



**Prozessdatenaustausch zwischen
Leitzentralen der Gaswirtschaft
auf der Basis von TASE.2**

Spezifikation

Prozessdatenaustausch zwischen Leitzentralen der Gaswirtschaft auf der Basis von TASE.2

Arbeitsgruppe „Technische Dokumente zu TASE.2 und Extranet“

Autoren:

Johannes Anielski, Erdgas Münster

Franz Bischoff, RWE-WWE

Rüdiger Hauke, Bayerngas

Thomas Kraatz, Erdgas Münster

Uwe Langer, EWE NETZ

Version 1.0.15 - 17.01.2008

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Implementierung.....	6
2.1	Einfache Prozessobjekte.....	7
2.1.1	Prozessobjekte in Melderichtung.....	7
2.1.1.1	Grundlegende MMS-Datentypen.....	8
2.1.1.2	Messwertobjekt.....	12
2.1.1.3	Meldungsobjekt.....	13
2.1.1.4	Zählerstandsobjekt.....	13
2.1.1.5	Methoden.....	13
2.1.2	Prozessobjekte der Befehlsrichtung.....	14
2.1.2.1	Sollwert.....	15
2.1.2.2	Befehl.....	15
2.1.2.3	Methoden.....	15
2.2	Objektgruppen.....	15
2.3	Übertragungsarten.....	16
2.3.1	Einzelabfrage von Objekten oder Objektgruppen.....	17
2.3.2	Periodische Übertragung.....	17
2.3.3	Spontane Übertragung.....	18
2.4	Verbindungssteuerung.....	18
2.4.1	Verbindungsaufbau.....	18
2.4.2	Vollständigkeitskontrolle.....	20
2.4.3	Reaktionszeit.....	20
2.4.4	Fehlerfälle.....	21
2.5	Zugriffsschutz.....	21
2.6	Normabweichungen.....	22
3	Hinweise und typische Fehler.....	23
3.1	Fehlende Reports.....	23
3.2	Erfassungsfenster.....	23
3.3	Korrekturdaten.....	24
3.4	Verbindungsparameter.....	24
3.5	systematische Verbindungsabbrüche.....	24
3.6	Netzwerk und Protokollfehler.....	24
3.7	Archivdaten.....	25
4	Inbetriebnahmephase.....	26
4.1	Allgemeine Voraussetzungen.....	26
4.2	Voraussetzungen für die Partnerkommunikation.....	26
4.3	Voraussetzungen für den Austausch von Datenobjekten.....	27

1 Einleitung

Der DVGW-Arbeitskreis „Standardisierung des Informationsaustausches zwischen Dispatchingzentralen“ empfiehlt für den Austausch von Prozessdaten den Einsatz des „Telecontrol Application Service Element Two“ (kurz TASE.2). TASE.2 wird in der Normenreihe IEC 60870-6-503, IEC 60870-6-702 und IEC 60870-6-802 spezifiziert. Es ist, bezogen auf das ISO/OSI-Referenzmodell, ein Protokoll der Schicht 7, das als Schnittstelle zwischen Prozessleitsystemen einen Prozessdatenaustausch entsprechend den heutigen Anforderungen ermöglicht.

Im Rahmen des DVGW-Arbeitskreises wurde im Jahr 2000 ein Pilotprojekt gestartet, das grundsätzlich die Eignung von TASE.2 als Transportprotokoll für Prozessdaten nachgewiesen hat. Aus diesem Pilotprojekt entstand in den nachfolgenden Jahren das ExtranetGAS, ein Extranet der Gaswirtschaft. Es bildet heute die Grundlage für einen umfassenden Prozessdatenaustausch zwischen Gasnetzbetreibern. Das Ziel der vorliegenden Spezifikation ist, die Anwendung von TASE.2 im ExtranetGAS präzise zu formulieren.

Ursprünglich wurde TASE.2 für den Informationsaustausch zwischen verschiedenen Prozessleitsystemen von Elektrizitätsversorgungsunternehmen entwickelt. In der TASE.2-Norm werden neben dem eigentlichen Protokoll auch die Datenstrukturen der dabei am häufigsten auszutauschenden Dispatching-Informationen in einem Objektdatenmodell definiert. In dieser Spezifikation wird das Objektdatenmodell auf den Prozessdatenaustausch zwischen Leitzentralen von Gasnetzbetreibern zugeschnitten. Es stellte sich heraus, dass das Objektdatenmodell - ursprünglich für die E-Branche entworfen - die Datenstrukturen enthält, die für den Austausch aktueller Informationen über einfache Prozessobjekte zwischen Gasnetzbetreibern benötigt werden. Einfache Prozessobjekte sind Sensoren und Aktoren, die durch einen Datenpunkt wie z. B. einem Messwert oder einem Zählerstand im Prozessleitsystem repräsentiert werden.

Für den Austausch von Informationen über komplexe Prozessobjekte, wie z. B. komplette Messstrecken oder Gaschromatographen, oder von historischen Informationen, wie z. B. dem Stundenwert eines Durchflusszählers von vor fünf Stunden, müsste das Objektdatenmodell erweitert werden. Die TASE.2-Norm enthält zwar den Freiheitsgrad das Objektdatenmodell zu erweitern, aber darauf wird zunächst verzichtet.

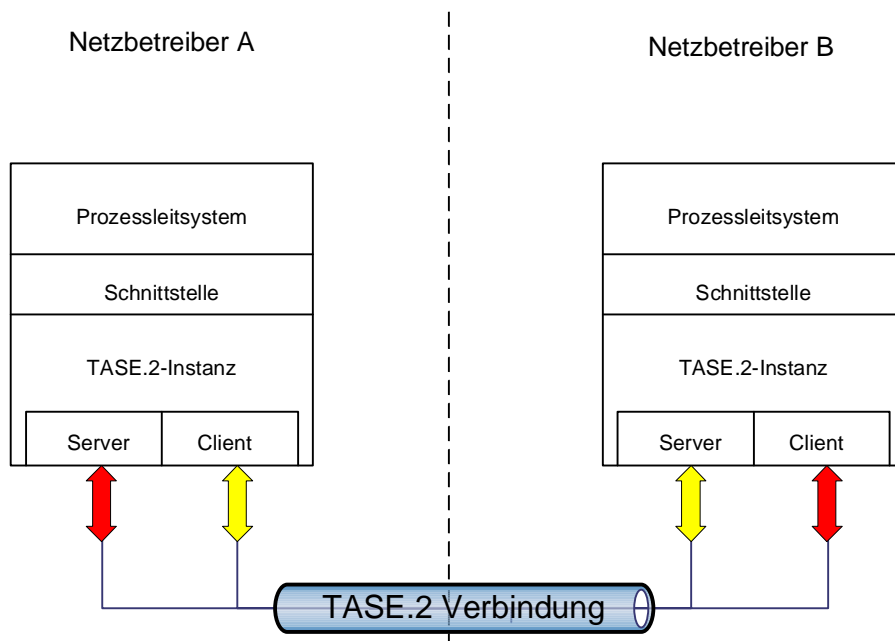
TASE.2 stellt wesentlich mehr Funktionalität zur Verfügung als für den Austausch von Prozessdaten zwischen Leitzentralen erforderlich wäre. So werden in der Norm z. B. Objekte für Geschäftsnachrichten definiert, die es ermöglichen Energiemengen zu ordern. Um an dieser Stelle zu einer schlanken Lösung zu kommen, wird die in der Norm getroffene Unterteilung der Funktionalität in Conformance Blocks ausgenutzt. Insgesamt benötigt die vorliegende Spezifikation zur Anwendung von TASE.2 von den neun in der Norm definierten Conformance Blocks nur drei, nämlich die Conformance Blocks 1,2 und 5.

Die Autoren der TASE.2-Norm behandeln die Implementierung des Protokolls sehr abstrakt. Die so gewonnene Flexibilität wirkt sich an der Dienstschnittstelle zu TASE.2 insofern negativ aus, als zwischen TASE.2-Anwendern viele

Detailfragen geklärt werden müssen. Deshalb werden in den folgenden Kapiteln nach der Anpassung des Objektdatenmodells einige Freiheitsgrade der Norm eingeschränkt und Konventionen eingeführt. Abschließend werden die Punkte aufgelistet, die noch zwischen den Kommunikationspartnern abzusprechen sind, um Informationen mittels des TASE.2-Protokolls austauschen zu können.

