

DVGW-Information

Gas Nr. 18 | Februar 2012

A decorative horizontal bar spans the width of the page. It features a central grey section with three concentric orange arcs on the left side, flanked by solid orange sections on both ends.

Prozessdatenaustausch zwischen Leitzentralen
der Gaswirtschaft auf Basis von TASE.2

Teile 1–2

Der DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. – Technisch-wissenschaftlicher Verein – fördert seit 1859 das Gas- und Wasserfach mit den Schwerpunkten Sicherheit, Hygiene und Umweltschutz.

Als technischer Regelsetzer motiviert der DVGW die Weiterentwicklung im Fach. Mit seinen rund 12 000 Mitgliedern erarbeitet er die anerkannten Regeln der Technik für Gas und Wasser, prüft und zertifiziert (über die DVGW CERT GmbH) Produkte, Personen sowie Unternehmen, initiiert und fördert Forschungsvorhaben und schult zum gesamten Themenspektrum des Gas- und Wasserfaches.

Die Technischen Regeln des DVGW bilden das Fundament für die technische Selbstverwaltung und Eigenverantwortung der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft und sind ein Garant für eine sichere Gas- und Wasserversorgung auf international höchstem Standard.

Der gemeinnützige Verein ist frei von wirtschaftlichen Interessen und politischer Einflussnahme.

ISSN 0176-3490

Preisgruppe: 9

© DVGW, Bonn, Februar 2012

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1-3

D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5

Telefax: +49 228 9188-990

E-Mail: info@dvgw.de

Internet: www.dvgw.de

Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW e.V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn

Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499

E-Mail: info@wvgw.de · Internet: www.wvgw.de

DVGW-Information

Gas Nr. 18 | Februar 2012

Teil 1: Leitfaden zum Prozessdatenaustausch mit TASE.2

Empfehlungen des DVGW-Projektkreises-TASE.2
zur Standardisierung des Prozessdatenaustausches

Autoren

Johannes Anielski, Erdgas Münster GmbH

Uwe Maschmann, e.on Hanse AG

Nils Oppertshäuser, e.on Hanse AG

Stand 31.03.2008

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Zielsetzung des Leitfadens.....	4
3	Kommunikationsanforderungen.....	5
4	Was ist TASE.2?	7
4.1	Systematische Merkmale von TASE.2	8
4.2	Funktionale Merkmale von TASE.2	8
4.3	Bilateral zu klärende Fragen	9
5	Der Einsatz von TASE.2 im Unternehmen	10
5.1	Basisvoraussetzungen.....	10
5.2	Möglichkeiten der Teilnahme	11
6	ExtranetGas	12
6.1	Aufbau und Struktur des ExtranetGas	12
6.1.1	Technisches Konzept	12
6.1.1.1	Netzwerkconcept.....	12
6.1.1.2	Netzkopplungspunkte	13
6.1.1.3	Redundanzconcept.....	13
6.1.2	Administratives/organisatorisches Konzept.....	14
6.1.2.1	Netzwerkpartner	14
6.1.2.2	Nutzergemeinschaft.....	14
6.1.2.3	Vereinbarung ExtranetGas.....	14
6.1.2.4	Dritte als Teilnehmer am ExtranetGas	15
6.1.2.5	Teilnehmer am ExtranetGas über Dienstleister	15
6.1.3	Betriebsconcept.....	15
6.2	Ausbaustand des ExtranetGas (quantitativ)	15
6.3	Umsetzungsstrategien für die Teilnahme am ExtranetGas	16
6.3.1	Teilnahme als Netzwerkpartner	17
6.3.2	Teilnahme als Dritter	17
6.3.3	Teilnahme über Dienstleister	17
7	Datenschutz und Datensicherheit	18

1 Einleitung

Der Arbeitskreis „TASE.2 zur Standardisierung des Prozessdatenaustausch“ des Technischen Komitees Dispatching hat sich im Jahr 1996/97 mit der Standardisierung des Informationsaustausches zwischen Dispatchingzentralen befasst. Die Ergebnisse¹ des Arbeitskreises sind technologische Richtungsempfehlungen sowie konkrete Vorschläge für deren Umsetzung. Der vorgeschlagene Lösungsweg besteht aus drei Komponenten:

- für den Datentransport, bzw. Infrastruktur: Internet-Technologie
- für den Geschäftsnachrichtenaustausch: EDIFACT
- für den Prozessdatenaustausch: TASE.2

Im Rahmen von verschiedenen Pilotprojekten wurde die Funktionsfähigkeit der Empfehlungen nachgewiesen, und die Empfehlungen sind inzwischen als die Standards in der Gaswirtschaft etabliert. Der Einsatz von Internettechnologie für die Kommunikationsinfrastruktur ist heute selbstverständlich. Aus dem Pilotprojekt Netzwerk ist das Extranet der Gaswirtschaft entstanden, das seit 2000 im produktiven Einsatz ist. Aus den EDIFACT-Empfehlungen hat sich der Standard EDIG@S entwickelt, der inzwischen als der Standard für den Austausch von Geschäftsnachrichten in der Gaswirtschaft ist. TASE.2 hat sich bei vielen Firmen in der Gaswirtschaft als der Standard für den Prozessdatenaustausch zwischen Dispatchingzentralen etabliert, insbesondere ist TASE.2 das Standardprotokoll im Extranet der Gaswirtschaft geworden.

Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) in Verbindung mit der Gasnetzzugangsverordnung verpflichtet die Betreiber von Gasversorgungsnetzen zu einer verbindlichen Zusammenarbeit. Diese Zusammenarbeit ist grundsätzlich geregelt in der Vereinbarung über die Kooperation gemäß § 20 Abs. 1b) EnWG zwischen den Betreibern von in Deutschland gelegenen Erdgasversorgungsnetzen (Kooperationsvereinbarung).

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Zusammenarbeit ist der standardisierte und reibungslose Datenaustausch der Marktteilnehmer untereinander zur Optimierung der Geschäftsprozesse.

Es hat sich mittlerweile gezeigt, dass mit den im Vorwege geschaffenen Kommunikationsstrukturen und Standards die neuen Anforderungen mit nur kleinen Anpassungen quasi sofort erfüllt werden konnten.

2 Zielsetzung des Leitfadens

Der Leitfaden gibt einen Überblick über die wichtigsten Merkmale und Funktionalitäten von TASE.2 und die konkrete Anwendung von TASE.2 im Extranet der Gaswirtschaft. Dieses Dokument soll eine Entscheidungshilfe für die Wahl einer adäquaten Lösung für den Datenaustausch bieten. Insbesondere richtet sich der Leitfaden an Marktteilnehmer, die vereinfachte Verfahren für die Nominierung (Nominierungsersatzverfahren gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 2000), z. B. Online-Flow-Control (OFC), nutzen

¹ Unternehmensübergreifender Austausch von Informationen im Dispatching, Ansätze und Empfehlungen der DVGW-Arbeitsgemeinschaft Dispatching zur Standardisierung des Informationsaustausches. DVGW Homepage, 1998

möchten. Besondere Berücksichtigung findet dabei das Extranet der Gaswirtschaft (ExtranetGas) als die allgemein anerkannte Plattform für den Prozessdatenaustausch.

