



Workshop Ril 883.2000 und NXO-Net - Anmerkungen NXO-Net Server -

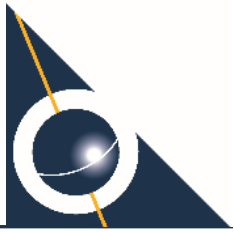
Stefan Wicke,
Andreas Geilmann, Martin Schmitz

Geo++[®] GmbH
30827 Garbsen
Germany
www.geopp.com

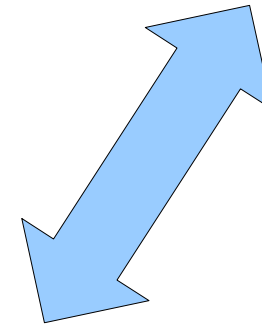


- NXO-Net: Server
 - Architektur
 - Zusammenspiel mit anderen Services
- Ablauf eines Projektes
 - Hochladen
 - Analyse
 - Prozessierung
 - Abgabe
- NXO Wiki

NXO-Net: Client-Server-Architektur



- Klassische browserbasierte Client-Server-Architektur
 - Alle Messdaten und Eingaben werden per HTTP auf den Server übertragen.
 - Ergebnisse werden per HTTP zurückübertragen.
 - Minimale Anforderungen und den Client:
 - Internetverbindung
 - Browser: HTTP 5, JavaScript, CSS
 - Zentrale Berechnung und Ablage der Daten.

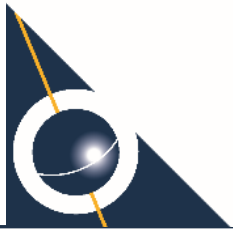


Server: NXO-Net



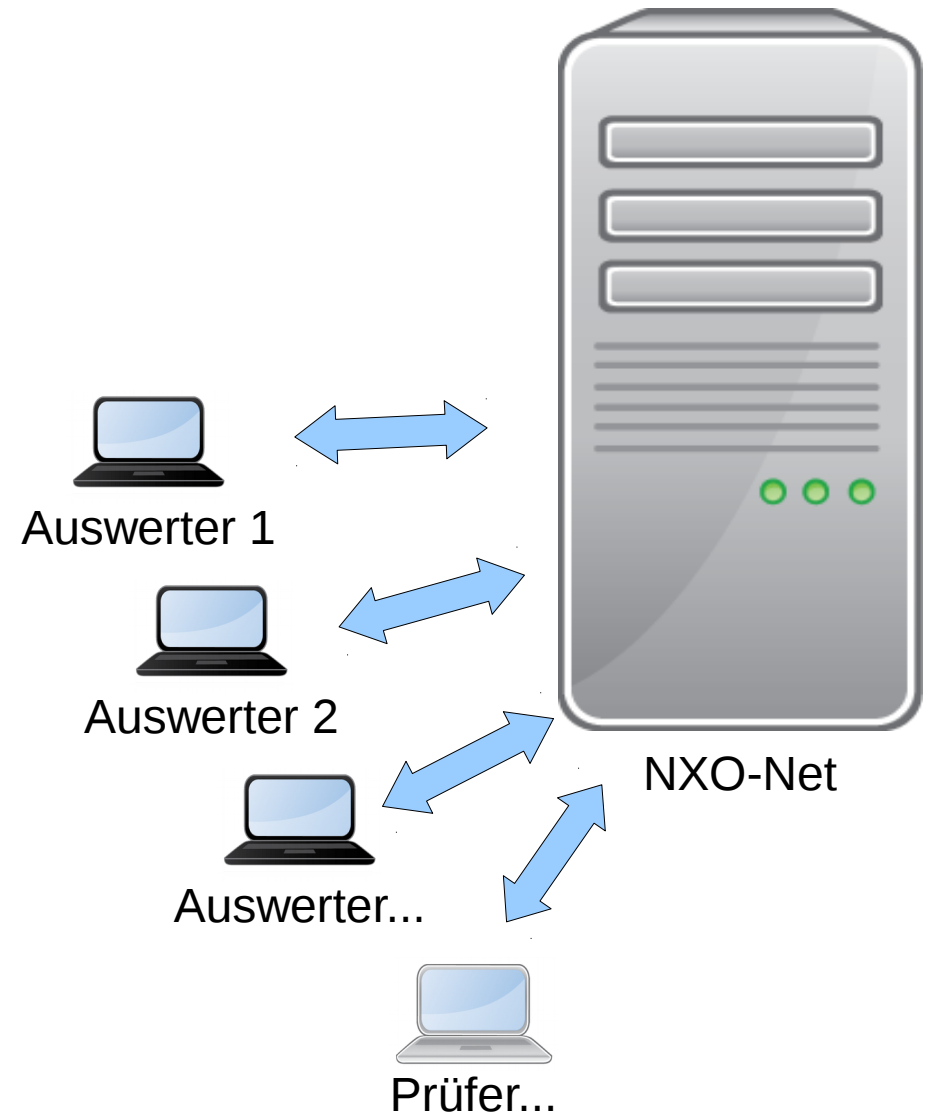
Client: Auswerter / Prüfer

NXO-Net: Vorteile der Client-Server-Architektur

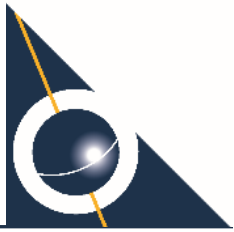


Alle Clients, Auswerter und Prüfer benutzen die gleiche(n):

- Software
 - Algorithmen
 - Parameter
 - Version
- Datenquellen
 - Punktdatenbank
 - ...
- Prüfkriterien



NXO-Net nur ein Server?

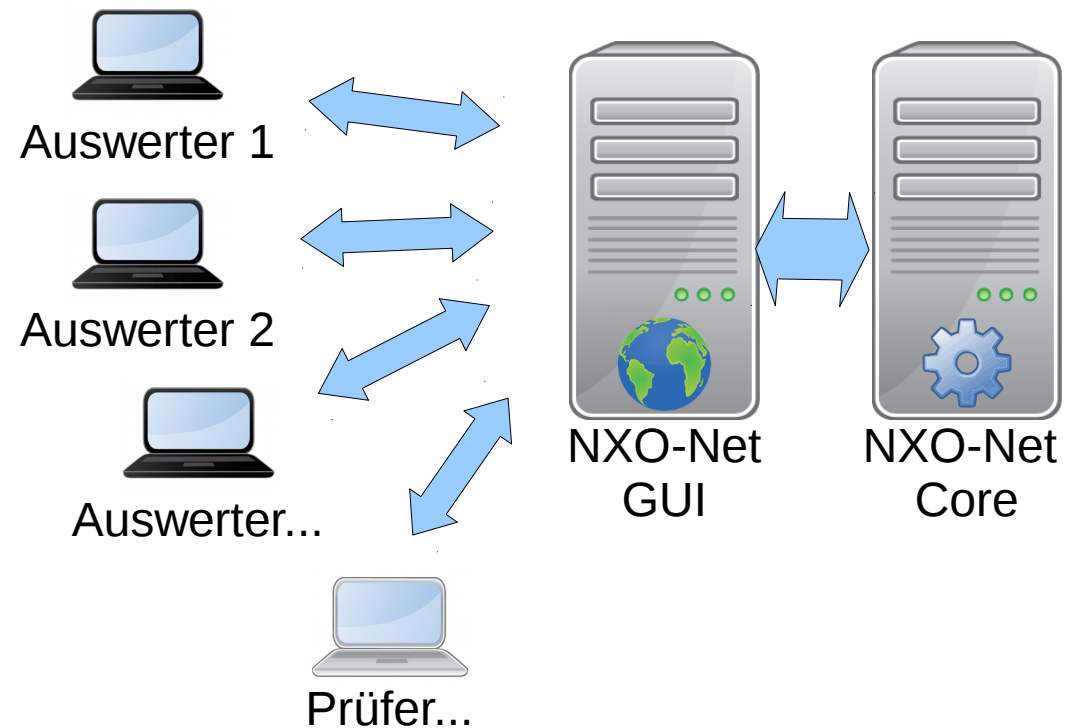


Trennung zwischen Oberfläche NXO-Net GUI und der Berechnung NXO-Net Core:

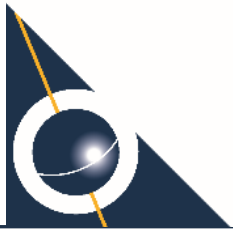
- NXO-Net Core:
 - Parallele Berechnung von Analysen und Auswertungen mehrerer Auswerter
- NXO-Net GUI:
 - Aufbereitung und Anzeige der Eingaben und Ergebnisse

Vorteile:

- Oberflächen werden nicht beeinträchtigt, bei vielen gleichzeitig durchgeführten Berechnungen.
- Berechnungen werden nicht beeinträchtigt, bei vielen Benutzerinteraktionen oder gar Angriffen.