2 Implementierung

Im TASE.2-Protokoll agieren die Protokollinstanzen (im Weiteren TASE.2-Instanzen genannt) als Client und Server. Die beiden beteiligten Prozessleitsysteme der Netzbetreiber sind um entsprechende Schnittstellen zur (redundanten) TASE.2-Instanz zu erweitern. Eine der TASE.2-Instanzen initiiert den TASE.2-Verbindungsaufbau. Anschließend „bestellen“ die Clients auf beiden Seiten der TASE.2-Verbindung Prozessdaten beim entfernten Server. Der Server überträgt Prozessdaten gemäß der Bestellung in sogenannten Reports. Gleichzeitig hat der Client die Aufgabe Prozesssteuerungsdaten unmittelbar an den Server weiterzuleiten. Welche Prozessdaten der Client ordern darf und welche Prozesssteuerungen er kontrollieren darf, wird vor Beginn einer TASE.2-Verbindung in einem Berechtigungskonzept (bilaterale Tabelle) von beiden TASE.2-Partnern festgeschrieben und in den TASE.2-Instanzen entsprechend konfiguriert. Client und Server gleichen die ausgetauschten Prozessdaten über die Schnittstelle zum Prozessleitsystem mit dessen Prozessabbild ab. Diese Schnittstelle wird hier nicht weiter betrachtet. In den folgenden Abschnitten wird das Objektdatenmodell für den TASE.2-Datentransfer zwischen Client und Server beschrieben.



Das Objektdatenmodell beruht auf den spezifizierten Objektklassen im Kap. 6 »MMS Types for Object Exchange« des Dokuments „IEC 60870-6-802 TASE.2 Object Models“. Diese Objektklassen wurden für den standardisierten Austausch von SCADA-Informationen entworfen. Sie werden im Weiteren auf der Basis der genormten MMS-Datentypen beschrieben und bezogen auf einfache Prozessobjekte interpretiert. Für jede Objektklasse werden die zugehörigen, unterstützten Methoden kurz aufgelistet. Ansonsten wird nicht weiter auf sie eingegangen, da sie funktional und semantisch unverändert übernommen werden. Das resultierende Objektdatenmodell enthält Objektklassen für Messwert-, Meldungs-, Befehls-, Sollwert- und Zählerstandsobjekte, für deren Gruppierung und Übertragung sowie für die allgemeine Verbindungssteuerung und den Zugriffsschutz.

Abschließend werden die eingeführten Abweichungen von der Normenreihe IEC 60870-6 noch einmal zusammengefasst.

2.1 Einfache Prozessobjekte

Im Folgenden werden die typischen, zwischen Netzbetreibern auszutauschenden, einfachen Prozessobjekte auf TASE.2-Objekte abgebildet. Dabei werden die Prozessobjekte bezogen auf die Übertragungsrichtung getrennt betrachtet. Die Prozessobjekte der Melderichtung, d. h., die Prozessobjekte, die den Prozess dokumentieren, basieren auf der TASE.2-Objektklasse DATA VALUE (IEC 60870-6-503 Kap. 5.2.5) in der Ausprägung „Indication-Point Type“ (IEC 60870-6-802 Kap. 5.1.1). Die Prozessobjekte der Befehlsrichtung, das sind die, die den Prozess steuern, basieren auf der Objektklasse DEVICE (IEC 60870-6-503 Kap. 5.2.11) und deren Ausprägung „Control-Point Type“ (IEC 60870-6-802 Kap. 5.1.2).

Im Normenteil IEC-60870-6-802 Kap. 6.1.1 werden die formalen Definitionen des IndicationPoint Type und ControlPoint Type auf Records von MMS-Datentypen abgebildet. Diese Records werden auf Schicht 7 (gemäß ISO/OSI-Referenzmodell) von TASE.2-Instanzen benutzt, um miteinander zu kommunizieren. Sie sind weit weniger abstrakt als die formalen Definitionen der TASE.2-Objekttypen und lassen den Einsatzbereich und insbesondere auch die Grenzen der TASE.2-Kommunikation deutlicher erkennen. Daher werden im Weiteren vorwiegend diese Records benutzt, um die Abbildung der Prozessobjekttypen auf die TASE.2-Objektklassen festzulegen.

2.1.1 Prozessobjekte in Melderichtung

Prozessobjekte in Melderichtung sind Messwert-, Meldungs- und Zählerstandsobjekte. Ihnen liegt die TASE.2-Objektklasse DATA VALUE in der Ausprägung „IndicationPoint Type“ zugrunde. Für diese Objektklasse wird abweichend von der Norm vereinbart, dass Objekte dieser Klasse vom TASE.2-Client nur gelesen werden dürfen. Sie ist wie folgt definiert:

```
Object:          IndicationPoint (Read Only)
Key Attribute:   PointName
Attribute:       PointType (REAL, STATE, DISCRETE)
Constraint:      PointType = REAL
                  Attribute: PointRealValue
Constraint:      PointType = STATE
                  Attribute: PointStateValue
Constraint:      PointType = DISCRETE
                  Attribute: PointDiscreteValue
Attribute:       QualityClass: (QUALITY, NOQUALITY)
Constraint:      QualityClass = QUALITY
                  Attribute: Validity (VALID, HELD, SUSPECT, NOTVALID)
                  Attribute: CurrentSource (TELEMETERED, CALCULATED,
                                           ENTERED, ESTIMATED)
                  Attribute: NormalSource (TELEMETERED, CALCULATED,
                                           ENTERED, ESTIMATED)
```

```

    Attribute:NormalValue (NORMAL,ABNORMAL)
Attribute:      TimeStampClass: (TIMESTAMP, NOTIMESTAMP)
Constraint:     TimeStampClass = TIMESTAMP
    Attribute:TimeStamp
    Attribute:TimeStampQuality: (VALID, INVALID)
Attribute:      COVClass: (COV, NOCOV)
Constraint:     COVClass = COV
    Attribute:COVCounter

```

Das Attribut COVClass wird hier nicht benötigt und konstant NOCOV gesetzt. Die übrigen Attribute werden im weiteren Verlauf erläutert.

Im Normenteil IEC-60870-6-802 Kap. 6.1.1 wird diese formale Definition des IndicationPoint Type auf verschiedene Records von MMS-Datentypen abgebildet. Für jede Kombination der Werte für die Attribute PointType, Quality-Class, TimeStampClass und COVClass wird dort ein separater Record definiert. Mittels dieser Records werden Wert und Status der Prozessobjekte in Melderichtung zwischen TASE.2-Instanzen übertragen. Für die einzelnen Prozessobjekttypen (Messwert-, Meldungs- und Zählerstandsobjekte) lässt sich jeweils ein Record bestimmen, der besonders geeignet ist, die typischen Informationen zu übertragen. In den folgenden Abschnitten werden diese Records einzeln in diesem neuen Kontext vorgestellt.

Zunächst werden jedoch grundlegende MMS-Datentypen eingeführt, und deren Verwendung im Prozessleitsystem wird erläutert. Dann werden auf dieser Basis die Records für die Prozessobjekttypen beschrieben. Im letzten Abschnitt werden die erlaubten Methoden für die Objektklasse IndicationPoint Type festgelegt.

2.1.1.1 Grundlegende MMS-Datentypen

Ø *Data_Real*

```
Data_Real      floating-point: { format-width 24, exponent-width 8 }
```

Dieser Datentyp dient zur Übertragung des Wertes von Messwertobjekten.

Ø *Data_Discrete*

```
Data_Discrete  integer {width 32 }
```

Dieser Datentyp dient zur Übertragung eines Zählerstandes.

Ø *Data_Flags*

```
Data_Flags     bit-string:{
                    unused[0],
                    unused[1],
                    Validity_hi[2],
                    Validity_lo[3],
                    CurrentSource_hi[4],
                    CurrentSource_lo[5],

```

```
NormalValue[6],
TimeStampQuality[7] }
```

Dieser Datentyp enthält Statusinformationen bzgl. des übertragenen Wertes. Nachstehende Informationen werden verwendet.