Neben den Ferngasgesellschaften und großen regionalen Versorgungsunternehmen, die heute schon überwiegend an dem ExtranetGas beteiligt sind und TASE.2 für den Prozessdatenaustausch untereinander nutzen, richtet sich dieser Leitfaden insbesondere an regionale Versorgungsunternehmen, Stadtwerke und Händler. Mit diesem Leitfaden werden ihnen die vorteilhaften Möglichkeiten eines Datenaustausches nach TASE.2 aufgezeigt.

Dieser Leitfaden vermeidet technische Details zu Informationstechnik, Übertragungsprotokollen und Nachrichtentechnik. Weiterführende Informationen sind in der Spezifikation zu TASE.2 (Teil 2 der Gas-Information Nr. 18) und dem ExtranetGas enthalten. Diese ist auch im Internet auf der DVGW-Homepage verfügbar.

Was dieser Leitfaden nicht leisten kann und will, ist die namentliche Auflistung von Produkten, Softwarelösungen und Firmen im Umfeld von TASE.2 und eine Beschreibung der Leistungsmerkmale dieser Produkte. Der Leitfaden macht ebenso keine Aussagen über Kosten der Produkte und Softwarelösungen oder über vorhandene Installationen und Implementierungen.

3 Kommunikationsanforderungen

Die Kommunikation in der Prozesstechnik hat sich von den 70er Jahren bis heute grundsätzlich gewandelt. In den Anfängen der Prozessautomatisierung wurden für die Kommunikation zwischen Unterstationen und Zentrale ausschließlich Punkt zu Punkt-Verbindungen genutzt. Die Verbindungen wurden über die seinerzeit üblichen Techniken (TF, WT, PCM oder analoge Wählverbindung) geschaltet. Kommunikationsverbindungen zwischen den Dispatchingzentralen verschiedener Unternehmen waren nicht vorhanden. Der Austausch prozessrelevanter Daten zwischen Unternehmen erfolgte in gemeinsamen Unterstationen über die Kopplung von Fernwirkgeräten. In dieser Zeit wurden Geschäftsnachrichten, wenn es denn einen elektronischen Austausch gab, mittels magnetischer Datenträger zwischen den Unternehmen transportiert.

In den 90er Jahren bekam der automatisierte Austausch von Prozessinformationen und auch Geschäftsnachrichten einen immer höheren Stellenwert. Die Kommunikationsanforderungen für den Austausch von Prozessinformationen waren dabei besonders in Bezug auf die Dynamik und Laufzeit höher als für die Übermittlung von Geschäftsnachrichten. Der DVGW-Arbeitskreis „Standardisierung des Informationsaustausches zwischen Dispatchingzentralen“ hat in der Empfehlung „Unternehmensübergreifender Austausch von Informationen im Dispatching“ aus dem Jahre 1998 die Unterschiede in einer Tabelle dargestellt. Die wichtigsten Positionen dieser Tabelle sind nachfolgend als Auszug dargestellt.

Tabelle 1 – Unterschiede im Anforderungsprofil des Datenaustausches² von 1998

Merkmal	Prozessdatenaustausch	Geschäftsnachrichtenaustausch	Bemerkungen
Laufzeit bis zur Rückmeldung	„Unmittelbar“: = < 10 s (parametrierbar)	max. 5 Min (parametrierbar)	
Feste Übertragungszeitpunkte	Ja	ja (Zeitfenster) (parametrierbar)	
Unterstützung von verschiedenen Zeitbezügen (GMT, MEZ, MESZ,...)	Ja	Ja	Wichtig im internationalen Geschäft
Spontanwertübertragung	Ja	Ja	z.B. Übertragung von Meldungen
Periodische Übertragung	Ja	Ja (z.B. täglich)	
Daten senden	Ja	Ja	
Daten abholen	Ja	Ja	
Kleinster Zeittakt periodisch	1 Min	1 h	Parametrierbar

Mit einer zunehmenden weltweiten Verbreitung und Standardisierung der Netzwerk- und Internettechnologie eröffneten sich neue technische Möglichkeiten und ein breites Spektrum technischer Standardlösungen. Der Weg war frei für den Einsatz „offener Kommunikationssysteme“, weg von den firmenspezifischen, proprietären Lösungen der Vergangenheit. So werden heute für die Kommunikation zwischen Zentrale und Unterstation und auch zwischen den Dispatchingzentralen Netzwerkverbindungen eingesetzt, die meistens auf firmeneigenen IP-Netzen aufsetzen. Die Umsetzung der gestiegenen Kommunikationsanforderungen war besonders durch folgende Vorteile möglich:

- Kostengünstiger Erwerb und Betrieb der Kommunikationsprodukte → ermöglicht auch kleineren Unternehmen die Teilnahme.
- Betriebssystemunabhängiger Standard → unterschiedlichste Dispatchingzentralen können vernetzt werden.
- Skalierbar in Geschwindigkeit und Kapazität → es muss nicht sofort die „Goldlösung“ umgesetzt werden – klein anfangen und später anpassen und erweitern.
- Unterstützung öffentlicher und privater Netze → die Teilnahme scheitert nicht an fehlenden eigenen Kommunikationsnetzen.
- Fähigkeit zur dynamischen Netzwegwahl und Adressierung → die Redundanz wird durch das „Netz“ sichergestellt und erübrigt eine komplizierte Strategie zur Regel-/Ersatzwegbereitstellung.

Durch die Ausdehnung der Netzwerkverbindungen und Internettechnologie bekam die Kommunikation über den TASE.2-Standard in den 90er Jahren erstmals eine nennenswerte Verbreitung. Sie wurde von den Unternehmen zur Kopplung von Dispatchingzentralen hauptsächlich aus drei Gründen eingesetzt:

² TASE.2 Services and Protocol IEC 60870-6-503

- Unterstützung der Prozesssteuerung und -überwachung durch Übermittlung zusätzlicher Werte aus den Netzen der vorgelagerten Netzbetreiber und lokalen Versorgungsunternehmen,
- Abbau der teuren und aufwändigen Kopplungen über Fernwirkgeräte in gemeinsamen Unterstationen,
- Befriedigung eines zusätzlichen und erhöhten Informationsbedarfes durch vollständige Marktöffnung.

Die Übermittlung der wenigen Werte in einem statischen Markt mit Vorlieferanten, Weiterverteilern und Kunden war mit normalen, einfachen Netzwerkverbindungen problemlos möglich. In dem jetzt hochdynamischen liberalisierten Markt mit häufig wechselnden Beziehungen zwischen den Marktteilnehmern entsteht eine neue Dimension von Kommunikationsanforderungen, insbesondere hinsichtlich Flexibilität und Verfügbarkeit. Die zusätzlichen Anforderungen an die heutige Kopplung von Dispatchingzentralen, z. B. über TASE.2, sind folgende:

- Netzwerke mit redundanten Netzkopplungspunkten,
- redundante Server für die Datenbereitstellung,
- hohe Flexibilität bei der Einrichtung zusätzlicher Daten für den Austausch,
- Überwachung der Kommunikationswege, um bei potenziellen Engpässen rechtzeitig eingreifen zu können,
- Möglichkeit der Beauftragung von IT-Dienstleistern, welche die TASE.2-Kommunikation erledigen, z.B. wenn eine eigene direkte Teilnahme am ExtranetGas nicht möglich oder nicht gewünscht ist.