NXO-Net zwei Server ?

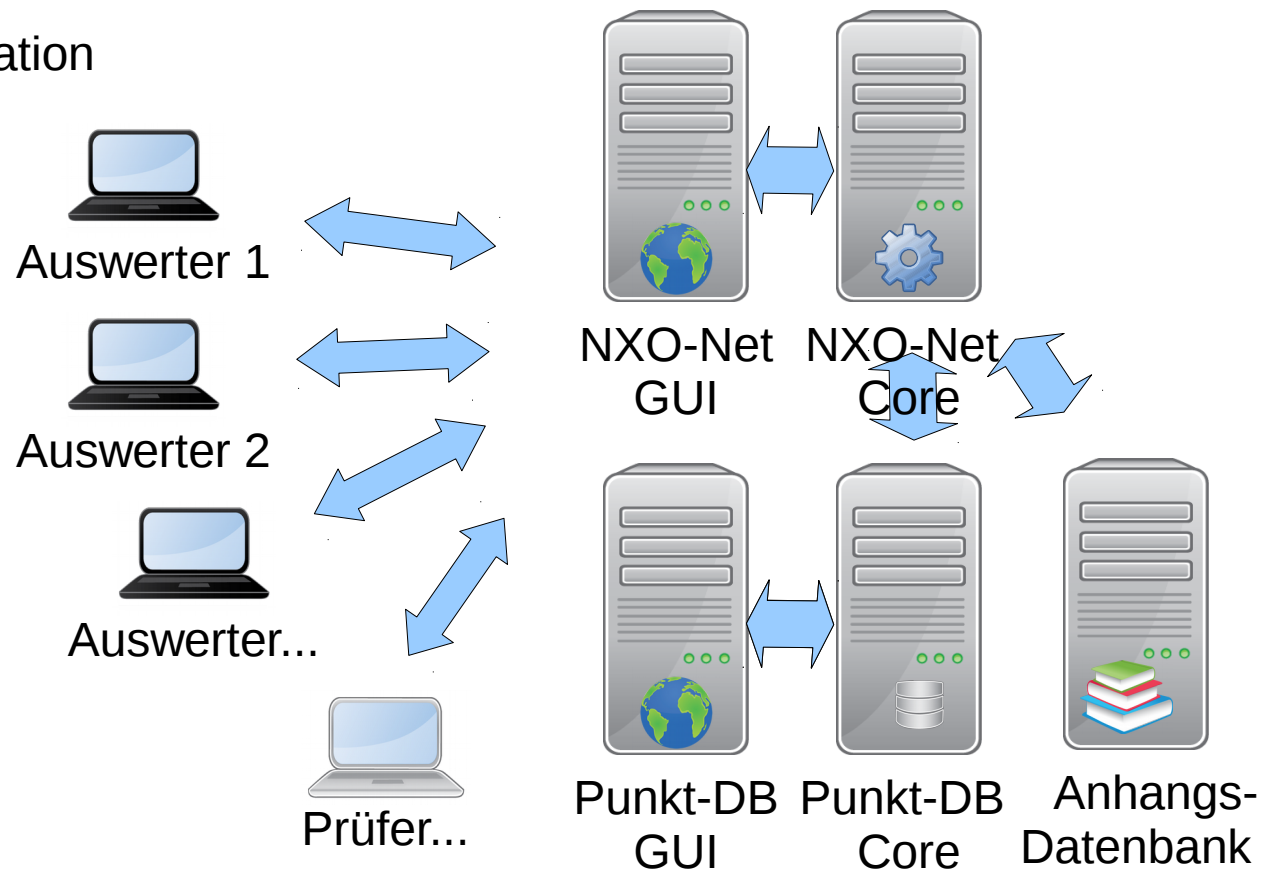


Trennung zwischen NXO-Net der Punkt- und Anhangsdatenbank:

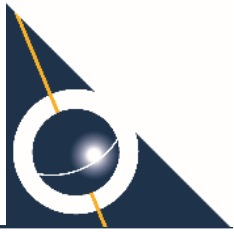
- Punkt DB Core:
 - Speichern von PS0 und PS1 Koordinate, Status, History
- Anhangsdatenbank
 - Speichern von Dokumenten, wie Punktskizzen, Messprotokollen, usw.
- Punkt DB GUI:
 - Anzeige zur Administration
 - Anzeige von Kartenlayern

Vorteile:

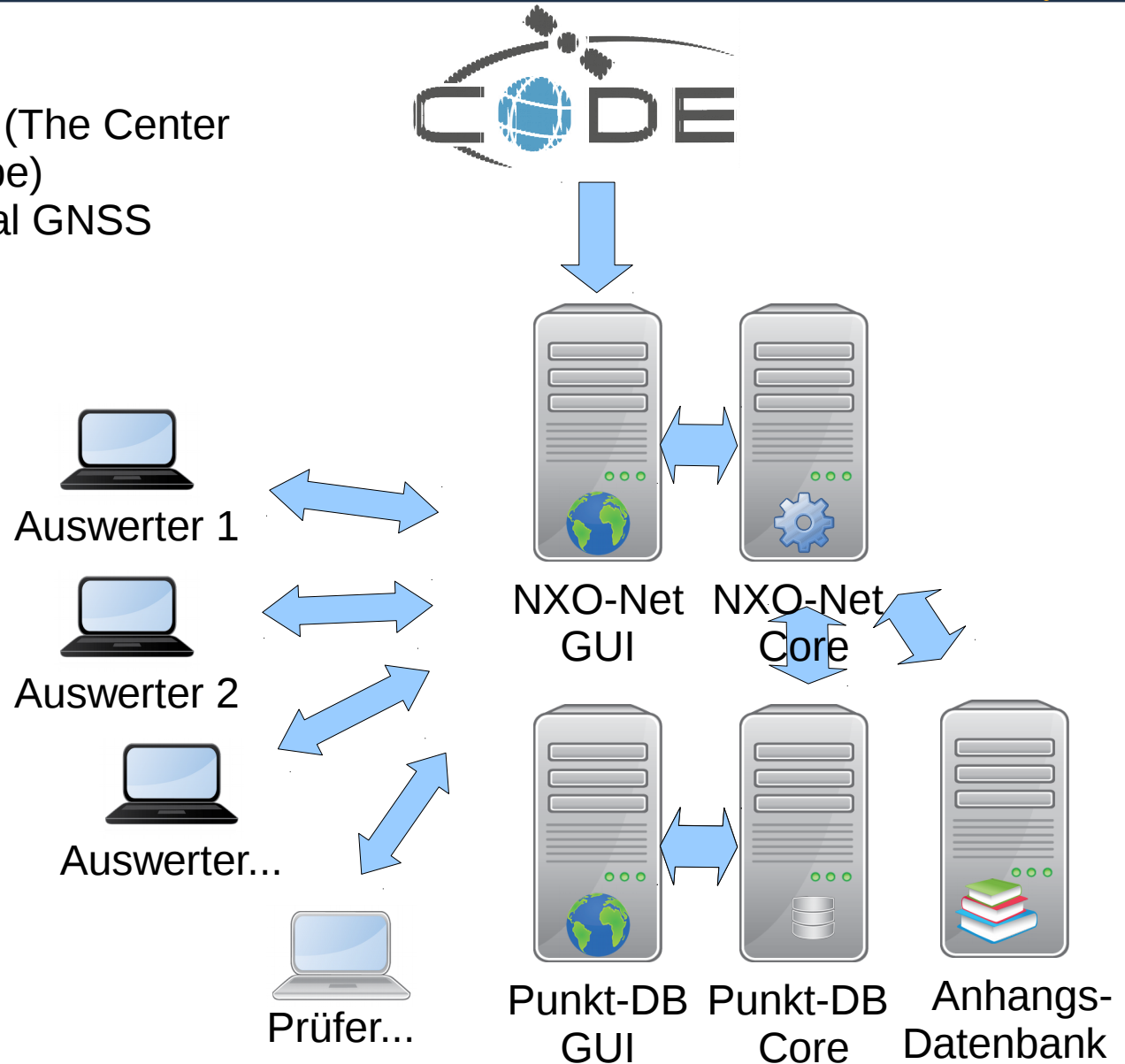
- Oberflächen unabhängig von Berechnung und umgekehrt.
- Punktdatenbank unabhängig von NXO-Net