- Validity_hi, Validity_lo

Validity gibt Aufschluss über die Gültigkeit des übertragenen Wertes. Nachstehende Attributwerte sind genormt und werden wie folgt verwendet:

Attributwert	Validity_hi	Validity_lo	Verwendung
VALID	0	0	»GÜLTIG«
HELD	0	1	keine Verwendung
SUSPECT	1	0	keine Verwendung
NOTVALID	1	1	»UNGÜLTIG«

Falls Validity auf „NOTVALID“ gesetzt ist, dann bedeutet das, dass der übertragene Wert zufällig ist und nicht verwendet werden sollte.

- CurrentSource_hi, CurrentSource_lo

CurrentSource gibt Aufschluss über die Quelle des übertragenen Wertes. Genormte Attributwerte sind:

Attributwert	CurrentSource_hi	CurrentSource_lo	Verwendung
TELEMETERED	0	0	»GEMESSEN«
CALCULATED	0	1	»RECHENWERT«
ENTERED	1	0	»MANUELLER WERT«
ESTIMATED	1	1	»ERSATZWERT«

Falls CurrentSource auf „TELEMETERED“ gesetzt ist, dann wurde der übertragene Wert fernwirktechnisch erfasst. Falls CurrentSource auf „CALCULATED“ steht, dann wurde der übertragene Wert aus anderen Werten berechnet. Eine dritte normale Quelle des übertragenen Wertes wird mit CurrentSource gleich „ENTERED“ angezeigt. In diesem Fall wurde der Wert manuell eingegeben. Im Gegensatz zu diesen drei normalen Quellen wird mit dem Attributwert „ESTIMATED“ angezeigt, dass der übertragene Wert aufgrund einer Erfassungsstörung ein manueller oder automatischer Ersatzwert ist.

- NormalValue

Laut TASE.2-Norm informiert dieses Attribut darüber, ob der übertragene Wert aus Sicht des TASE.2-Servers im Normalbereich liegt oder nicht. Sicherlich wird jeder Netzbetreiber die empfangenen TASE.2-Daten selbst auf Grenzwertüberschreitung und/oder Plausibilität testen, bevor er diese Informationen in das Prozessabbild seines Prozessleitsystems einfügt. Daher ist dieses vom TASE.2-Server gesetzte Attribut redundant und kann auf andere Weise genutzt werden.

Es soll stattdessen zur Unterscheidung von periodisch und spontan erfassten Prozessobjekten genutzt werden. Während spontan erfasste Prozessobjekte den gegenwärtigen Zustand des Prozesses dokumentieren, werden periodische Werte häufig über ein Zeitintervall nach teilweise PLS-spezifischen Vorschriften gebildet. Typische Vorschriften sind z. B. Kumulation oder Mittelwert über die Periode oder auch Momentaufnahme während der Periode. Für den Prozessdatenaustausch zwischen Netzbetreibern ist eine klare Abgrenzung

der spontanen von der periodischen Datenerfassung notwendig, um fremderfasste Werte sinnvoll in das eigene Prozessabbild zu integrieren. Deshalb wird das Attribut mit der folgenden Bedeutung verwendet:

Attributwert	NormalValue	Verwendung
NORMAL	0	»Wert und Status werden periodisch erfasst«
ABNORMAL	1	»Wert oder Status werden spontan erfasst«

Um den Abspracheaufwand zwischen den TASE.2-Partnern beim Austausch von periodisch erfassten Prozessobjekten zu verringern, muss die Menge der Bildungsvorschriften möglichst homogen sein. Es zeigt sich, dass in vielen Prozessleitsystemen Wert und Status der periodisch erfassten Prozessobjekte nach demselben zeitlichen Schema aktualisiert werden. Häufig werden innerhalb einer bestimmten Periode (z. B. 3 min, 6 min, 1 h oder 1 Jahr) der Wert und Status eines Prozessobjekts in einem festen Intervall (typisch: ein 2-Minuten-Zeitfenster direkt zu Beginn der Periode) genau einmal erfasst. Daher wird ein von einem TASE.2-Server angebotenes, periodisch erfasstes Prozessobjekt wie folgt definiert:

Ein periodisch erfasstes Prozessobjekt ändert seinen Wert und Status während einer Periode im Prozessleitsystem höchstens einmal. Der Wert und Status eines periodisch erfassten Prozessobjektes wird direkt nach Ablauf jeder Periode in einem sich anschließenden Zeitfenster gebildet.

Prozessobjekte, deren Wert und Status nicht in einem festen Zeitraster aktualisiert werden, sondern zyklisch oder spontan nach Änderung, werden mit NormalValue gleich „ABNORMAL“ übertragen.

- TimeStampQuality

TimeStampQuality beschreibt die Gültigkeit des übertragenen Zeitstempels.

Attributwert	Repräsentation	Verwendung
VALID	0	»GÜLTIG«
INVALID	1	»UNGÜLTIG«

TimeStampQuality gleich „INVALID“ bedeutet, dass der übertragene Zeitstempel zufällig ist und nicht verwendet werden sollte. Wenn das Attribut NormalValue den Wert „NORMAL“ hat, dann muss der Wert des Attributs TimeStampQuality den Wert „VALID“ haben, damit das Prozessobjekt im Prozessleitsystem weiterverarbeitet werden kann. D. h., wenn periodisch erfasste Prozessobjekte übertragen werden, dann muss immer ein gültiger Zeitstempel beigefügt sein.

Ø Data_State

```
Data_State bit-string :{
    State_hi[0],
    State_lo[1],
    Validity_hi[2],
    Validity_lo[3],
    CurrentSource_hi[4],
    CurrentSource_lo[5],
    NormalValue[6],
    TimeStampQuality[7] }
```

Data_State ist der komprimierte Basistyp zur Übertragung von Meldungsobjektwerten und Statusinformationen.

- State_hi, State_lo

In diesen beiden Feldern wird der Wert von ein- oder zweipoligen Meldungsobjekten übertragen. Um die zwei bzw. vier möglichen Werte einer Meldung zu beschreiben, wird folgende Konvention eingeführt: eine Meldung steht an oder sie steht nicht an, und bei einer zweipoligen Meldung (z. B. eine Meldung über eine Schieberlage) kommen die Zwischen- und die Störstellung hinzu.

Codierung von einpoligen Meldungsobjekten:

Meldungsobjektwert	State_hi	State_lo	mögliche Bedeutung (z. B. Kalorimeterzustand)
steht an	1	0	STÖRUNG EIN
steht nicht an	0	1	FUNKTIONSFÄHIG

Codierung von zweipoligen Meldungsobjekten

Meldungsobjektwert	State_hi	State_lo	mögliche Bedeutung (z. B. Schieberlage)
steht an	1	0	AUF
steht nicht an	0	1	ZU
Zwischenstellung	0	0	LÄUFT
Störstellung	1	1	GESTÖRT

Die Bedeutung eines Meldungswertes ist nicht eindeutig. Z. B. kann eine einpolige Meldung, die eine Störung signalisieren soll, dies entweder mit dem Wert steht an oder steht nicht an tun. Daher ist es grundsätzlich notwendig, die Bedeutung der Meldungsobjektwerte zwischen den Netzbetreibern abzusprechen.

- Validity_hi, Validity_lo
siehe oben
- CurrentSource_hi, CurrentSource_lo
siehe oben
- NormalValue
siehe oben
- TimeStampQuality
siehe oben

Ø Data_TimeStamp

Data_TimeStamp GMTBasedS

Die Verwendung dieses Datentyps hängt vom Wert des Attributs NormalValue ab, welches periodisch und spontan erfasste Prozessobjekte unterscheidet. Generell ist eine maximale Auflösung in Sekunden möglich.

periodisch erfasstes Prozessobjekt

In diesem Fall enthält das Attribut Data_TimeStamp einen Zeitstempel, der das Ende der Periode kennzeichnet. Wenn z.B. Wert und Status von einem Prozessobjekt übertragen werden, das stündlich erfasst wird und der Wert wurde für die Periode von 11 Uhr bis 12 Uhr am 1.1.1997 ermittelt, dann wird der Zeitpunkt 12:00:00 Uhr am 1.1.1997 als Zeitstempel übertragen.

spontan erfasstes Prozessobjekt

In diesem Fall wird die Entstehungs-/Erfassungszeit eines Prozessobjektwertes am Sensor oder, wenn diese nicht verfügbar ist, die Erfassungszeit im Prozessleitsystem als Zeitstempel übertragen. Im Attribut Data_TimeStamp können demnach verschiedene Zeitpunkte enthalten sein.