In dem Kapitel 6 wird mit dem ExtranetGas eine bereits existierende Lösung, die diese Anforderungen erfüllt, beschrieben.

4 Was ist TASE.2?

TASE.2 ist ein Protokoll für den Austausch von Prozessdaten zwischen Dispatchingzentralen. Einzelheiten hierzu wurden 1998 unter dem Titel „Unternehmensübergreifender Austausch von Informationen im Dispatching“ als DVGW-Hinweis veröffentlicht. Inzwischen wird es von allen größeren Ferngasunternehmen und vielen Regionalversorgern in Deutschland eingesetzt.

Die Abkürzung **TASE.2** steht für **Telecontrol Application Service Element Number 2**.

Unter dieser Bezeichnung hat die Internationale Elektrotechnische Kommission „Power Systems Control and Associated Communications“ (IEC) das Protokoll mit dem ursprünglichen Arbeitstitel **Inter-Control Center Communication Protocol (ICCP)** genormt.

Entstanden unter dem Arbeitsnamen ICCP wird die Bezeichnung TASE.2 und ICCP häufig synonym verwendet. TASE.2 basiert auf ISO 9506 MMS (Manufacturing Message Spezifikation). MMS ist ein internationaler Standard für die Kopplung verteilter Automatisierungssysteme. TASE.2 ist sozusagen eine genormte Anwendung von MMS, nutzt aber von dem Funktionsumfang von MMS nur einen kleinen Teil.

Auch wenn die Normierung von TASE.2 schon in 1995/96 erfolgte, so zeichnet sich TASE.2 auch heute noch durch ein zeitgemäßes und modernes Konzept aus. Dies wird besonders deutlich durch die Unabhängigkeit von realen Leitsystemen in ihrer jeweiligen Ausprägung und der Abbildung dieser realen Leitsysteme auf virtuelle Leitsysteme. Die Unabhängigkeit von Hardware und Betriebssystem ist damit auch heute noch gewährleistet.

4.1 Systematische Merkmale von TASE.2

TASE.2 definiert allgemeine informationstechnische Objekte und Funktionen für verteilte Automatisierungssysteme, nicht nur in der Netzleittechnik, Kraftwerkstechnik oder Fertigungsleittechnik, sondern allgemein für die Automatisierungstechnik. Dazu bildet TASE.2 reale Leitsysteme auf virtuelle Control Center (VCC) ab und definiert das Verhalten solcher virtuellen Leitsysteme in einem Client/Servermodell³. Typische Merkmale realer Leitsysteme wie periodische oder spontane Datenübertragung, Befehlsausgabe und Quittierung werden in einer eigenen TASE.2-Begrifflichkeit neu formuliert. Dabei werden Abhängigkeiten zu Hard- und Softwareplattformen oder speziellen leittechnischen Anwendungen vermieden. Informationsanbieter und Informationsnutzer sind damit auf standardisierte Weise koppelbar.

TASE.2 ist typtransparent, d.h. zwischen gekoppelten TASE.2-Systemen können beliebige Daten übertragen werden. Damit zwei Leitsysteme verständlich miteinander kommunizieren können, sind auf Anwendungsebene die Objekte zu vereinbaren. Diese Vereinbarungen sind in dem (erweiterbaren) Objektmodell⁴ von TASE.2 festgelegt.

4.2 Funktionale Merkmale von TASE.2

TASE.2 bietet Funktionen für die Kommunikation zwischen Netzleitstellen, zwischen Energieversorgungsnetzen und Kraftwerken, zwischen Netzleitstellen und unterlagerten Stationen.

Für Netzleitstellen typische Daten sind Messwerte, Meldungen, Befehle und Sollwerte. Dabei werden Befehle und Sollwerte zwischen hierarchisch gleichgestellten Netzleitstellen weniger genutzt, sondern eher zwischen Netzleitstellen und unterlagerten Stationen. Zwischen Netzleitstellen werden überwiegend Messwerte und Meldungen ausgetauscht. Messwerte und Meldungen können spontan (bei Änderung), zyklisch (z. B. 3-Minuten-Zyklus) oder periodisch (z. B. Stundenwerte) übertragen werden. Die Werte können mit Zeitstempel und mit Statusinformationen einzeln oder in Gruppen übertragen werden. Einzelabfragen und Einmalabfragen, aber auch Generalabfragen sind möglich. Üblicherweise definiert der Client eine Gruppe von Werten (Transfer Set) und bittet den Server um Übermittlung dieses Transfer Set bei Änderung einzelner Werte (Spontanübertragung) oder um zyklische Übertragung, z. B. alle drei Minuten.

TASE.2 erfüllt die folgenden wesentlichen Anforderungen:

- Aufbau von Verbindungen zwischen Partnern durch Authentifizierung,
- Statusabfragen: die Verfügbarkeit eines Kommunikationspartners kann festgestellt werden,

³ vgl. TASE.2 Services and Protocol IEC 60870-6-503.

⁴ vgl. TASE.2 Object Model IEC 60870-6-802.

- Zeitsynchronisation: Kommunikationspartner können die Zeit synchronisieren,
- Zugriffsregelung für freigegebene Daten,
- Definition von Namen und Strukturen von Anwendungsdaten (Einfachmeldung, Doppelmeldung, Messwerte mit/ohne Zeitstempel),
- einmalige Abfrage von Meldungen, Messwerten durch den Client,
- Spontanmeldungen, Spontanübertragungen beliebig komplexer Informationen werden durch den Server initiiert,
- Generalabfrage,
- Steuerung von Geräten (Devices).

In der Gaswirtschaft hat man sich darauf verständigt, nicht den vollen Leistungsumfang von TASE.2 zu nutzen, insbesondere wird auf die Erweiterungsmöglichkeiten des Datenmodells um komplexe Objekte verzichtet. Die technische Spezifikation⁵ dazu ist Bestandteil der technischen Dokumente zum Extranet der Gaswirtschaft (ExtranetGas). Das Dokument enthält die Regeln für die Implementierung und Anwendung von TASE.2 in der Gaswirtschaft.

4.3 Bilateral zu klärende Fragen

Während für den standardisierten Datenaustausch im Allgemeinen ausschließlich Datenformate festgeschrieben werden (z. B. gemäß EDIG@S-Standard), bietet TASE.2 wesentlich weniger Freiheitsgrade für die Kommunikation. Kommunikation nach TASE.2 setzt auf einer beliebigen IP-geeigneten Nachrichtentechnik auf und schreibt alle Schichten der Kommunikation gemäß ISO/OSI-Protokoll bis zur Schicht 7 (Application Layer) fest. Selbst die Ereignissteuerung der Kommunikation (spontan, zyklisch, periodisch) ist in TASE.2 festgeschrieben. Auch Regeln zur Sicherheit sind in TASE.2 enthalten. Insbesondere sind hier der Datenschutz durch die bilaterale Tabelle, das Aushandeln von Verbindungsparametern und ein definiertes Wiederanlaufverfahren nach Verbindungsabbruch zu nennen.

