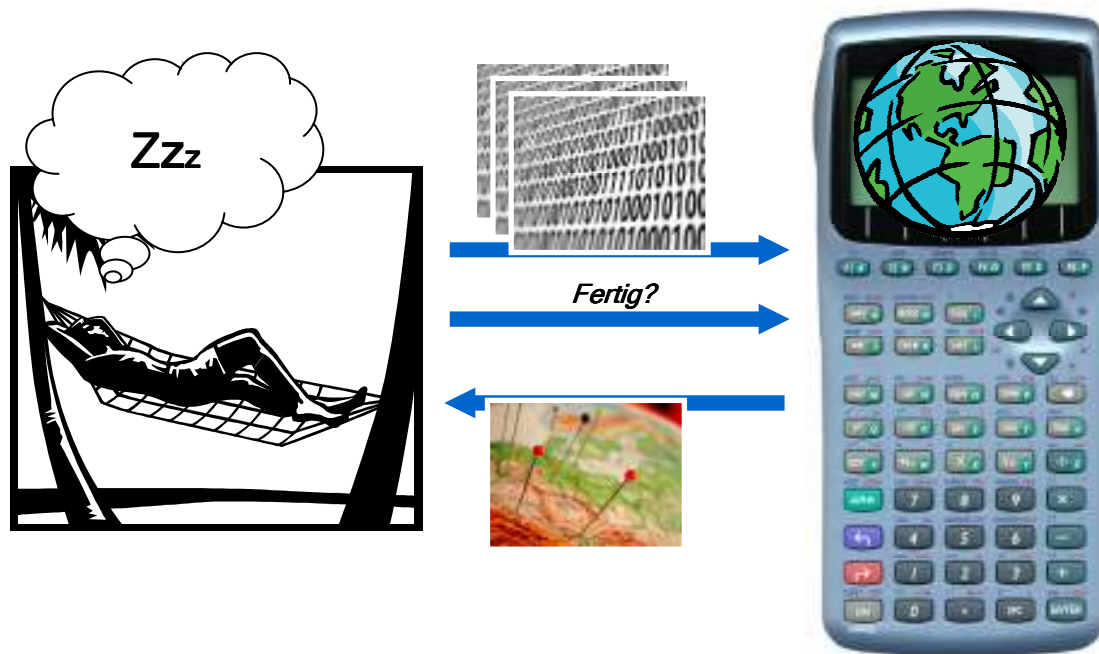
- Syntax (vereinfacht): Execute(Prozess-ID, Daten)
- 2 Varianten: Synchron (mandatory, default), Asynchron (optional)



Prozessausführung

Execute (Dienstoperation)

- Syntax (vereinfacht): Execute(Prozess-ID, Daten)
- 2 Varianten: Synchron (mandatory, default), Asynchron (optional)