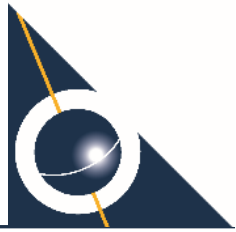
NXO-Net externe Daten



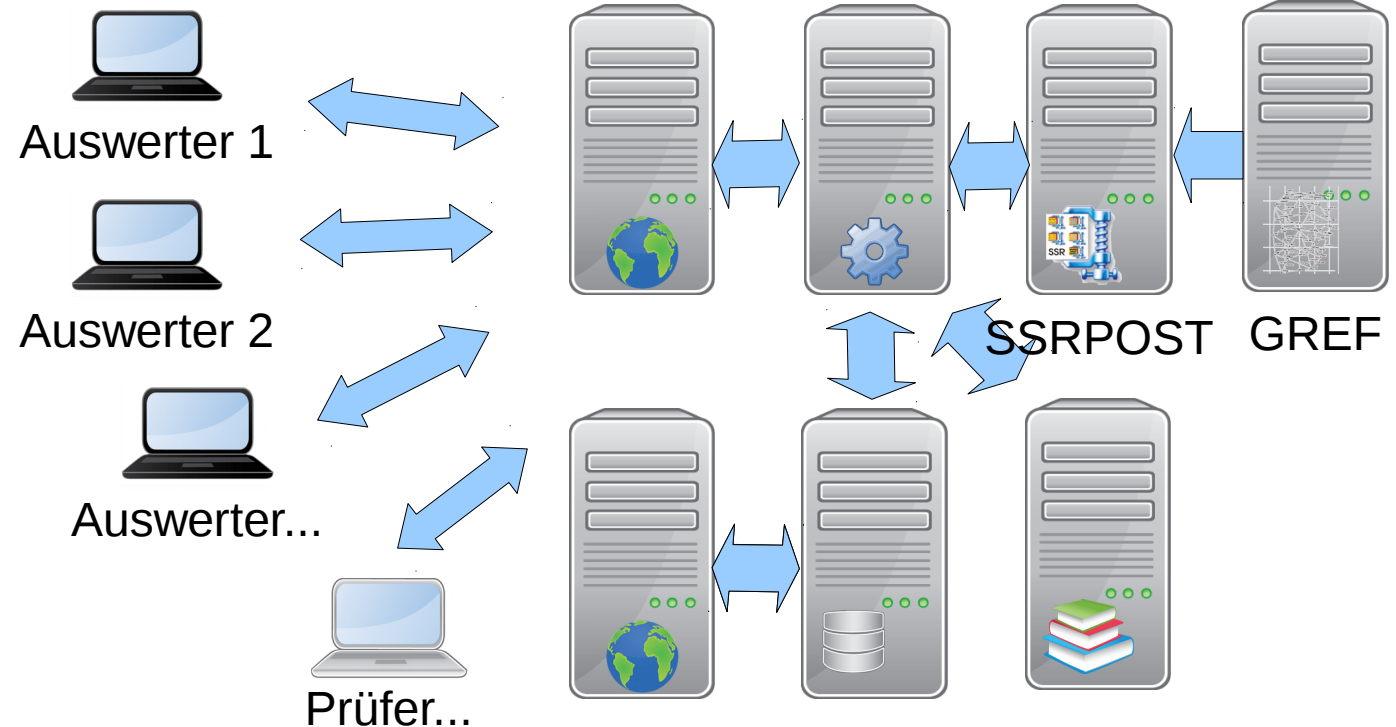
- Präzise Bahndaten vom CODE (The Center for Orbit Determination in Europe)
- Alternativ vom IGS (International GNSS Service)



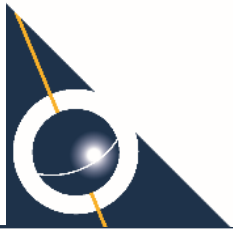
NXO-Net und SSRPOST



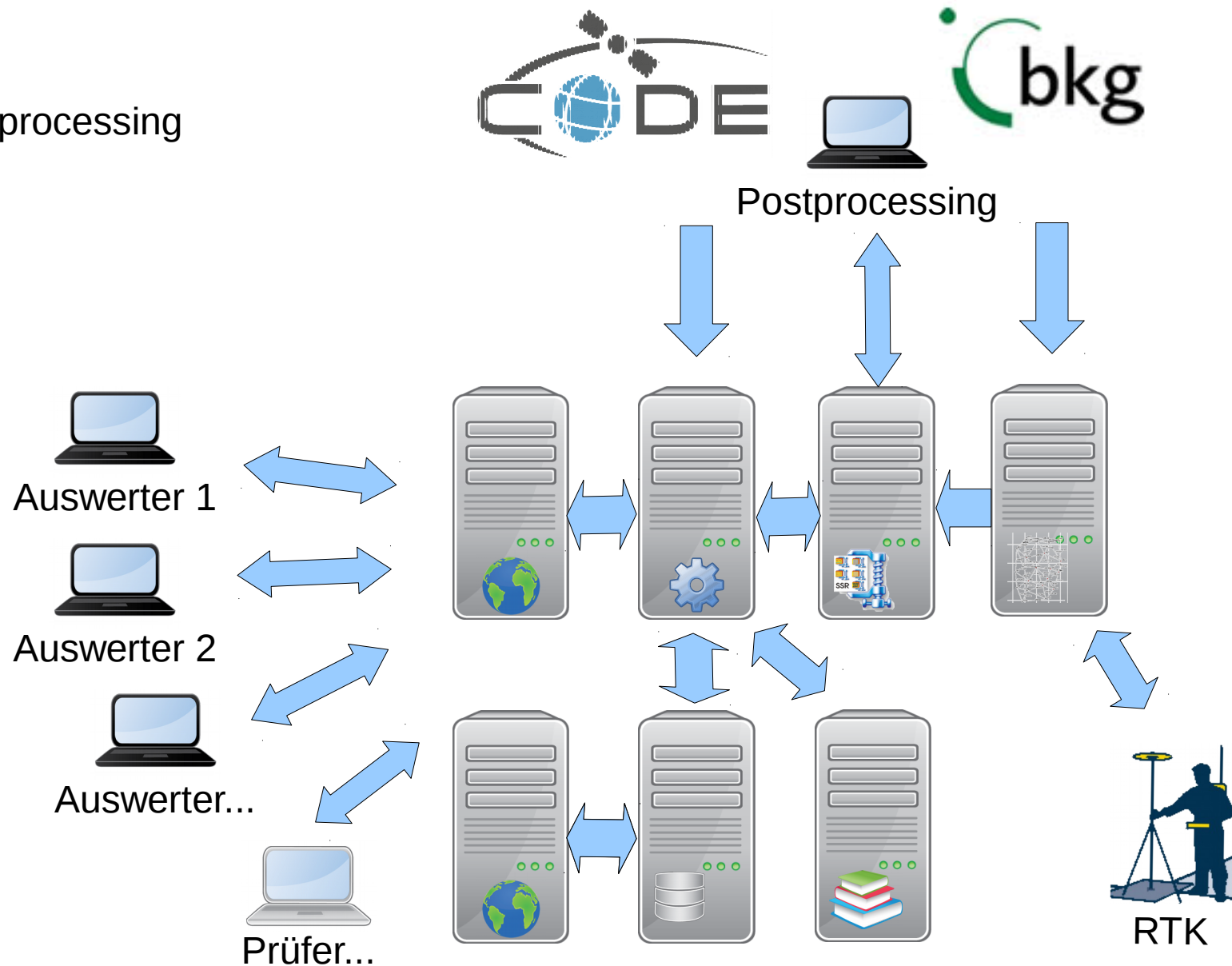
- 25 Datenströme von GREF
Referenzstationen des BKG
- GREF Server mit
Referenzstationsvernetzung erzeugt SSR
- SSRPOST-Server berechnet auf Basis
von SSR Positionen für jede NXO-
Beobachtungsdatei