Entstehungszeit das ist die Zeit, zu der der Wert oder der Status fernwirktechnisch erfasst wurde. Hier wird also die Zeit Vorort (in der Station) gestempelt.

Erfassungszeit hier wird die Zeit vom erfassenden Prozessleitsystem vergeben, oder

Übertragungszeit das ist der aktuelle Zeitpunkt zu Beginn der Übertragung.

TASE.2-Partner müssen sich - per Absprache - auf einen dieser Zeitpunkte verständigen. Das TASE.2-Protokoll enthält keinen Mechanismus zur Zeitsynchronisierung von TASE.2-Partnern. Werden für prozesstechnische Verarbeitungen synchrone Zeiten gefordert, müssen die TASE.2-Partner eigenständig die Zeit synchronisieren. Dies kann zum Beispiel mit DCF77-Funkuhren erfolgen.

2.1.1.2 Messwertobjekt

Zur Übertragung von Messwertinformationen wird folgender MMS-Record verwendet:

```
Data_RealQTimeTag STRUCTURE
{
    COMPONENT Value           Data_Real,
    COMPONENT TimeStamp       Data_TimeStamp,
    COMPONENT Flags           Data_Flags
}
```

- **Value**

In diesem Feld wird der physikalische Wert (kein Rohwert) übertragen. Es ist zu beachten, dass der Wert ohne Angabe der Dimension übertragen wird. Die Dimension muss zwischen den Netzbetreibern vereinbart werden.

- **TimeStamp**

In dieser Komponente wird der vereinbarte Zeitstempel übertragen.

- **Flags**

Dieses Feld enthält Statusinformationen bzgl. des übertragenen Wertes und wird entsprechend der Erläuterung zu den grundlegenden MMS-Datentypen verwendet.

2.1.1.3 Meldungsobjekt

Zur Übertragung von Meldungsinformationen wird der folgende MMS-Record verwendet:

```
Data_StateQTimeTag STRUCTURE
{
    COMPONENT TimeStamp      Data_TimeStamp,
    COMPONENT Flags          Data_State
}
```

- TimeStamp

In dieser Komponente wird der vereinbarte Zeitstempel übertragen.

- Flags

Dieses Feld enthält den Meldungswert sowie Statusinformationen und wird entsprechend der Erläuterung zu den grundlegenden MMS-Datentypen verwendet.

2.1.1.4 Zählerstandsobjekt

Die nachstehende Struktur dient zur Übertragung von Zählerständen. Hier ist besonders darauf zu achten, dass beide TASE.2-Partner Prozessobjekte dieser Klasse in den Prozessleitsystemen in gleicher Weise weiterverarbeiten.

```
Data_DiscreteQTimeTag STRUCTURE
{
    COMPONENT Value          Data_Discrete,
    COMPONENT TimeStamp      Data_TimeStamp,
    COMPONENT Flags          Data_Flags
}
```

- Value

In diesem Feld wird der Zählerstand (Rohwert) übertragen.

- TimeStamp

In dieser Komponente wird der vereinbarte Zeitstempel übertragen.

- Flags

Dieses Feld enthält Statusinformationen bzgl. des übertragenen Wertes und wird entsprechend der Erläuterung zu den grundlegenden MMS-Datentypen verwendet.

Die Übertragung von umgerechneten Zählwerten (Mengen) erfolgt mit Hilfe von Messwertobjekten.

2.1.1.5 Methoden

Für die Objektklasse DATA VALUE werden eine Reihe von Methoden in der Norm definiert (IEC 60870-6-503 Kap 5.2.5), von denen die folgenden unterstützt werden:

Methode	informelle Beschreibung
GET DATA VALUE	Liest den Wert eines Objekts
GET DATA VALUE NAMES	Lesen der Namen aller erlaubten Objekte eines Servers
GET DATA VALUE TYPE	Liest den Typ eines Objekts

2.1.2 Prozessobjekte der Befehlsrichtung

Die Prozessobjekte der Befehlsrichtung sind Aktoren wie Schieber und Regler, die durch Sollwerte und Befehle im Prozessleitsystem repräsentiert werden. Die entsprechenden TASE.2-Objekte basieren auf der TASE.2-Objektklasse DEVICE in der Ausprägung „ControlPoint Type“, die wie nachstehend in der Norm definiert wird:

```

Object:          ControlPoint (Write Only, except for attributes
                  CheckBackName, Tag, State and Reason)
Key Attribute:   ControlPointName
Attribute:       ControlPointType: (COMMAND, SETPOINT)
Constraint:      ControlPointType = COMMAND
  Attribute:     CommandValue
Constraint:      ControlPointType = SETPOINT
  Attribute:     SetPointType: (REAL, DISCRETE)
  Constraint:    SetPointType = REAL
    Attribute:   SetPointRealValue
  Constraint:    SetPointType = DISCRETE
    Attribute:   SetPointDiscreteValue
Attribute:       DeviceClass: (SBO, NONSBO)
Constraint:      DeviceClass = SBO
  Attribute:     CheckBackName
  Attribute:     State: (SELECTED, NOTSELECTED)
  Attribute:     Timeout
Attribute:       TagClass: (TAGGABLE, NONTAGGABLE)
Constraint:      TagClass = TAGGABLE
  Attribute:     Tag: (NO-TAG, OPEN-AND-CLOSE-INHIBIT,
                     CLOSE-ONLY-INHIBIT)
  Attribute:     State: (IDLE, ARMED)
  Attribute:     Reason

```

Die Attribute DeviceClass und TagClass werden hier konstant auf NONSBO respektive NONTAGGABLE gesetzt. D. h., der TASE.2-Client kann Befehle jederzeit geben, da das Gerät nie belegt oder auf Wartung gekennzeichnet wird. Die Regelung des konkurrierenden Zugriffs auf ein Gerät und die Sicherung einer Befehlsgabe hinsichtlich der Prüfung der Voraussetzungen und der Befehlsdurchführung sind gegebenenfalls Aufgaben des TASE.2-Servers bzw. des nachgelagerten Prozessleitsystems. Das Ergebnis einer Befehlsgabe wird nicht mit dem Event-Mechanismus (SUCCESS und FAILURE) signalisiert, sondern indirekt über Wert und Statusänderungen beeinflusster Prozessobjekte. Events werden im Conformance Block 7 realisiert und sind häufig nicht Bestandteil verfügbarer Implementierungen. Somit werden Prozessobjekte in Befehlsrichtung nur durch den Namen und den Befehlswert beschrieben. Die möglichen Typen für einen Befehlswert werden in IEC 60870-

6-802 Kap. 6.1.2 festgelegt und im folgenden interpretiert. Aufgrund der simplen Struktur der verwendeten MMS-Datentypen ist eine Erläuterung grundlegender Typen nicht erforderlich.

2.1.2.1 Sollwert

Die Übertragung von Sollwertvorgaben wird mit nachstehendem ControlPoint Type durchgeführt:

```
Control_Setpoint_Real    floating-point: { format-width 24,  
                                     exponent-width 8 }
```

Es wird der physikalische Sollwert übertragen.

2.1.2.2 Befehl

Die Übertragung von Befehlsinformationen erfolgt mit:

```
Control_Command    integer { width 16 }
```

Befehl	Control_Command
AUF	1
ZU	2

2.1.2.3 Methoden

Für die Objektklasse DEVICE wird eine Reihe von Methoden in der Norm definiert, von denen hier nur die folgende unterstützt wird:

Methode	informelle Beschreibung
OPERATE	Schreibt einen Sollwert/Befehl

2.2 Objektgruppen

Objekte der Klasse DATA VALUE können gemäß TASE.2 zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Diese Gruppe ist dann ein Objekt aus der Objektklasse DATA SET (IEC 60870-6-503 Kap. 5.2.6). Alle in der Norm definierten Methoden der Klasse DATA SET werden unterstützt.