Aus Anwendersicht bleiben fast nur noch semantische Fragen zur Kommunikation zu klären. Unter der Voraussetzung eines betriebsbereiten IP-Netzwerkes sind zwischen den Kommunikationspartnern nur wenige technische Fragen zu Verbindungsparametern zu klären. Diese Fragen sind z. B.:

- Welche IP- und ISO/OSI-Adressen haben die beteiligten Rechner?
- Gibt es redundante Server?
- Wie lauten die Identifikationen der Client-Applikationen?
- Welchen Inhalt hat die bilaterale Tabelle?

⁵ vgl. Teil 2 der Gas-Information Nr. 18 „Spezifikation zum Prozessdatenaustausch mit TASE.2“.

- Welche Transfernamen werden verwendet?
- Hat die bilaterale Tabelle eine variable Versionsnummer?
- Welche Versionsnummer hat die bilaterale Tabelle?
- Welche Werte sollen spontan oder zyklisch übertragen werden?
- Welche periodischen Werte sollen übertragen werden?

Die wesentlichen Fragen zur Bedeutung der übertragenen Werte sind:

- Welche Bedeutung haben die Werte von periodisch erfassten Prozessobjekten?
- Welche Bedeutung hat eine Meldung, wenn sie ansteht/nicht ansteht?
- In welcher physikalischen Dimension wird ein Messwert übertragen?
- Welche Bildungsvorschrift wird für den Zeitstempel verwendet?
- Wie werden Zählerstandswerte weiterverarbeitet?
- Wann werden periodisch gebildete Werte aktualisiert?

5 Der Einsatz von TASE.2 im Unternehmen

Damit ein Unternehmen an der TASE.2-Kommunikation der Gaswirtschaft aktiv teilnehmen kann, muss es verschiedene Voraussetzungen schaffen. Gewisse Basisvoraussetzungen müssen in jedem Fall vorhanden sein, während es für die Kommunikation unterschiedliche Wege gibt, die abhängig von Budget und Stellenwert des Datenaustausches in dem jeweiligen Unternehmen gewählt werden können.

5.1 Basisvoraussetzungen

Jedes Unternehmen, das Prozessdaten mit einem oder mehreren anderen Unternehmen austauschen muss oder möchte, muss ein System betreiben, das Werte zum Austausch liefern und von anderen gelieferte Werte auch verarbeiten kann. In der Regel handelt es sich hierbei um eine Dispatchingzentrale mit einem Leitsystem oder ein angegliedertes System. Es kann aber auch ein System zur Zählerfernauslesung, zum Energiedatenmanagement oder zur Abrechnung sein, das die TASE.2-Daten bereitstellt oder aufnimmt. Das Unternehmen muss eigenes oder jederzeit abrufbares externes Know-How bereitstellen, um die Definition, Erweiterung und Änderung der TASE.2-Datentabellen vornehmen zu können. Für jeden auszutauschenden Wert sind bilaterale Vereinbarungen zu treffen (Schlüssel, Wertigkeit, Zykluszeit, ...). Außerdem muss das TASE.2-System mindestens eine über Firewall gesicherte Kommunikationsschnittstelle zum Datenaustausch besitzen. Die Kapazitätsauslegung dieser Schnittstelle und ihre ggf. vorhandene Redundanz müssen die geforderten Merkmale erfüllen. Das Unternehmen muss durch eigenes Personal oder verfügbare externe Kräfte den Betrieb des TASE.2-Systems und der Kommunikationsschnittstellen entsprechend den Verfügbarkeitsanforderungen sicherstellen.

5.2 Möglichkeiten der Teilnahme

Für die Durchführung der TASE.2-Kommunikation gibt es prinzipiell zwei Wege, die beschrrieben werden können: der Einsatz eigener Ressourcen oder die Beauftragung eines Dienstleisters.

Voraussetzung für eine TASE.2-Datenverbindung ist ein IP-fähiges Netzwerk, das beide Kommunikationspartner miteinander verbindet. Die dafür benötigten, nachrichtentechnischen Einrichtungen können durch eigene Ressourcen oder durch angemietete Leitungen (Festverbindungen) dargestellt werden. Wählleitungen sind für TASE.2-Verbindungen weniger geeignet, weil es sich hier im Allgemeinen um einen sehr zeitnahen, häufig auch spontanen Datenaustausch handelt. Das führt unter Umständen zu sehr vielen Wählvorgängen (Verbindungsaufbau und Abbau). Soweit nicht sehr hohe Verfügbarkeits- und Bandbreitenanforderungen gestellt werden, sind VPN-Verbindungen über das Internet eine Alternative. Wenn eigene Ressourcen sowieso vorhanden sind, bilden sie hinsichtlich Bandbreite und Verfügbarkeit die optimale Lösung, weil die entsprechenden Parameter selbst beeinflusst werden können.

Wenn, wie heute allgemein üblich, ein Datenaustausch mit mehreren Partnern erfolgen muss, führt das sehr schnell zu einer Vielzahl von Datenverbindungen. Bei n Partnern hat jeder Partner $n-1$ Datenverbindungen zu betreiben. Unter der Voraussetzung symmetrischer Datenverbindungen sind das für alle Partner zusammen $(n-1)*n/2$ Datenverbindungen. Das sind z.B. bei 12 Partnern bereits 66 Datenverbindungen.

Unter diesen Voraussetzungen erscheint es zwingend, ein einheitliches Protokoll für den Datenaustausch zu betreiben. Genau aus diesem Grunde wurde TASE.2 vom DVGW als einheitliches Protokoll für den Prozessdatenaustausch empfohlen.

Ein weiteres Problem ergibt sich, wenn Nachrichtenwege ausschließlich bilateral genutzt werden. Das bindet Ressourcen in großer Zahl. Von daher haben sich die Unternehmen schnell abgestimmt, um gemeinsame Netzwerkressourcen für den Prozessdatenaustausch in der Gaswirtschaft zu nutzen. Dies geschieht z.B. auf sehr effiziente Weise im Rahmen des ExtranetGas. Statt bilateral Datenverbindungen zu jedem Partner aufzubauen, bringt ein Partner lediglich zwei Nachrichtenwege bzw. ein kleines IP-Netzwerk ein. Die eingebrachten Nachrichtenwege werden gemeinschaftlich genutzt. So werden z.B. bei 12 Partnern für jeden Partner nicht mehr 11 Nachrichtenwege benötigt, sondern nur noch zwei. Die Einbringung weiterer Ressourcen erhöht die Redundanz und damit die Verfügbarkeit deutlich.

Eine Alternative für den Einsatz eigener Ressourcen ist der Einsatz eines Dienstleisters, der sozusagen als Datahub tätig wird. Dabei hat der Dienstleister zwei Aufgaben:

1. Der Dienstleister führt eine Konvertierung der Daten aus dem Inhouse-Format in das TASE.2-Format und umgekehrt durch. Das erspart den Aufbau eines eigenen Know-How zu TASE.2.
2. Der Dienstleister sorgt für den Transport der Daten im TASE.2-Format zu allen Kommunikationspartnern. Damit wird nur noch eine Datenverbindung zum Dienstleister benötigt. Falls eine höhere Verfügbarkeit gewünscht wird, sollte diese Datenverbindung mindestens redundant sein.

Auch bei Dienstleistern, die sich mit dem Datenaustausch in der Gaswirtschaft befassen, werden die besondere Effizienz und das Ressourcen schonende Konzept des ExtranetGas anerkannt. Bereits heute sind mehrere Dienstleister im ExtranetGas tätig.