Prozessausführung – Asynchron

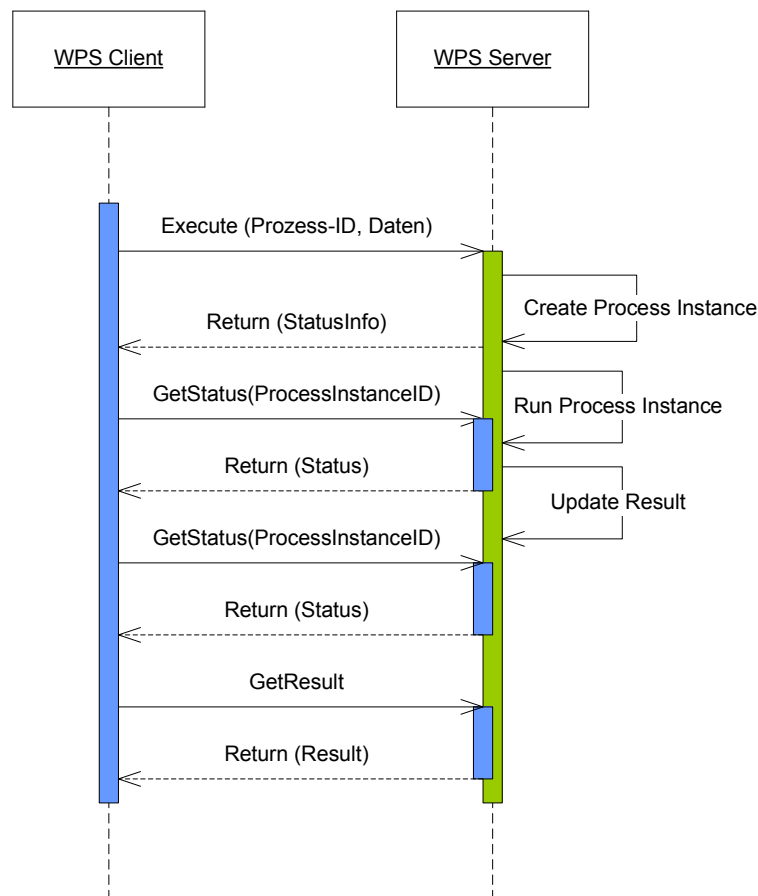
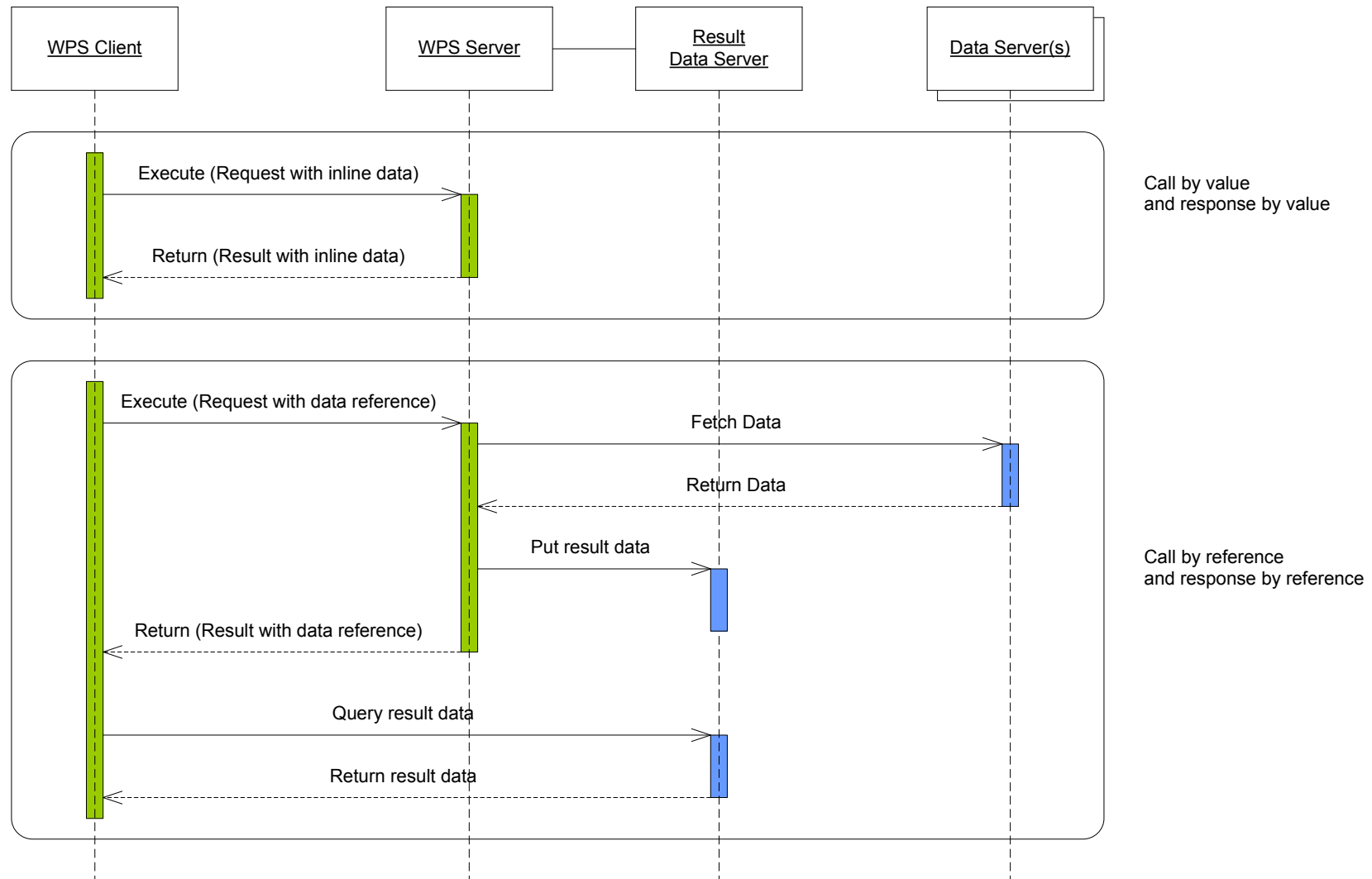


Diagramm: WPS 2.0 proposal

Schritte:

1. Client sendet Execute Request an Server
2. Server legt Prozessinstanz an (Status, Prozess-ID); schickt Info sofort an Client
3. Server: Prozessierung, Client: Status polling
4. Wenn fertig: Client ruft Ergebnis ab.

Datenübertragung: Inline / By Reference



WPS – offene Fragen

1. Beschreibung der Prozess-Semantik: Was tut der Prozess?
2. Trust: Ist der Prozess auf der Gegenseite korrekt implementiert?
3. Discovery / Katalogisierung: Wie findet man ähnliche Prozesse auf Diensten unterschiedlicher Anbieter
4. Sicherheit: Wie geht man mit geschützten Daten in Outsourcing-Szenarien um?
5. Bandbreite: Moving Data (5GB) vs Moving Code (5kB)
6. Granularität der Prozesse – Was benötigt man als Dienst, was wird besser in (konventionelle) Bibliotheken integriert?

WPS – Alternativen?

Mainstream IT: WSDL?

Proprietär: z.B. Geoprocessing Service (ESRI)?

Features WPS:

- Einfache Prozess-Schnittstelle
- Einfaches, Bandbreite sparendes Senden und Empfangen von Binärdaten
- Integrierte Unterstützung für asynchrone Aufrufe
- Datenübertragung inline / by reference