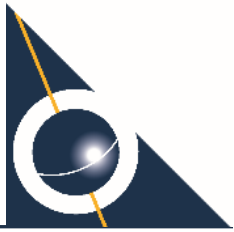
NXO-Net: Weitere Anwender



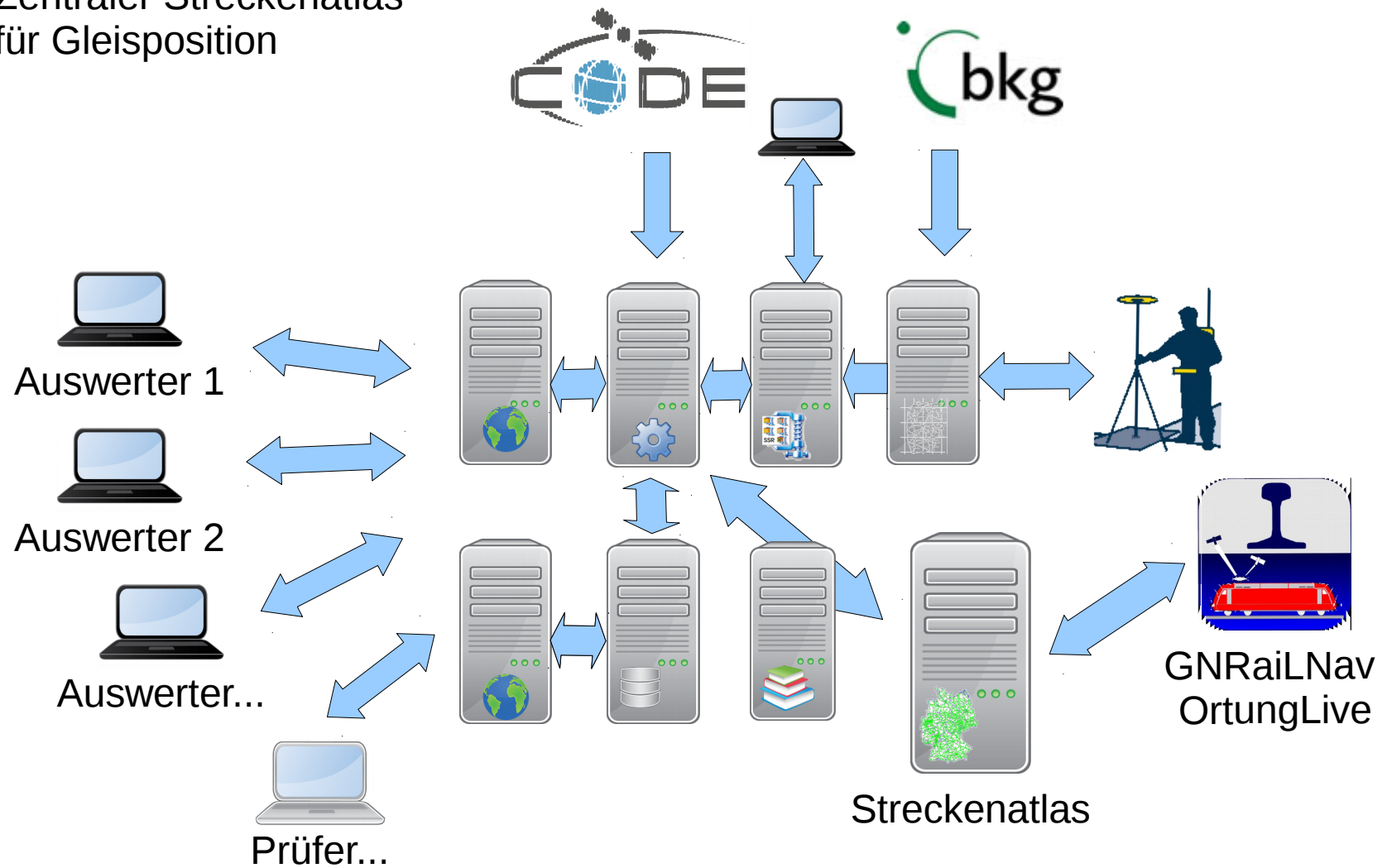
- RTK Rover
- SSRPOST Postprocessing



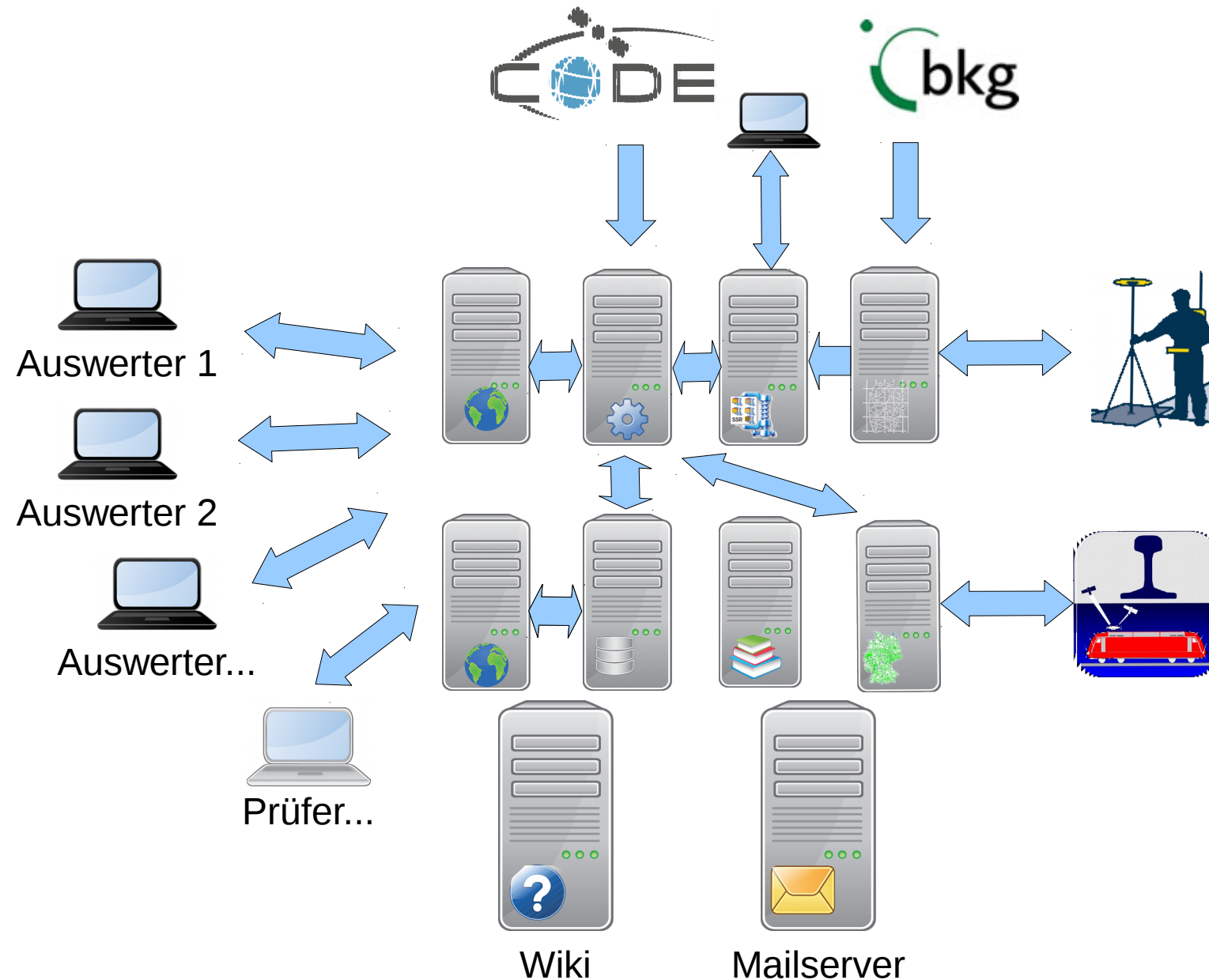
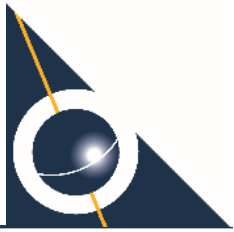
NXO-Net: Streckenatlas



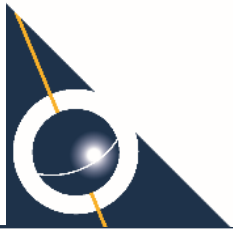
- Zentraler Streckenatlas für Gleisposition