Methode	informelle Beschreibung
CREATE DATA SET	Anlegen eines DATA SET-Objekts
DELETE DATA SET	Löschen eines DATA SET-Objekts
GET DATA SET ELEMENT VALUES	Lesen aller Werte der DATA VALUE-Objekte in einem DATA SET-Objekt
GET DATA SET NAMES	Lesen der Namen aller DATA SET-Objekte des TASE.2 Servers
GET DATA SET ELEMENT NAMES	Lesen aller Namen der DATA VALUE-Objekte in einem DATA SET-Objekt

2.3 Übertragungsarten

Der Austausch von Informationen zwischen TASE.2-Client und Server kann in drei Kategorien unterteilt werden. Die Übertragung kann spontan oder periodisch über DATA SET TRANSFER SET-Objekte erfolgen. Außerdem können einzelne Werte oder auch alle Werte einer Objektgruppe (wie Meldungen, Messwerte, Zählerstände) einmalig vom Client angefordert werden. Die weiteren in der Norm definierten Kategorien OperatorRequest und OtherExternalEvent, die eine Übertragung auf einen Konsolenbefehl lokal am Server bzw. auf ein Ereignis im Server hin veranlassen, werden nicht unterstützt (IEC 60870-6-503 Kap. 5.1.8 und Kap. 5.6.2.1.1).

Die spontane und periodische Übertragung werden von einer speziellen TASE.2-Objektklasse DATA SET TRANSFER SET (IEC 60870-6-503 Kap. 5.2.9.1) gesteuert. Zur spontanen oder periodischen Übertragung von Prozessobjektdateien muss das Prozessobjekt durch ein DATA VALUE-Objekt repräsentiert werden. Dieses DATA VALUE-Objekt muss in einem DATA SET TRANSFER SET-Objekt enthalten sein, welches wiederum mit einem DATA SET TRANSFER SET-Objekt verknüpft worden ist. Für letzteres wird ein Satz von Bedingungen festgelegt, die der TASE.2-Server überwacht. Ist eine der Bedingungen erfüllt, dann sendet der Server einen Report für dieses DATA SET TRANSFER SET-Objekt an den Client. Dieser Report enthält die aktuellen Werte und Stati der Objekte des zugehörigen DATA SET-Objekts.

Die Objektklasse DATA SET TRANSFER SET wird gemäß der Norm benutzt, allerdings werden die Attribute TLE und BlockData nicht unterstützt. Ersteres wird in Implementierungen eventuell unterschiedlich behandelt (siehe Normenteil 503 Kap. 5.2.9.1.1) und letzteres ist als Bestandteil des Conformance Block 3 in Implementierungen häufig nicht enthalten. Folgende Methoden sind zugelassen:

Methode	informelle Beschreibung
START TRANSFER	eine geregelte Übertragung starten
STOP TRANSFER	eine geregelte Übertragung stoppen
GET NEXT DSTRANSFER SET VALUE	ein DATA SET TRANSFER SET-Objekt mit einem DATA SET-Objekt verknüpfen
CONDITION MONITORING	die Überwachung der Übertragungsregeln eines DATA SET TRANSFER SET-Objekts
TRANSFER REPORT	wird im TASE.2-Server gestartet ein aktualisiertes DATA SET-Objekt wird vom Server an einen Client versendet

2.3.1 Einzelabfrage von Objekten oder Objektgruppen

Die GET VALUE-Methoden der Objektklassen DATA VALUE bzw. DATA SET ermöglichen eine einmalige Übertragung des Wertes und des Status eines bestimmten Prozessobjekts bzw. aller Werte und Stati der Objekte in einer Objektgruppe.

2.3.2 Periodische Übertragung

Bei der periodischen Übertragung sendet der Server im festen Zeitraster die Werte einer Objektgruppe zusammengefasst in einem Report an den Client. Die Periode und weitere Bedingungen werden für jede Objektgruppe mittels der Übertragungsparameter (DSTransmissionPars) eines DATA SET TRANSFER SET-Objekts vom Client eingestellt. Es werden folgende Parameter gemäß Normenteil 503 Kap. 5.2.9.1.1 und Kap. 8.1.6 unterstützt:

- **Interval (Integer16)**
legt die Länge des Zeitraumes zwischen zwei Übertragungen in Sekunden fest. Mögliche Werte liegen zwischen 1..3600 Sekunden.
- **Start Time (GMTBasedS)**
bestimmt den Zeitpunkt, vor dem kein Report gesendet wird. Der erste Report wird frühestens zu Beginn des zweiten Intervalls (s.o.) nach diesem Startzeitpunkt übertragen. Wenn der Startzeitpunkt auf null gesetzt wird, dann ist damit der gegenwärtige Zeitpunkt gemeint.
- **Report By Exception (Boolean):**
definiert, ob in einem Report nur Daten von Objekten übertragen werden sollen, deren Wert oder Status sich seit dem letzten Report verändert haben.
- **Integrity Check (Integer16)**
bietet die Möglichkeit im Fall einer Änderungsübertragung (RBE s.o.) zusätzlich alle Werte und Stati periodisch zu übertragen. Die Angabe in Sekunden zwischen 1..3600 bezeichnet das Intervall zwischen zwei Integritätsreports. Der erste Integritätsreport wird frühestens zu Beginn des zweiten Integritätsintervalls nach dem Startzeitpunkt übertragen.
- **Critical (Boolean):**
Für wichtige Objektgruppen kann vorgegeben werden, dass deren Reports vom TASE.2-Client bestätigt wird.

2.3.3 Spontane Übertragung

Bei der spontanen Übertragung sendet der Server die Daten einer Objektgruppe zusammengefasst in einem Report an den Client, wenn sich der Wert oder Status von mindestens einem Objekt aus der Gruppe verändert hat. Die max. Frequenz und weitere Regeln werden für jede Objektgruppe mittels der Übertragungsparameter eines DATA SET TRANSFER SET-Objekts vom Client eingestellt. Es werden folgende Parameter gemäß Normenteil 503 Kap. 5.2.9.1.1 und Kap. 8.1.6 unterstützt:

- **Buffer Time (Integer16):**
Im Falle von spontaner Übertragung werden Wertänderungen gesammelt und nach Ablauf einer Pufferzeit gemeinsam übertragen. Dieser Parameter beschränkt die Frequenz der Übertragungen und erhöht die Übertragungseffizienz. Ändert sich Wert oder Status eines Prozessobjekts mehrfach innerhalb der Pufferzeit, dann wird nur die letzte Änderung übertragen. Die Angabe erfolgt in Sekunden zwischen 1..600.
- **Start Time (GMTBasedS):**
Hier kann ein Zeitpunkt festgelegt werden, vor dem kein Report gesendet wird. Der erste Report wird nach der ersten Wertänderung und frühestens zum Anfangszeitpunkt plus abgelaufener Pufferzeit zum Client übertragen.
- **Report By Exception (Boolean)**
definiert, ob in einem Report nur Daten von Objekten übertragen werden sollen, deren Wert oder Status sich seit dem letzten Report verändert haben.
- **Integrity Check (Integer16)**
bietet die Möglichkeit im Fall einer Änderungsübertragung (RBE s.o.) zusätzlich alle Daten periodisch zu übertragen. Die Angabe in Sekunden zwischen 1..3600 bezeichnet das Intervall zwischen zwei Integritätsreports. Der erste Integritätsreport wird frühestens zu Beginn des zweiten Integritätsintervalls nach dem Startzeitpunkt übertragen.
- **Critical (Boolean):**
Für wichtige Objektgruppen kann vorgegeben werden, dass der TASE.2-Client den Empfang der Reports quittiert.

2.4 Verbindungssteuerung

Die Objektklasse ASSOCIATION wird gemäß der TASE.2-Norm verwendet. Allerdings wird der Parameter Quality of Service beim Einsatz eines TCP/IP-Stacks bedeutungslos.

2.4.1 Verbindungsaufbau

In diesem Abschnitt werden diverse Festlegungen aufgelistet, die sich auf den TASE.2-Verbindungsaufbau zwischen Netzbetreibern beziehen.