Im nachfolgenden Abschnitt wird die bereits eingeführte und praktizierte TASE.2-Netzwerklösung „ExtranetGas“ vorgestellt.

6 ExtranetGas

Das ExtranetGas geht auf eine Empfehlung einer DVGW-Arbeitsgemeinschaft aus dem Jahr 1998 zurück. Auf Basis dieser Empfehlung wurde von drei Ferngasgesellschaften ein Pilotprojekt gestartet. Mit dem ExtranetGas sollte die Eignung der Empfehlung nachgewiesen werden. Insbesondere sollte der Nachweis geführt werden, dass sich Internet-Technologie und TASE.2 zum Prozessdatenaustausch zwischen Dispatchingzentralen im praktischen Betrieb eignen.

Aus dem Pilotprojekt ist inzwischen ein weit verzweigtes Netzwerk entstanden, an dem sich zahlreiche Marktteilnehmer beteiligen. Seit dem Jahr 2000 hat sich das ExtranetGas als sehr robustes, leistungsfähiges und kostengünstiges Netzwerk für den Prozessdatenaustausch erwiesen. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund des ständig steigenden Bedarfs an Online-Daten bei den Marktteilnehmern sich weitere Firmen an das ExtranetGas anschließen werden.

Die entscheidenden Verabredungen bei der Gründung des ExtranetGas waren:

- Einsatz privater Netzwerke für das ExtranetGas und keine öffentlichen Netzwerke,
- gemeinschaftliche Nutzung der von den Partnern eingebrachten Netzwerke,
- gemeinsamer Betrieb des ExtranetGas,
- gewählter Administrator für notwendige Koordinationsaufgaben,
- einheitlicher Protokollstandard TASE.2,
- Öffnung für weitere Teilnehmer.

Diese in der Pilotphase getroffenen Vereinbarungen trugen wesentlich zum heutigen Erfolg des ExtranetGas und des Protokollstandards TASE.2 bei.

Abgrenzung

Das ExtranetGas soll ausschließlich den Datenaustausch ermöglichen, indem es die technische Basis bereithält. Der Datenaustausch selber ist immer bilateral. Er erfolgt zwischen den TASE.2-Instanzen der Kommunikationspartner und ist Gegenstand einer bilateralen Vereinbarung.

6.1 Aufbau und Struktur des ExtranetGas

Im Folgenden wird ein Überblick über die Konzepte und die Struktur des ExtranetGas gegeben, um dann Strategien für die Teilnahme am ExtranetGas aufzuzeigen. Der Überblick orientiert sich an den technischen, administrativen und betrieblichen Konzepten und den zentralen Begriffen der Vereinbarung der ExtranetGas-Partner. Eine ausführliche Beschreibung des ExtranetGas geben die technischen Dokumente.

6.1.1 Technisches Konzept

6.1.1.1 Netzwerkkonzept

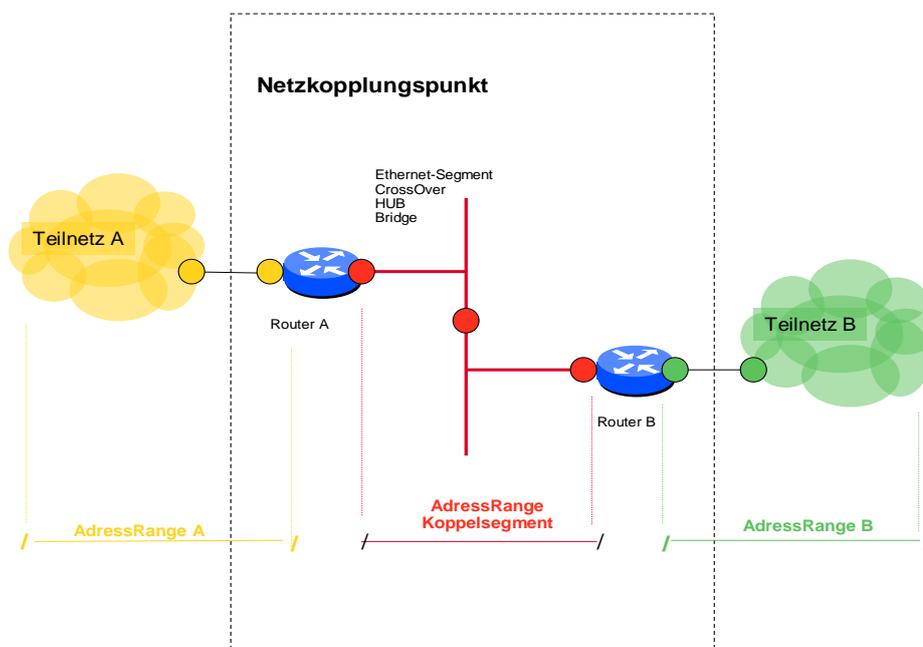
Das ExtranetGas wird gebildet durch einen Zusammenschluss interessierter Firmen zum effizienten Austausch von Prozessdaten untereinander. Zu diesem Zweck stellen die Teilnehmer am ExtranetGas

Netzwerkressourcen (Netzwerkkomponenten, Übertragungswege, Nachrichtentechnik) als betriebsbereites Netzwerk zur gegenseitigen Nutzung zur Verfügung. Diese Netzwerke werden miteinander zu einem IP-Netzwerk, dem ExtranetGas verbunden. Die Verbindung erfolgt an sogenannten Netzkopplungspunkten. Über jeweils zwei unabhängige Netzkopplungspunkte verbindet jeder Teilnehmer sein eingebrachtes Netzwerk mit dem ExtranetGas. Die so entstehende Vermaschung sichert die Verfügbarkeit des ExtranetGAS in Fällen von Übertragungs- oder Routerstörungen.

Das ExtranetGas folgt damit den vom DVGW ausgesprochenen Empfehlungen zum Einsatz von IP-Netzwerktechnologie. Wegen der besonderen Belange und hohen Verfügbarkeitsanforderungen von Seiten der Dispatchingprozesse entschied man sich für die Verwendung privater Netzwerkressourcen und gegen öffentliche Netze (Internet).

6.1.1.2 Netzkopplungspunkte

Netzkopplungspunkte befinden sich in der Regel auf Betriebsstätten der Netzwerkpartner. Für eine Kopplung installiert jeder Netzwerkpartner an dieser Betriebsstätte einen eigenen IP-Router. Die beiden IP-Router werden dann über ein Ethernetsegment (z. B. cross-over-cable) miteinander verbunden. Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft einen Netzkopplungspunkt.



23.02.2005 Topologie_ExtranetGAS_230205.ppt

Bild 1 – Topologische Einbindung eines Gasnetzkopplungspunktes im ExtranetGas

6.1.1.3 Redundanzkonzept

Um eine möglichst hohe Verfügbarkeit zu erreichen, werden weitgehend redundante Komponenten und Nachrichtenwege eingesetzt. Damit ist das ExtranetGas fehlertolerant bezüglich des Ausfalls einzelner Ressourcen. Die folgende Grafik zeigt den schematischen Aufbau des ExtranetGas, den Einsatz redundanter Komponenten und die damit erreichte hohe Verfügbarkeit am Beispiel dreier Netzwerkpartner.