NXO-Net weitere Services

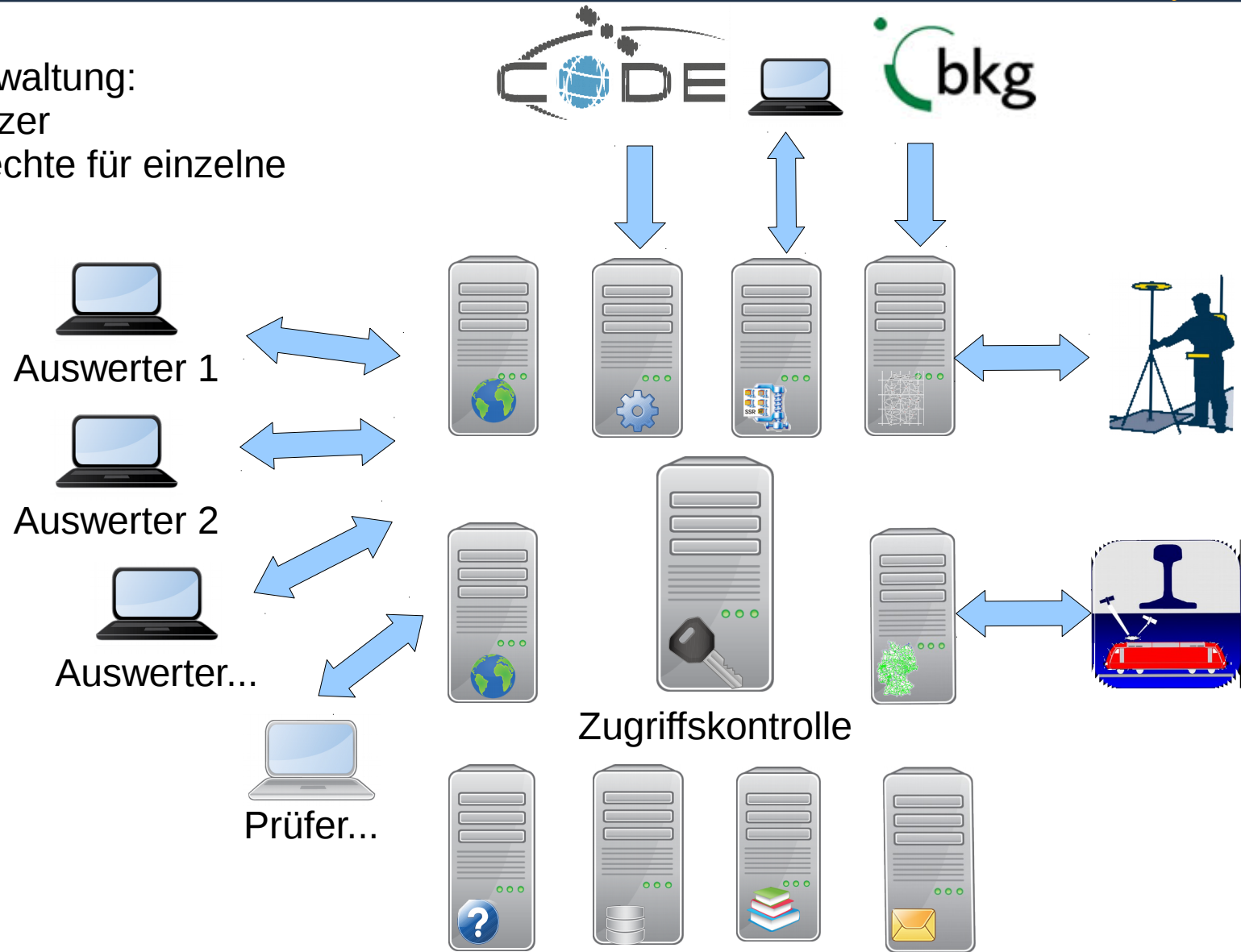


NXO-Net Zugriffskontrolle

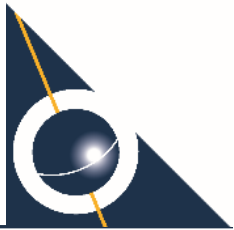


Zentrale Benutzerverwaltung:

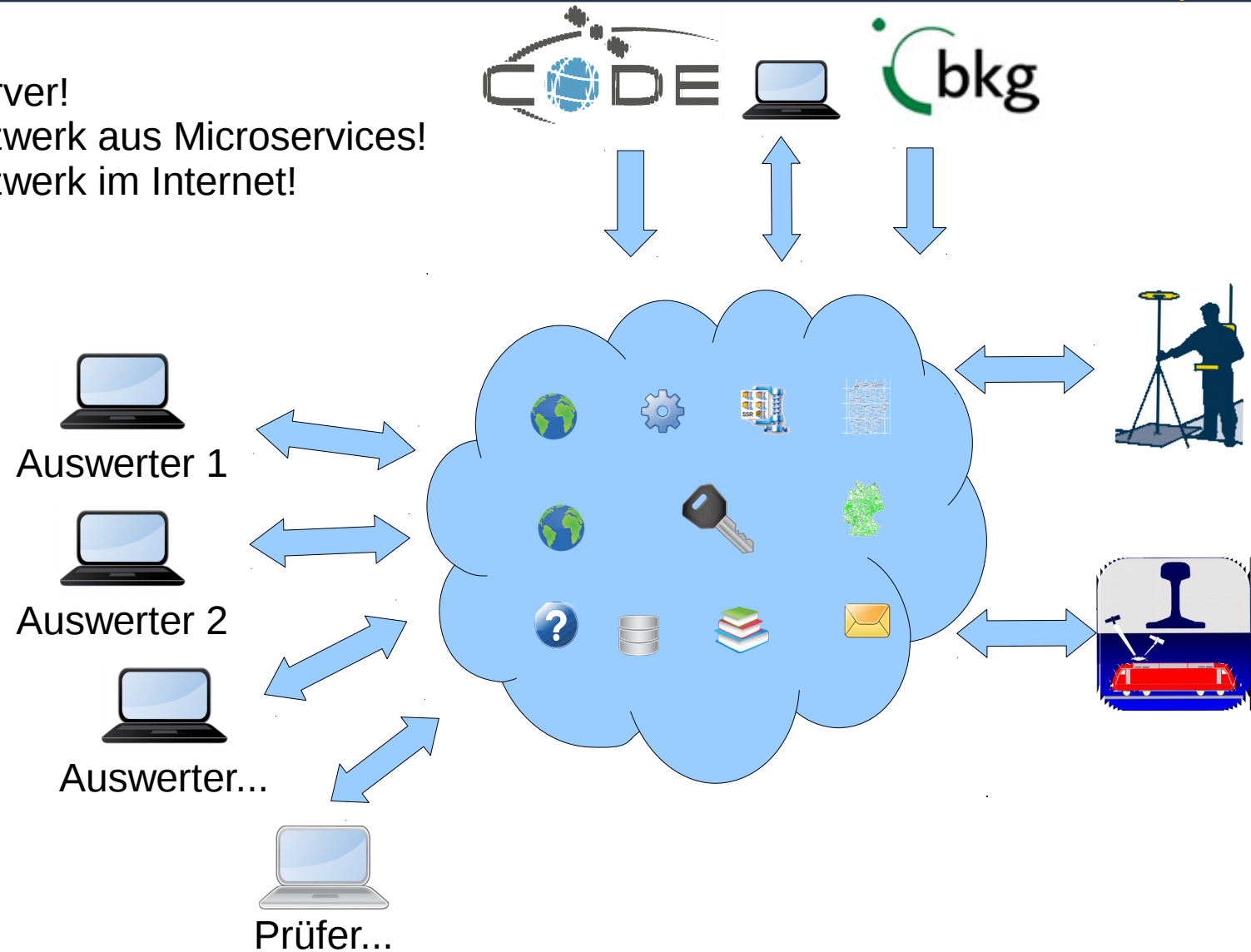
- Ein Login pro Benutzer
- Unterschiedliche Rechte für einzelne Anwendungen



NXO-Net: Microservices

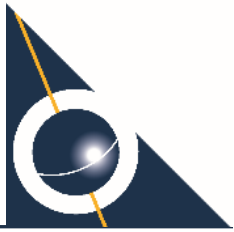


- NXO-Net ist kein Server!
- NXO-Net ist ein Netzwerk aus Microservices!
- NXO-Net ist ein Netzwerk im Internet!