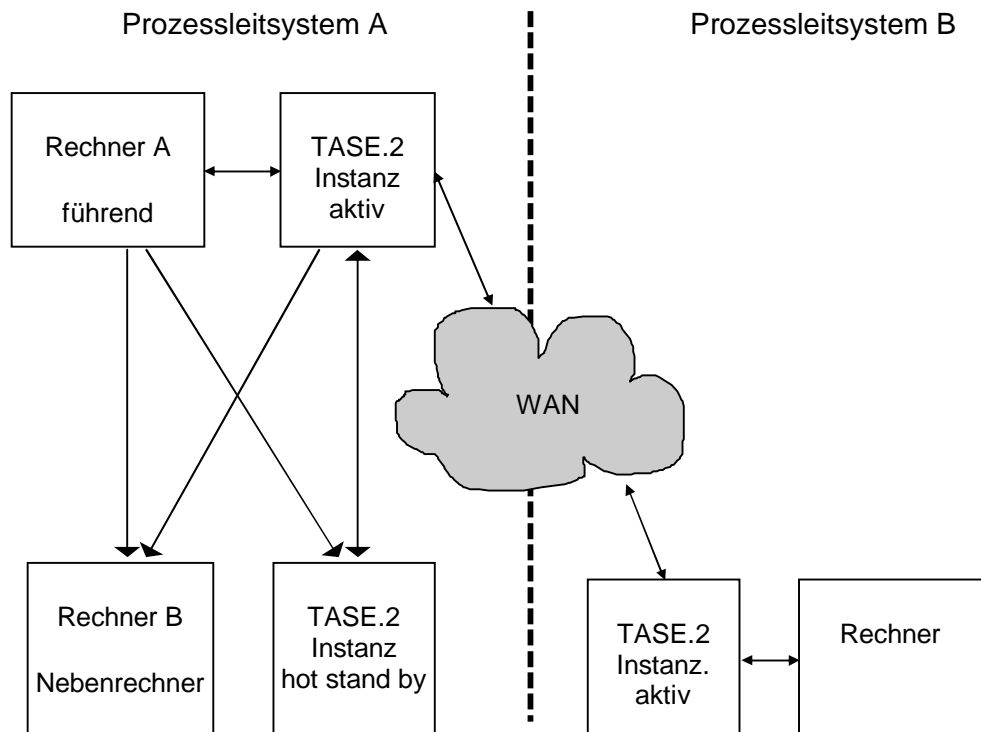
Ø TASE.2-Verbindungsrechner

Die TASE.2-Partner müssen sich auf die beteiligten Rechner verständigen und diese müssen für den Verbindungsaufbau und -betrieb aufeinander abgestimmt parametrisiert werden (Adresse, max. Nachrichtenlänge, Routen etc.). TASE.2 ist ein OSI-Protokoll auf Schicht 7. Aufgrund der geringen Verbreitung des ISO/OSI-Stacks wird auf Schicht 4 der Übergang nach TCP/IP gemäß RFC 1006 eingesetzt. Infolgedessen erfolgt die Rechneradressierung über IP- und OSI-Adressen.

Ø WAN-Verbindung

Zwischen den TASE.2-Instanzen von zwei Netzbetreibern wird höchstens eine WAN-Verbindung aufgebaut, über die Prozessdaten ausgetauscht werden. Dies gilt auch für den Fall von redundant ausgelegten Prozessleitsystemen bzw. redundant ausgelegten TASE.2-Instanzen und bidirektionalem Datenfluß. I. d. R. erfolgt der Prozessdatenaustausch in beiden Richtungen, so dass eine TASE.2-Instanz aus einem Server und einem Client besteht (häufig mehrere Clients für die Kommunikation mit weiteren Netzbetreibern). Da es immer nur eine Verbindung zwischen zwei TASE.2-Instanzen gibt, müssen sich die beiden Netzbetreiber einigen, welcher diese Verbindung initiiert. Dieselbe Verbindung wird dann beidseitig von den Clients benutzt.

Die nachstehende Skizze zeigt beispielsweise anhand der Pfeilrichtungen die Kommunikationsbeziehungen in und zwischen einem asymmetrischen Doppelrechnersystem mit zweifach ausgelegter TASE.2-Instanz und einem einfachen Rechnersystem mit einer TASE.2-Instanz:



Die Schnittstelle zwischen TASE.2-Instanz und Prozessleitsystem kann unterschiedlich implementiert werden: als API-Schnittstelle, als Ankopplungsmodul oder per Standardprotokoll wie z. B. OPC. Verschiedene Randbedingungen wie Entkopplung der Systeme, Kosten, Redundanzverfahren und bereits vorhandene Schnittstellen beeinflussen die Designentscheidung.

Ø **Erstdatenübertragung**

Mit Aufbau einer TASE.2-Verbindung werden vom TASE.2-Client i. d. R. alle DATA SETs (Objektgruppen) gemäß seiner Konfiguration zusammengestellt und beim entfernten TASE.2-Server mittels DATA SET TRANSFER SETs angefordert. Es ist zu beachten, dass aufgrund dieser Anforderung die Werte der angefragten Objekte vom Server nicht automatisch im Sinne einer „Generalabfrage“ sofort übertragen werden. Der TASE.2-Client muss eine unmittelbare Initialisierung der angeforderten Objekte nach dem Verbindungsaufbau mit geeigneten Methoden explizit veranlassen (z. B. mit Einzelabfragen).

2.4.2 Vollständigkeitskontrolle

Es wird keine gesonderte Vollständigkeitskontrolle über die Anzahl angeforderter und erhaltener TASE.2-Objekte seitens des TASE.2-Clients realisiert, sondern es wird von einem gesicherten Protokoll und Verfahren ausgegangen. Der Client hat aber die Möglichkeit die Zuverlässigkeit der Verbindung zu erhöhen, indem er den Übertragungsparameter Critical nutzt.

2.4.3 Reaktionszeit

Alle angeforderten Objekte werden entsprechend ihrer Übertragungsparameter innerhalb von 10 Sekunden vom Server gesendet, d.h., der TASE.2-Client erhält innerhalb von 10 Sekunden auf eine einmalige Anfrage die gewünsch-

ten Daten vom Server. Und der Server versendet innerhalb dieser Zeitspanne den Report über eine Objektgruppe, nachdem eine der Bedingungen zur Übertragung erfüllt wurde (z.B. spontane Übertragung; Pufferzeit 1 Sekunde: ein Wert ändert sich, dann erhält der Client spätestens 11 Sekunden nach Wertänderung den neuen Wert).

2.4.4 Fehlerfälle

Zur Fehleranalyse und Behebung sollten entsprechende Informationen von der TASE.2-Instanz protokolliert werden. Eine unterbrochene TASE.2-Verbindung wird von der TASE.2-Instanz wieder aufgebaut, die die Verbindung initiiert hat.

2.5 Zugriffsschutz

Bilaterale Tabellen sind interne Listen des TASE.2-Protokolls (IEC 60870-6-503 Kap. 5.2.3.1). Sie regeln auf welche Objekte eines TASE.2-Servers ein TASE.2-Client mit welchen Methoden zugreifen darf. Für jede TASE.2-Verbindung existiert genau eine bilaterale Tabelle.

In der TASE.2-Norm ist festgeschrieben, dass beim Aufbau einer TASE.2-Verbindung die Versionsnummern der bilateralen Tabellen von Client und Server verglichen werden. Sind sie ungleich, ist der Verbindungsaufbau generell nicht möglich und somit können auch keine Informationen ausgetauscht werden. Während einer bestehenden Verbindung ist die bilaterale Tabelle konstant. Folglich wird bei der Aktualisierung einer bilateralen Tabelle (z.B. neue Übertragungsobjekte) die Verbindung abgebaut und anschließend anhand der veränderten bilateralen Tabelle erneut aufgebaut.

Es ergibt sich folglich ein Synchronisationsproblem, wenn die Versionsnummer der bilateralen Tabelle geändert wird. In einem solchen Fall müssten die beteiligten TASE.2-Partner annähernd zeitgleich auf die neue bilaterale Tabelle umschalten, um den erneuten Verbindungsaufbau zu ermöglichen. Aus diesem Grund wird empfohlen, die bilateralen Tabelle zwischen zwei Netzbetreibern mit einer konstanten Versionsnummer zu versehen.