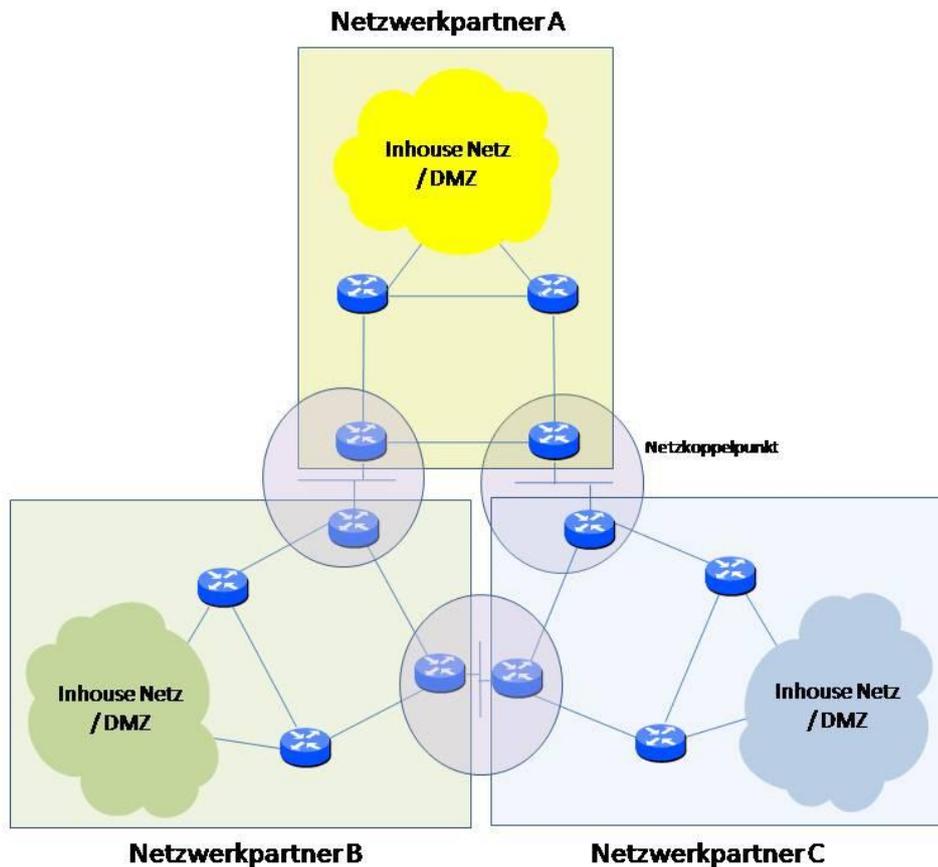


Bild 2 – Redundanzkonzept des ExtranetGas

6.1.2 Administratives/organisatorisches Konzept

6.1.2.1 Netzwerkpartner

Jeder Teilnehmer, der ein Netzwerk zur Verfügung stellt, das an mindestens zwei unabhängigen Netzkoppelknoten mit dem ExtranetGas verbunden ist, ist damit gleichberechtigter Netzwerkpartner. Das zur Verfügung gestellte Netzwerk wird somit Bestandteil des ExtranetGas und kann von allen Netzwerkpartnern gemeinschaftlich genutzt werden.

Die technischen Anforderungen an das Netzwerk sind in der Vereinbarung ExtranetGas festgelegt.

6.1.2.2 Nutzergemeinschaft

Alle Netzwerkpartner zusammen bilden die Nutzergemeinschaft des ExtranetGas. Die Nutzergemeinschaft entscheidet alle wesentlichen Fragen und wählt für die Dauer von zwei Jahren einen Administrator für die notwendige Koordination der Netzwerkpartner. Der Administrator führt die Dokumentation des ExtranetGas, vergibt die notwendigen Kommunikationsparameter für die Teilnahme und ist zentraler Ansprechpartner für Interessierte.

6.1.2.3 Vereinbarung ExtranetGas

Die Zusammenarbeit der Netzwerkpartner ist in der Vereinbarung ExtranetGas beschrieben. Diese Vereinbarung regelt die wesentlichen Fragen zu den Rechten und Pflichten der Teilnehmer sowie den Be-

trieb des ExtranetGas. Mit der Teilnahme am ExtranetGas verpflichten sich die Teilnehmer auf diese Vereinbarung.

6.1.2.4 Dritte als Teilnehmer am ExtranetGas

Für die Teilnahme am ExtranetGas ist der Status eines Netzwerkpartners nicht zwingend erforderlich. Jeder Netzwerkpartner ist berechtigt, so genannte Dritte an sein eingebrachtes Netzwerk anzuschließen und ihnen für ihre eigenen Belange den Zugang zu ermöglichen. Ein Dritter ist damit berechtigt, mit jedem anderen Teilnehmer am ExtranetGas zu kommunizieren.

6.1.2.5 Teilnehmer am ExtranetGas über Dienstleister

Dienstleistern, die sich mit dem Austausch von Prozessdaten befassen, wird der Zugang zum ExtranetGas ermöglicht. Dienstleister können sowohl Netzwerkpartner werden, indem sie eigene Ressourcen einbringen oder auch als Dritte sich über einen Netzwerkpartner an das ExtranetGas anschließen. Soweit interessierte Firmen der Gaswirtschaft keine eigenen Ressourcen einbringen möchten oder den Protokollstandard TASE.2 nicht unterstützen, aber trotzdem von den Vorteilen des ExtranetGas profitieren wollen, wird ihnen dieses über Dienstleister ermöglicht. Hauptaufgabe der Dienstleister ist die notwendige Formatkonvertierung aus dem firmenspezifischen Format (Inhouse-Format) in das TASE.2-Format und umgekehrt.