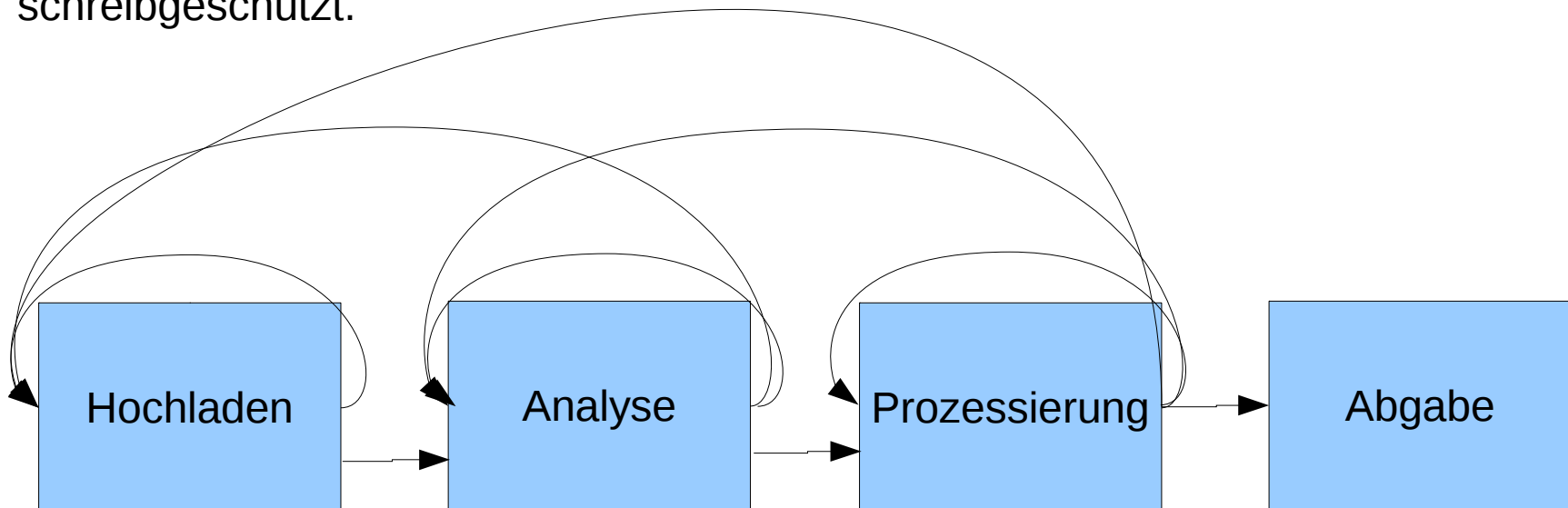


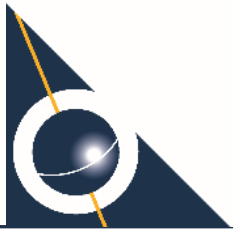
- Projekte sollten ohne Benutzerinteraktion berechnet werden.
- Alle Parameter aus Datensätzen sollen vom Benutzer übersteuerbar sein.
- Bei fehlerhaften Eingangsdaten und/oder nicht eindeutigen Eingabeparametern soll, soweit wie möglich, durchgerechnet werden.
- Jeder Auswerter/Prüfer kommt mit den gleichen Ausgangsdaten zum gleichen Ergebnis (Reproduktionssicherheit)
- Strikte Prüfung der Regeln der Ril 883.2000.
- Definierte Ab- und Übernahme nach Ril 883.2000.
- Zentrale Datenhaltung.



NXO-Net: Ablauf eines Projekts

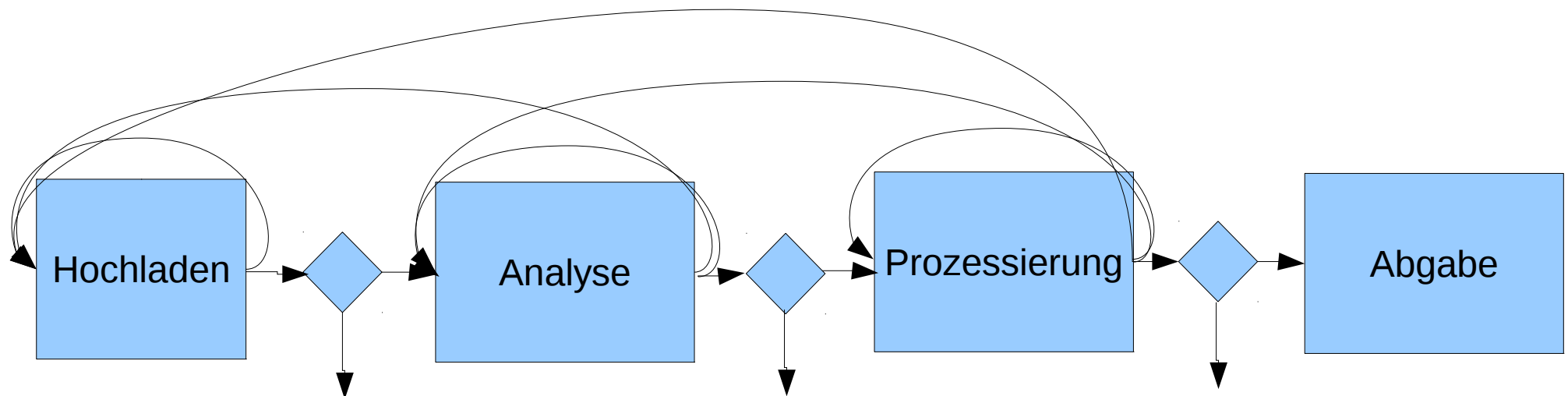
- Der Projektablauf ist in vier wesentliche Prozesse gegliedert.
 - Die Prozesskette kann ohne Interaktion durchlaufen werden.
- Nach jedem Prozess kann, die Kette manuell unterbrochen werden.
- Nach jedem Prozess kann an einem beliebigen Punkt zuvor in der Prozesskette wieder eingestiegen werden.
 - In diesem Fall gehen alle bis dahin erzeugten Ergebnisse verloren.
- Wird ein Projekt zur Prüfung abgeben, so kann es nicht mehr verändert werden und ist schreibgeschützt.





NXO-Net: Prüfkriterien und Plausibilitätschecks

- Nach jedem Prozess sind Plausibilitätschecks und es werden die Prüfkriterien der Ril 883.2000 geprüft, die bis dahin geprüft werden können.
- Plausibilitätschecks
 - Sind die Ergebnisse vom Prozess zuvor vorhanden und plausibel?
 - Sind alle Eingangsdaten für den nächsten Prozess vorhanden und plausibel?
 - Abbruch, wenn ein Check fehlschlägt.
- Prüfkriterien nach Ril 883.2000
 - Beobachtungszeiten, -qualität, Antennenkalibrierung,...
 - Kein Abbruch, wenn ein Kriterium fehlschlägt.





- Dateiupload
- Extrahieren von Archiven (*.zip)
- Groberkennung der Dateien
 - Angenommen werden:
 - RINEX-Dateien Bahndaten und Beobachtungsdateien
 - ANTEX-Dateien Antennenkalibrierung
 - Terrestrische Messungen nach Ril 883.2000
 - Abgelehnt werden:
 - Dateien größer 20MB
 - Dateien mit groben Formatfehlern
- Erstellen einer MD5-Checksumme pro Datei:
 - Duplikate werden abgelehnt

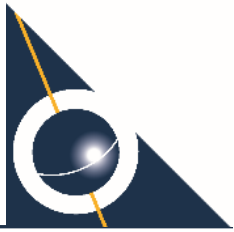
NXO-Net ~ Hochladen: Plausibilitätschecks



- Sind gültige RINEX-Navigationsdateien vorhanden?
- Sind mehr wie eine gültige RINEX Beobachtungsdatei vorhanden?

Noch keine Prüfung von Prüfkriterien nach Ril 883.2000

NXO-Net ~ Analyse: RINEX Beobachtungsdateien



Aus RINEX Beobachtungsdateien werden folgende Informationen gewonnen:

- Punktnummer bzw. -name
- Typ und Seriennummer der verwendeten Antenne
- Eine Näherungskordinate wird aus den Beobachtungen berechnet
- Start- und Endzeit wird aus den Beobachtungen gewonnen.