Wenn einer der TASE.2-Partner die bilaterale Tabelle einseitig inhaltlich verändert, dann wird bei der Aktivierung der neuen Tabelle die Rechtevergabe vorübergehend inkonsistent, aber die Verbindung wird trotzdem erneut aufgebaut. Stellt ein TASE.2-Client fest, dass er für Objekte oder Methoden nicht ausreichende Zugriffsrechte hat, dann sollen die Identifikationen vom Server nicht bereitgestellter Objekte bzw. Methoden vom Client verarbeitet und ausgegeben werden. Insbesondere wird die Verbindung bei fehlenden Rechten nicht abgebrochen, sondern bleibt bestehen, und die maximal verfügbare Objektmenge wird ausgetauscht.

2.6 Normabweichungen

Die TASE.2-Objektklasse DATA VALUE in der Ausprägung „IndicationPoint Type“ darf vom TASE.2-Client nur gelesen werden. Das Ändern mit der Methode „Set Data Value“ ist für den Prozessdatenaustausch zwischen Netzbetreibern nicht erforderlich. Die Wertquelle eines Prozessobjektes in Melde- richtung sollte immer durch die lokale Anbindung des TASE.2-Servers an das Prozessleitsystem gegeben sein.

Die Werte „HELD“ und „SUSPECT“ werden für das Attribut Validity von Objekten des IndicationPoint Type nicht verwendet. „HELD“ soll gemäß Norm auf einen fortgeschriebenen Wert des Objektes hinweisen. Das ist eine spezielle Ersatzwertstrategie, die übergeordnet durch den Wert „ESTIMATED“ des Attributes CurrentSource angezeigt wird. „SUSPECT“ soll bedeuten, dass der anbietende Netzbetreiber für diesen Wert des Objektes eine unsichere Datenquelle verwendet. Die Bedeutung von diesem Status ist durch die Norm nicht erfasst und wäre Gegenstand gemeinsamer Absprachen zwischen den TASE.2-Partnern. Dieser Aufwand wird gemieden. Stattdessen soll der Wert entweder als „NOTVALID“ oder als „VALID“ und gleichzeitig im Attribut CurrentSource mit „ESTIMATED“ übertragen werden.

Das Attribut NormalValue von Objekten des Typs IndicationPoint wird normabweichend für die Unterscheidung von periodischen und spontanen Prozessobjektwerten genutzt. Für eine korrekte Verarbeitung von z. B. Stundenwerten und korrigierten Stundenwerten ist eine Abgrenzung notwendig. Diese Abgrenzung wird durch die Verwendung des Attributes NormalValue in Zusammenhang mit der Bildungsvorschrift für Zeitstempel erreicht.

Für die Objektklasse DEVICE wird nur die Methode „Operate“ unterstützt.

Für die Objektklasse DATA SET TRANSFER SET werden die Attribute TLE und BlockData nicht unterstützt, weil ersteres in Implementierungen eventuell unterschiedlich behandelt wird (siehe Normenteil 503 Kap. 5.2.9.1.1) und letzteres als Bestandteil des Conformance Block 3 in Implementierungen häufig nicht enthalten ist.

Für DATA SET TRANSFER SET-Objekte werden die Ereignisse Operator-Request (Übertragung nach manuellem Konsolenbefehl lokal am Server) und OtherExternalEvent (externes Ereignis am Server) nicht unterstützt (IEC 60870-6-503 Kap. 5.1.8 und Kap. 5.6.2.1.1).

3.1 Fehlende Reports

Die in Kap. 2.1.1.1 definierte Abgrenzung zwischen spontan und periodisch erfassten Prozessobjekten ist in den Übertragungsarten entsprechend vorgesehen. Die Auswahl der periodischen Übertragung von Wert und Status eines periodisch erfassten Prozessobjekts ist naheliegend. Aber periodisch erfasste Prozessobjekte können grundsätzlich auch spontan übertragen werden. Der Client erhält in diesem Fall die Daten durchschnittlich sogar früher. Allerdings kann sich hier ein Problem für den TASE.2-Client ergeben, wenn er auch dann periodisch einen Report benötigt obwohl sich in der Periode kein Prozesswert geändert hat. Wenn sich der Wert und Status eines periodisch erfassten Prozessobjekts in einer Periode nicht ändert, dann wird es bei spontaner Übertragung nicht vom TASE.2-Server versendet. (Normenteil 503 Kap. 5.1.8.3).

Ein ähnliches Problem ergibt sich auch für die periodische Übertragung, wenn Report By Exception als Bedingung angegeben wird. Hier schreibt die Norm (Normenteil 503 Kap. 5.1.8.4) ebenfalls keinen Report vom Server vor, wenn sich nur der Zeitstempel ändert.

3.2 Erfassungsfenster

Jedes Prozessleitsystem hat seine eigenen Verarbeitungszyklen: den Erfassungszyklus für Zählwerte, evt. eine zyklische Fernwirktechnik, die Stundenwertverarbeitung usw. Die Aktualität der Prozessdaten im Prozessleitsystem hängt von diesen Verarbeitungszyklen ab. Bei jedem Datenaustausch zwischen Prozessleitsystemen ergibt sich somit das Optimierungsproblem die importierten Daten in die eigenen Verarbeitungszyklen zu integrieren. TASE.2-Partner erhalten mit den Parametern der DATA SET TRANSFER SET-Objekte ein flexibles Werkzeug, um dieses Problem zu lösen. Jeder muss für die Prozessobjekte, die er anbietet, Zeitfenster festlegen, in denen der TASE.2-Server über aktuelle Daten zu diesen Prozessobjekten verfügt, und dem TASE.2-Partner mitteilen. Dieser kann dann die einzelnen Prozessobjekte gruppieren und innerhalb der Zeitfenster weitgehend den eigenen Verarbeitungszyklen entsprechend ordern. Inkompatibilitäten sind aber nicht ausgeschlossen. Es kann zu der Situation kommen, dass der TASE.2-Server Daten systematisch zu spät anbietet. Angenommen ein Server bietet Stundenwerte frühestens vier Minuten nach der vollen Stunde an, aber der Client bzw. das importierende Prozessleitsystem beendet seine Stundenwarterfassung drei Minuten nach der vollen Stunde. Solche Probleme müssen innerhalb der Prozessleitsysteme gelöst werden.

3.3 Korrekturdaten

In dieser Version des Objektdatenmodells für den Prozessdatenaustausch zwischen Netzbetreibern wird der Austausch von Korrekturdaten nicht direkt unterstützt. Korrekturdaten berichtigen rückwirkend periodisch erfasste Prozessobjektwerte, wie z. B. Stundenwerte. Anschließende Nachberechnungen, die erhebliche Rechenleistung benötigen können, bewerten abhängige Rechenwerte neu. Ein automatisierter Austausch würde das Risiko von Kettenreaktionen über mehrere vernetzte Prozessleitsysteme beinhalten.

3.4 Verbindungsparameter

Für den Aufbau einer TASE.2-Verbindung zwischen zwei Netzbetreibern wird ein abgestimmter Parametersatz benötigt. Darin enthalten sind die IP-Adressen der beteiligten Hostsysteme der (redundanten) TASE.2-Instanzen. Weiterhin die drei OSI-Parameter zur Identifizierung der TASE.2-Applikation Psel, Ssel und Tsel für beide Seiten (auch Application-Reference genannt). Dann die Identifikation der beiden TASE.2-Instanzen (auch Local Name oder Domainname genannt). Es muss geklärt werden, wer von den beiden TASE.2-Partnern die Verbindung initiiert (Initiate Association). Abschließend muss vereinbart werden, welche Version des TASE.2-Protokolls (ICCP Version) und welche Versionsnummer (eigentlich eher eine Identifikation) für die bilaterale Tabelle verwendet werden. Diese beiden Kennungen müssen auf beiden Seiten identisch konfiguriert werden. Der komplette Parametersatz wird für die Konfiguration der TASE.2-Instanz benötigt. Wenn der Parametersatz mangelhaft ist, wird eine TASE.2-Verbindung nicht aufgebaut werden können.