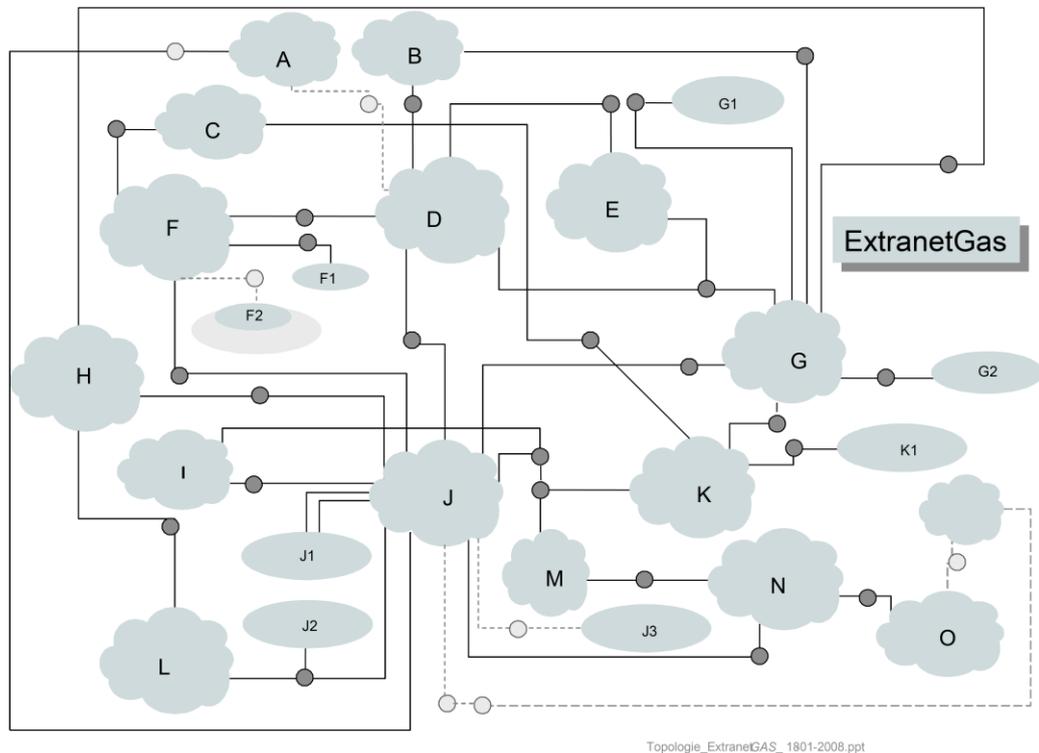
6.1.3 Betriebskonzept

Auf den von den Netzwerkpartnern zur Verfügung gestellten Netzwerkressourcen betreiben die Netzwerkpartner ein gemeinsames IP-Netzwerk. Die Betriebsaufgabe ist eine gemeinschaftliche Aufgabe der Netzwerkpartner. Dabei gewährleistet jeder Netzwerkpartner den Betrieb der von ihm eingebrachten Netzwerkressourcen. Der gewählte Netzwerkadministrator organisiert die notwendigen Abstimmungen (z. B. Netzwerkadressen) der Netzwerkpartner.

Über geplante Wartungsarbeiten und Außerbetriebnahmen an eigenen Netzwerkressourcen verständigt jeder den Administrator und direkt betroffene andere Teilnehmer rechtzeitig. Betriebsstörungen an den eingebrachten Netzwerkressourcen eines jeden Netzwerkpartners werden mit der eigenüblichen Reaktionszeit bearbeitet und behoben. Kein Netzwerkpartner ist verpflichtet, weitergehende Leistungen vorzuhalten.

6.2 Ausbaustand des ExtranetGas (quantitativ)

Bild 3 zeigt das ExtranetGas in seiner abstrakt-topologischen Form. Hier bilden die von Netzwerkpartnern und Dritten zur Verfügung gestellten IP-Netze das stark vermaschte ExtranetGas. Die Grafik verdeutlicht auch den Unterschied zwischen Netzwerkpartnern und Dritten, die nur über eine Stichleitung angeschlossen sind.



- Netzkopplungspunkte
- Netzkopplungspunkte geplant



Bild 3 – Topologische Übersicht ExtranetGas (Stand vom 18.01.2008)

6.3 Umsetzungsstrategien für die Teilnahme am ExtranetGas

Grundsätzlich bleibt es die Entscheidung eines jeden Unternehmens, für welche Strategie zur Umsetzung des Datenaustausches es sich entscheidet. Da Kommunikation immer mindestens bilateral erfolgt, müssen sich die Kommunikationspartner in ihren Strategien annähern, um einen Datenaustausch zu erreichen. Wenn Unternehmen aber zahlreiche Kommunikationspartner haben, führen bilaterale Vereinbarungen schnell zu vielen unterschiedlichen Regelungen für jedes Unternehmen. Die Grundlage für eine Vereinheitlichung des Prozessdatenaustausches wird in Teil 2 „Spezifikation zum Prozessdatenaustausch mit TASE.2“ beschrieben.

In einem zweiten Schritt ging es darum, auch für den Transport der Daten eine einheitliche Basis zu formulieren. Das führte zu der Bildung des ExtranetGas. Entstanden ist eine stabile, hochverfügbare und kostengünstige Plattform, um effizient und zeitnah Prozessdaten austauschen zu können. Beim Datenaustausch über diese Plattform ist der jeweils bilaterale Abstimmungsaufwand im Wesentlichen reduziert auf die Inhalte, d.h. auf die Fragen: Welche Daten werden ausgetauscht? Was bedeuten diese Daten?

Im Folgenden werden nur die möglichen Varianten dargestellt, wie das ExtranetGas genutzt werden kann; es wird keine explizite Empfehlung für Unternehmen ausgesprochen. Die Entscheidung ist für jedes Unternehmen abhängig von den technischen, organisatorischen und personellen Möglichkeiten. Jedes Unternehmen, das sich am ExtranetGas beteiligt, verpflichtet sich, die zwischen den Netzwerk-

partnern bestehenden Absprachen zum ExtranetGas einzuhalten. Unterlagen hierzu stellt der DVGW im Bedarfsfall bereit.

Die möglichen Rollen für ein Unternehmen bei der Nutzung des ExtranetGas sind die eines Netzwerkpartners, die Teilnahme als Dritter oder die Teilnahme über einen Dienstleister.

6.3.1 Teilnahme als Netzwerkpartner

Ein Netzwerkpartner verpflichtet, sich Netzwerkressourcen dem ExtranetGas zur Verfügung zu stellen und sein eingebrachtes Teilnetz über zwei unabhängige Netzkopplungspunkte an das ExtranetGas anzuschließen. Darüber hinaus geht jeder Netzwerkpartner die Verpflichtung ein, sein eingebrachtes Teilnetz betriebsbereit zu halten. Viele Unternehmen der Gaswirtschaft verfügen über eigene Nachrichtenwege, häufig entlang der eigenen Erdgasleitungen. An den Schnittstellen der Erdgasnetze zwischen den Unternehmen bieten sich deshalb im Allgemeinen geeignete Punkte, um einen Netzkopplungspunkt einzurichten. Für Unternehmen, die diese Voraussetzungen haben und eigene Datennetze betreiben, ist damit der Aufwand für eine Teilnahme als Netzwerkpartner überschaubar und relativ gering. Sie genießen damit den Vorteil, über zwei Netzkopplungspunkte mit allen Teilnehmern am ExtranetGas kommunizieren zu können. Durch die zwei unabhängigen Netzkopplungspunkte ist auch eine Fehlertoleranz gegeben. Störungen einzelner Nachrichtenwege verhindern nicht den Datenaustausch.

6.3.2 Teilnahme als Dritter

Wenn ein Unternehmen über keine geeigneten Nachrichtenwege verfügt, ist es vielfach sinnvoll, sich über angemietete Nachrichtenwege und einen Netzwerkpartner an das ExtranetGas anzuschließen. Dazu ist es erforderlich, mit einem geeigneten Netzwerkpartner einen Anschlussvertrag zu vereinbaren. Ein geeigneter Netzwerkpartner ist vielfach ein Unternehmen, mit dem man direkt Daten austauschen möchte. Über diese direkte Datenverbindung zu einem Netzwerkpartner können auch Dritte mit allen Teilnehmern am ExtranetGas Daten austauschen und von den Vorteilen profitieren. Durch die fehlende Redundanz bei der Anbindung ist allerdings nicht die hohe Verfügbarkeit wie bei einer Teilnahme als Netzwerkpartner gegeben. Die fehlende hohe Verfügbarkeit im eigenen Einflussbereich kann durch erhöhten Betriebsaufwand teilweise ausgeglichen werden.