2.11	OBSERVATION DATA	G	RINEX VERSION / TYPE
RINEX OFFICE 17.3		29-9-15 07:53	PGM / RUN BY / DATE
Max Muster	Messerscharf GmbH		OBSERVER / AGENCY
3601CD00281			MARKER NAME
3601CD00281			MARKER NUMBER
37313	LEICA SR530	5.10	REC # / TYPE / VERS
11884439	TRM41249.00	NONE	ANT # / TYPE
4073780.5469	618881.7572	4852380.7365	APPROX POSITION XYZ
1.6291	0.0000	0.0000	ANTENNA: DELTA H/E/N
L1Pha0ff: 0.0549	L2Pha0ff: 0.0580		COMMENT
1 1			WAVELENGTH FACT L1/2
4 C1 L1 P2 L2			# / TYPES OF OBSERV
2015 8 25 7 0	15.00000000	GPS	TIME OF FIRST OBS
2015 8 25 11 11	35.00000000	GPS	TIME OF LAST OBS
17			LEAP SECONDS
16			# OF SATELLITES
...			END OF HEADER



- Qualitätsparameter
 - Anzahlen der Epochen, Satelliten pro Epoche, Signale pro Epoche u. SV
 - Abgeleitet: Durchgängig beobachtetes Signal pro SV
 - Anzahl Cycleslips, Parameter für Multipath,...
- Für RINEX 2.x
 - TEQC von der UNAVCO
 - Unabhängig freies Tool (<https://www.unavco.org/software/data-processing/teqc/teqc.htm>)
 - Ausgabe von vielen Qualitätsparametern
 - Der Entwickler ist auch Mitentwickler des RINEX 2 Standards.
 - Jeder Auswerter könnte dies bereits im Vorfeld benutzen.
 - Keine Unterstützung von RINEX 3.
- Für RINEX 3.x
 - In absehbarer Zukunft durch eine eigene Entwicklung.



Der Modus Referenz- oder Neupunkt wird bestimmt in dem mit Hilfe von Punktname und Näherungskordinate in der Punktdatenbank eine Referenzkoordinate gesucht wird.

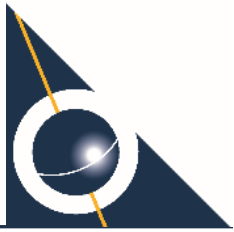
Der Algorithmus:

- MARKER NUMBR aus dem RINEX-Header
 - Alle nicht alphanumerischen Zeichen werden entfernt und dann in der Punktdatenbank nach den Namen gesucht.
 - Alle Buchstaben werden entfernt und wenn eine gültige PS0 Punkt ID entsteht erneut gesucht.
- MARKER NAME
 - Das gleiche Szenario wie zuvor

Wenn die Distanz Näherungskordinate – gefundene Koordinate $< 100\text{m}$ dann ist der Punkt ein Referenzpunkt, ansonsten weiter.

- Der nächstliegende Punkt wird gesucht. Ist die Distanz kleiner 25m , dann ist es ein Referenzpunkt.

NXO-Net ~ Analyse: ANTEX Antennenkalibrierung

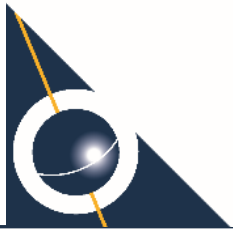


Aus den ANTEX Dateien, welche die Ergebnisse der Antennenkalibrierung enthalten werden folgende Informationen gewonnen:

- Typ der kalibrierten Antenne
- Seriennummer der kalibrierten Antenne
- Kalibrierungsverfahren
- Kalibriertyp (Absolut/Relativ)

1.4				G		ANTEX VERSION / SYST			
A						PCV TYPE / REFANT			
						END OF HEADER			
						START OF ANTENNA			
TRM41249.00				NONE11884439		TYPE / SERIAL NO			
ROBOT				Geo++ GmbH		1 2015-09-22METH / BY / # / DATE			
5.0						DAZI			
0.0 90.0 5.0						ZEN1 / ZEN2 / DZEN			
2						# OF FREQUENCIES			
G01						START OF FREQUENCY			
+0.42 +0.66 +51.99						NORTH / EAST / UP			
...									

NXO-Net: Zuordnung Antennenkalibr. / Beobachtung



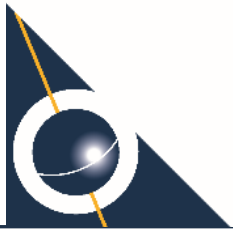
Die automatische Zuordnung der ANTEX-Datei und RINEX Beobachtungsdatei kann nur über den Namen und die Seriennummer der kalibrierten Antenne erfolgen.

Daher eine strikte einheitliche Benennung nach IGS:

```
| Conventions
| -----
| Receivers: 20 columns maximum
|             One space between manufacturer name and model name
|             Allowed in model name: A-Z and 0-9 and space and -_+
| Antennas:  15 columns maximum
|             First three characters are manufacturer code (except satellites)
|             Allowed in manufacturer code: - and A-Z and 0-9
|             Allowed in model name: /-_.+ and A-Z and 0-9
|             Model name must start with A-Z or 0-9
| Radomes:   4 columns; A-Z and 0-9 allowed
| Antenna+Radome: Combine them with the radome code in columns 17-20. Fill
|                  with spaces between the end of the antenna and column 17.
|                  Example: A0AD/M_T          SCIT
|
```

Quelle: ftp://igsb.jpl.nasa.gov/pub/station/general/rcvr_ant.tab

...			
37313	LEICA SR530	5.10	REC # / TYPE / VERS
11884439	TRM41249.00	NONE	ANT # / TYPE
...			

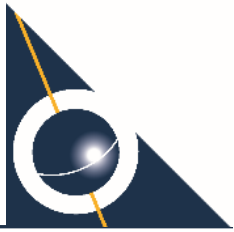


NXO-Net ~ Analyse: Terrestrische Messungen

- Dateiformat nach Ril 883.2000 erlaubt
 - Tachymetermessungen
 - Normalhöhenunterschiede (Nivellement)
 - Horizontalstrecken (Spannmaße)
- Punktzuordnung zu den GNSS-Messungen über die Punktnummer möglich
- Punktzuordnung der einzelnen terrestrischen Messungen über die Punktnummer

10	3601CD00281		4000.0000	4000.0000	400.0000	0.0030	0.0030	0.0030
10	3601CD00281	29893	4000.0000	4156.9930	388.5570	0.0030	0.0030	0.0030
10	3601CD00281	29951	3986.4980	4063.4780	388.7770	0.0030	0.0030	0.0030
19								
11	29950		5000.0000	5000.0000	500.0000	0.0030	0.0030	0.0030
11	29950	29951	5000.0000	5017.5220	490.3106	0.0030	0.0030	0.0030
...								

NXO-Net ~ Analyse: Bildung von Auswertesessionen



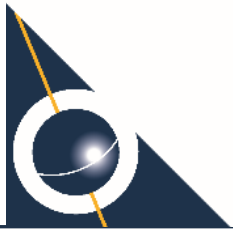
Bildung der Auswertesessionen über die Beobachtungszeiten der GNSS Beobachtungen.





- GNSS Beobachtungen
 - Konnten alle Dateien vollständig gelesen und verarbeitet werden.
 - Beobachtungen mehr als zwei Epochen.
 - Konnte eine Näherungskordinate berechnet werden.
 - Konnte mindestens eine Auswertesession gebildet werden.
 - Haben die Auswertesessionen mindestens zwei Beobachtungen.
- Terrestrische Messungen
 - Konnten alle Dateien vollständig gelesen und verarbeitet werden.
 - Konnten alle Messungen orientiert werden.
 - Sind die Standardabweichungen der einzelnen Komponenten größer 0.000m

NXO-Net ~ Analyse: Prüfkriterien Ril 883.2000



Zeile	Kapitel	Absatz	Seite	Ril 883.2000 DB_REF-Festpunktfeld
46	9	3	28	Vermessung
63	9	3	28	GNSS-Beobachtungsbedingungen
65	9	3	28	Epochenrate 5 sec
66	9	3	28	vollständigen Zweifrequenzmessungen.
67	9	3	28	Messungen zu GPS und GLONASS
68	9	3	28	Anzahl der mit Elevation $\geq 10^\circ$ aufgezeichneten Satelliten: $\geq (7 + \text{Anzahl der GNSS-Systeme})$
91	9	3	30	Cycle-slips bezogen auf die aufgezeichneten Phasenmessungen soll maximal 1 % betragen.
96	9	7	31	Geodätische Vermessungsinstrumente
97	9	7	31	Ril 883.6000 ... uneingeschränkt erfüllen
98	9	7	31	-> absolute individuelle Antennenkalibrierung

Weitere Kriterien zur Messanordnung werden erst später geprüft, um ergebnislose Auswertesessionen oder ähnliches zu berücksichtigen.