3.5 systematische Verbindungsabbrüche

Wenn ein Netzbetreiber seine TASE.2-Instanz rekonfiguriert, um z. B. neue Prozessobjekte für den Datenaustausch freizugeben, kommt es in der Regel zu einem Verbindungsabbruch mit beteiligten TASE.2-Partnern. Dieser systematische Verbindungsabbruch wird durch einen automatischen Verbindungsneuaufbau kompensiert. Ein weiterer Grund für systematische Verbindungsabbrüche ist zu wenig Datenverkehr. I. d. R. wird eine TASE.2-Verbindung nach 180 Sekunden unterbrochen, wenn während dieser Zeitspanne keine Daten zwischen den TASE.2-Instanzen übertragen wurden. Es handelt sich dabei um eine Sicherheitsmaßnahme, um tote Leitungen zu kompensieren. Falls nur wenige Daten zwischen TASE.2-Partnern ausgetauscht werden, kann man mittels Übertragung eines Dummy-Objektes, dass sich öfter als alle 180 Sekunden ändert, diesen Verbindungsabbrüchen vorbeugen.

3.6 Netzwerk und Protokollfehler

Für die Fehleranalyse stehen neben den Logausgaben vom ISO/OSI-Stack und der darüberliegenden Applikationsschicht noch weitere Hilfsmittel zur Verfügung.

Verfügung. Die Durchgängigkeit des Netzwerkweges zwischen den TASE.2-Instanzen kann entweder mit Hilfe von osiping (Softwaretool für den ISO/OSI-Stack) oder einem Telnet auf port 102 getestet werden. Im TASE.2-Protokoll wird auf den unteren 4 Schichten das TCP/IP-Protokoll gemäß RFC 1006 genutzt und RFC 1006 schreibt den TCP-Port 102 serverseitig vor. Weitergehend ist es möglich mit einem Netzwerkanalysewerkzeug, wie z. B. Wireshark, den Datenstrom zwischen den TASE.2-Instanzen zu dekodieren. Wireshark kann TASE.2 (oder synonym ICCP) nicht direkt dekodieren, aber die darunterliegenden Schichten bis einschließlich MMS schon. Es gibt auch für TASE.2 bzw. ICCP Netzwerkanalysatoren: unter www.nettedautomation.com ist eine Demoversion eines solchen Produktes verfügbar.

3.7 Archivdaten

Ein einfaches Prozessobjekt wie z. B. ein Drucksensor wird in den gängigen Prozessleitsystemen durch ein Datenobjekt in dem Prozessabbild repräsentiert. Diese Repräsentation besitzt neben dem Wert häufig noch zusätzliche Attribute, die den gegenwärtigen Zustand modellieren (z. B. Status wie gestört - normal, Wartung - in Betrieb usw.). Der Austausch solcher Datenobjekte bildet die Hauptaufgabe von TASE.2.

Daneben existieren für einfache Prozessobjekte wie z. B. einen Durchflußzähler noch weitere Repräsentationen wie z. B. Tages-, Stunden- oder Minutenwerte, für die in vielen Prozessleitsystemen Archive geführt werden. In der TASE.2-Norm wird für die Abfrage von fest gerasterten Archivwerten die Objektklasse TIME SERIES TRANSFER SET definiert. In den meisten Implementierungen der TASE.2-Norm ist diese Objektklasse jedoch nicht enthalten. Da außerdem historische Archivdaten für den Prozessdatenaustausch zwischen Netzbetreibern eine untergeordnete Rolle spielen, wird empfohlen, den Zugriff pro Archiv und Prozessobjekt auf den jeweils jüngsten Archivwert des Prozessobjektes zu beschränken. Dazu genügt es, für jedes zu übertragene, archivierte Prozessobjekt pro Archiv ein spezielles Objekt der DATA VALUE Klasse zu bilden und wie ein periodisch erfasstes Prozessobjekt (s. Kap. 2.1.1.1) zu behandeln.

Wie die einzelnen Repräsentationen eines Prozessobjektes in den TASE.2-Instanzen weiterverarbeitet werden, ist nicht Gegenstand dieser Spezifikation, aber die abgewandelte Definition des Attributes NORMAL VALUE ist in diesem Zusammenhang nützlich.

4 Inbetriebnahmephase

4.1 Allgemeine Voraussetzungen

Vor Aufnahme der TASE.2 Kommunikation sind folgende organisatorische und technische Maßnahmen erforderlich.

- Anmeldung als Teilnehmer beim ExtranetGas Administrator (Netzwerkpartner oder Dritter) gemäß der Vereinbarung „ExtranetGas“.
- Zuweisung von IP-Adressbereichen für die Routerkopplung und die TASE.2 (Server/Clienten) durch den ExtranetGas Administrator.
- Festlegung der Netzkopplungspunkte zum ExtranetGas.
- Einrichtung der Übertragungswege, Netzkopplungspunkte und TASE.2 Server gemäß den Anlagen B (Sicherheitsrichtlinie) und C (Technisches Netzwerkkonzept) zur Vereinbarung „Extranet Gas“.
- Anbindung der Tase.2-Instanzen an das eigene SCADA-System.

4.2 Voraussetzungen für die Partnerkommunikation

Vor der Aufnahme der TASE.2 Kommunikation mit einem Partner sollten folgende Punkte geklärt werden.

Verbindungsparameter

<i>Übertragungsschicht (OSI-Stack)</i>	
Welcher Partner baut die Verbindung auf?	Der Aufbau der Verbindung wird immer von demselben Partner initiiert. Die bestehende Verbindung kann dann von beiden TASE.2 Instanzen genutzt werden
Festlegung der Verbindungsparameter Eindeutig Systembezeichnungen	Local-Name und Remote-Name (Namen für das lokale und das Remote-System)
Übertragungsprotokolle	TCP
OSI Adressen (Psel, Ssel, Tsel)	Frei definierbar, müssen als ganzes eindeutig sein. Der verbindungs-aufbauende Partner muss diese Werte in seiner Konfiguration an-

	geben
<i>TASE.2 Parameter</i>	
Welche Version des TASE.2 Protokolls wird verwendet?	ICCP-Version muss gleich sein
Gibt es redundante Server ?	Standard ist ein Produktiv- und ein Standby Server
Festlegung Version (Name) der bilateralen Tabelle	Der Name sollte konstant bleiben, da bei einseitigen Änderungen kein Datenaustausch mehr erfolgen kann
Welche Transfernamen werden verwendet ?	Festlegung gemeinsamer Transfernamen für Datenobjekte für die bilaterale Tabelle
Initiate Assoc Parameter	Bei dem Partner der die Verbindung aufbaut muss dieser Parameter gesetzt werden

Kapazität der Server

Wie viele DATA SET TRANSFER SETs hat der Server ?	Standardwert 10 (Max transfer sets)
---	-------------------------------------

4.3 Voraussetzungen für den Austausch von Datenobjekten

Folgende Fragen sollten vor Beginn des Austausches von Datenobjekten geklärt werden.

Welche Bedeutung haben übertragene Werte von:	
Periodisch erfassten Prozessobjekten	Nach welchen Berechnungsvorschriften werden sie gebildet ?
Meldungsobjekten	Welche Bedeutung hat eine Meldung, wenn sie ansteht bzw. nicht ansteht ?
Meßwertobjekten	In welchen Dimensionen werden die Messwerte übertragen ?
Zählerstandsobjekten	Wenn Zählerstände übertragen werden, wie müssen diese weiter verarbeitet werden ? Stehen zur Weiterverarbeitung alle Informationen zur Verfügung ?
Übertragene Zeitstempel von spontan erfassten Prozessobjekten	Welche Bildungsvorschrift wird für diese Zeitstempel verwendet ? Wie wird die Zeit zwischen den TASE.2-Partnern synchronisiert ?
Periodisch erfasste Prozessobjekte	Welches Prozessobjekt wird periodisch erfasst ? Wie groß ist die Periode ? Wo liegt das Zeitfenster in dem Wert und Status aktualisiert werden ? Wie breit ist dieses Fenster ?