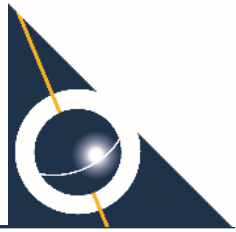
- Alle Projekte kommen in eine Queue.
- 4 Projekte werden gleichzeitig prozessiert.
 - Die Anzahl ist konfigurierbar und abhängig von der Hardware.
 - Laufende Analysen zählen nicht hierzu.
- Ist ein Platz zum Prozessieren frei, so wird das erste Projekt aus der Queue genommen und gestartet.
 - Ist ein Platz bereits beim Eintrag in der Queue frei, so geschieht dies innerhalb von Millisekunden.
- Ist kein Platz frei, muss solange gewartet werden bis ein Platz frei wird.



- GNNET-Post GNSS-Auswertung (pro Auswertesession)
- Parallel zur GNNET-Post Auswertung:
 - Aufruf des SSRPOST-Services pro Beobachtung
 - Download u. Aufbereitung der SSRPOST-Ergebnisse.
- Ausgleichung:
 - GNSS
 - Kombinierte Ausgleichung (GNSS+Terrestrik)
 - Analysen SSRPOST
- Transformation des Ergebnisses
 - DBREF
 - Strecke und Kilometer
- Aufbereitung der Ergebnisses erstellen von PDFs usw.

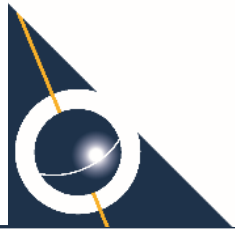


- Konnte für jeden Punkt eine Koordinate berechnet werden?

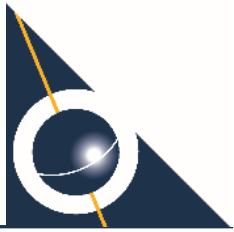


Zeile	Kapitel	Absatz	Seite	Ril 883.2000 DB_REF-Festpunktfeld
46	9			Vermessung
47	9	1	26	PS0-Punkte
48	9	1	26	statische GNSS-Messungen
49	9	1	26	Anschluss an andere PS0-Punkte
50	9	1	26	mindestens vier unmittelbar benachbarte PS0-Punkte
51	9	1	26	Hinweise auf Veränderungen
53	9	2	26	PS1-Punkte
54	9	2		Einbeziehung von statischen GNSS-Vermessungen
57	9	2	27	PS1-Punkte als Vermessungsstandpunkte
58	9	2	27	PS1-Punkte an zwei bekannte DB_REF-Referenzpunkte durch ein geometrisches Doppel-Nivellement anzuschließen.

NXO-Net ~ Prozessierung: Prüfkriterien Ril 883.2000

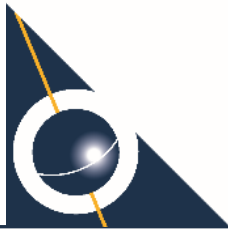


Zeile	Kapitel	Absatz	Seite	Ril 883.2000 DB_REF-Festpunktfeld
82	9	3	30	Messanordnung
85	9	3	30	Auf jedem PS0- und PS1-Punkt mindestens zwei GNSS-Sessionen beobachtet
86	9	3	30	Jeder Punkt (Neu- und Anschlusspunkt) ist zweimal zu besetzen
87	9	3	30	Mindestens 2 Stunden Zeitversatz zwischen zwei Besetzungen identischer Punkte, auch bei Messung an Folgetagen.
88	9	3	30	Antennenhöhe muss bei Neubesetzung mindestens 5 cm Unterschied
89	9	3	30	Messdauer zwischen PS0-Punkten
90	9	3	30	Benachbarte PS0-Punkte mindestens in einer GNSS-Session simultan über 30 Minuten beobachten
92	9	3	30	Messdauer zwischen PS1-Punkten
93	9	3	30	Unmittelbar benachbarte PS1-Punkte mindestens in einer GNSS-Session simultan über 20 Minuten beobachten.

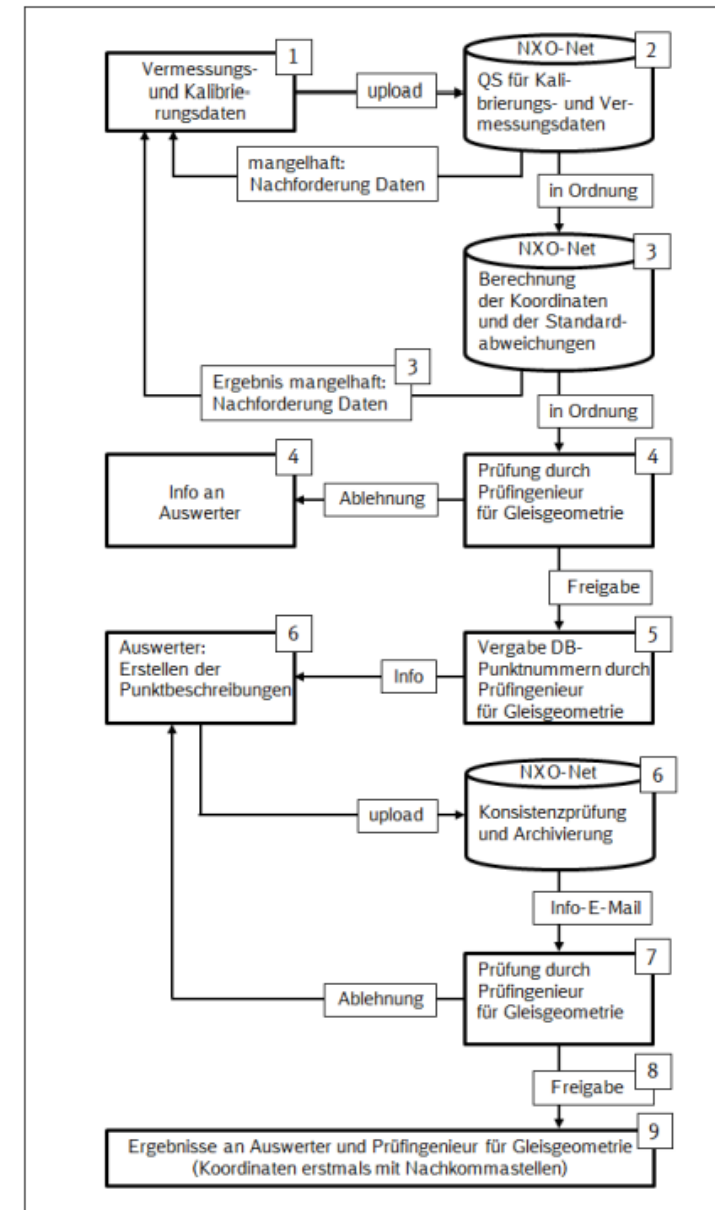


Zeile	Kapitel	Absatz	Seite	Ril 883.2000 DB_REF-Festpunktfeld
1	3			DB_REF-Referenznetz
6	3	3	8	PS0-Punkte Spezifikation
7	3	3	8	Genauigkeit absolut 10 mm / relativ 5 mm (ETRF89)
12	3	5	10	PS1-Punkte Spezifikation
15	3	5	10	Genauigkeit absolut 15 mm / relativ 10 mm (ETRF89)

NXO-Net ~ Abgabe



- Ein Projekt kann abgegeben werden:
 - wenn kein Plausibilitätscheck verletzt wurde.
 - wenn kein zwingendes Prüfkriterium verletzt wurde.
- Im Abgabeprozess werden automatisch in der Punktdatenbank gespeichert:
 - Koordinaten der PS0 und PS1 Neupunkte
 - Berechnungsprotokolle u. -nachweise von NXO-Net werden in der Anhangsdatenbank gespeichert und mit dem jeweiligen Punkt verlinkt.
 - ID des NXO-Net Projektes
 - Benutzername und Email des Auswerter
- Abgegebenes Projekt ist schreibgeschützt und kann nicht mehr verändert werden
 - Ein Projekt kann nur vom Prüfer für eine Überarbeitung entsperrt werden.
- Übernahmeprozess

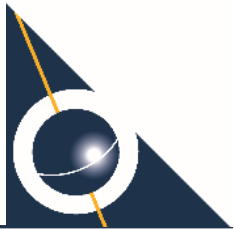




<http://www.db.geopp.de/nxowiki>

- Im Moment ein freies Wiki
- Gleiche Software wie Wikipedia
 - Gleiche und einfache Bedienung
- Idee Aufteilung in zwei Bereiche
 - Wissen
 - FAQ
- Benutzer Logins unabhängig von NXO-Net usw.
- **Jeder kann schreiben und lesen.**

NXO-Net: Fazit



NXO-Net ein umfangreiches System aus
Servicen, Prozessen, Kriterien und
Datenspeichern