6.3.3 Teilnahme über Dienstleister

Dienstleister haben die Möglichkeit, sich als Netzwerkpartner in das ExtranetGas einzubringen oder sich über Netzwerkpartner anzuschließen. Dazu bringen sie im erforderlichen Umfang eigene Ressourcen ein. Aus der Sicht der Netzwerkpartner wurde diese Möglichkeit geschaffen, um eine möglichst breite Basis für einen einheitlichen Kommunikationsstandard zu schaffen, zum Vorteil beider Seiten.

Firmen, die nicht über die notwendige Infrastruktur für die Teilnahme an ExtranetGas verfügen oder nicht das notwendige Fachwissen zu TASE.2 vorhalten wollen, können sich zur Teilnahme am Datenaustausch eines Dienstleisters bedienen. Die grundsätzliche Aufgabe des Dienstleisters ist die Datenaufbereitung und die Datenkonvertierung aus dem Inhouse-Format in das TASE.2-Format. Darüber hinaus stellen Dienstleister die notwendige Infrastruktur (Netzwerke) für die Anbindung an das ExtranetGas zur Verfügung und übernehmen den Transport der Daten zu den Empfängern und umgekehrt. In manchen Fällen übernehmen Dienstleister zusätzlich auch das Sammeln von Daten, z. B. von Messgeräten.

Die Teilnahme am ExtranetGas über einen Dienstleister ist für den Datensender und den Datenempfänger transparent. Das bedeutet, es werden keine Informationen verändert oder hinzugefügt, und die Datenverbindung scheint aus Sicht von Sender und Empfänger eine direkte Datenverbindung zu sein, wobei jeder die Daten in seinem eigenen Datenformat sieht.

Bei dem Einsatz eines Dienstleisters für diese Aufgabe sind für jedes Unternehmen u. a. zu bewerten die Abhängigkeit vom Dienstleister, die geringe Prozesstiefe und die Kosten für die Dienstleistung.

Nach einer grundsätzlichen Entscheidung für einen Dienstleister sind Fragen zur Verfügbarkeit und Sicherheit zu klären und in einem Vertrag mit dem Dienstleister zu vereinbaren. Wenn die Verfügbarkeit der Kommunikation im Unternehmen einen hohen Stellenwert hat, ist insbesondere auf eine redundante Systemauslegung beim Dienstleister und eine doppelte Anbindung an das ExtranetGas zu achten.

7 Datenschutz und Datensicherheit

Grundsätzlich sind EDV-Systeme und Datennetze von Unternehmen abgeschottet und nur für die notwendige Kommunikation mit anderen Unternehmen geöffnet. Diese Öffnung wird regelbasiert gesteuert von Firewall-Systemen. Für den Datenaustausch nach dem Protokollstandard TASE.2 wird ausschließlich der Kommunikationsdienst auf dem TCP-Port 102 benötigt. In den technischen Dokumenten zum ExtranetGas werden dazu weitere Hinweise gegeben.

Die Sicherheit im ExtranetGas selber besteht aus dem Schutz der transportierten Daten und den für den Transport eingesetzten Ressourcen gegen Gefahren, wie z. B. Sabotage, Fehlfunktionen und Spionage. Üblicherweise umfasst der Schutz ein ganzes Maßnahmenpaket. Auch dazu machen die technischen Dokumente zu ExtranetGas die notwendigen Vorgaben.

Als besonderes Sicherheitsproblem wird häufig das Ausspähen von Anwendungsdaten auf dem Transportweg, hier das ExtranetGas, angesehen. Soweit Daten nach dem Protokollstandard TASE.2 über das ExtranetGas ausgetauscht werden, ist das jedoch weitgehend unkritisch, weil die Daten als kontextlose Zahlen übertragen werden. Die Bedeutung der Zahlen erschließt sich erst nach der vorher verabredeten Zuordnung zu dem Geschäftsprozess beim Absender und beim Empfänger. Aus diesem Grunde ist eine Verschlüsselung der Daten auf dem Transportweg im Allgemeinen nicht erforderlich.

DVGW-Information

Gas Nr. 18 | Februar 2012

Teil 2: Spezifikation zum Prozessdatenaustausch mit TASE.2

Empfehlungen des DVGW-Projektkreises-TASE.2
zur Standardisierung des Prozessdatenaustausches

Autoren

Johannes Anielski, Erdgas Münster

Franz Bischoff, RWE-WWE

Rüdiger Hauke, Bayerngas

Thomas Kraatz, Erdgas Münster

Uwe Langer, EWE NETZ

Stand: 02.01.2012

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Implementierung	6
2.1	Einfache Prozessobjekte	7
2.1.1	Prozessobjekte in Melderichtung	8
2.1.1.1	Grundlegende MMS-Datentypen	8
2.1.1.1.1	Data_Real	8
2.1.1.1.2	Data_Discrete	9
2.1.1.1.3	Data_Flags	9
2.1.1.1.4	Data_State	11
2.1.1.1.5	Data_TimeStamp	12
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	14
2.1.2.2	Befehl	15
2.1.2.3	Methoden	15
2.2	Objektgruppen	15
2.3	Übertragungsarten	15
2.3.1	Einzelabfrage von Objekten oder Objektgruppen	16
2.3.2	Periodische Übertragung	16
2.3.3	Spontane Übertragung	17
2.4	Verbindungssteuerung	17
2.4.1	Verbindungsaufbau	17
2.4.1.1	TASE.2-Verbindungsrechner	17
2.4.1.2	WAN-Verbindung	18
2.4.1.3	Erstdatenübertragung	18
2.4.2	Vollständigkeitskontrolle	19
2.4.3	Reaktionszeit	19
2.4.4	Fehlerfälle	19
2.5	Zugriffsschutz	19
2.6	Normabweichungen	20
2.7	Übertragung von Stundenarchivdaten	20
2.7.1	TASE.2-Instanz	21
2.7.2	Namensschema der Dateien	22

2.7.3	Dateiformat.....	22
2.7.3.1	Transfername	23
2.7.3.2	Wert	23
2.7.3.3	Zeitstempel.....	23
2.7.3.4	Status.....	23
3	Hinweise und typische Fehler	24
3.1	Fehlende Reports	24
3.2	Erfassungsfenster.....	24
3.3	Korrekturdaten.....	24
3.4	Verbindungsparameter.....	25
3.5	systematische Verbindungsabbrüche	25
3.6	Netzwerk und Protokollfehler.....	25
3.7	Archivdaten	25
4	Inbetriebnahmephase	26
4.1	Allgemeine Voraussetzungen	26
4.2	Voraussetzungen für die Partnerkommunikation	26
4.2.1	Verbindungsparameter.....	26
4.2.2	Kapazität der Server	27
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 Stromnetzbetreibern entwickelt. In der TASE.2-Norm werden neben dem eigentlichen Protokoll auch die Datenstrukturen der dabei am häufigsten auszutauschenden Informationen aus der Netzsteuerung 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 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 vier, nämlich die Conformance Blocks 1,2,4 und 5. Conformance Block 4 (Information Message) nimmt hier eine Sonderstellung ein. Nach über 10 Jahren Erfahrung zum Datenaustausch mit TASE.2 in der Gaswirtschaft wurde die Anforderung zum Austausch von Zeitreihen per TASE.2 deutlich. Da die meisten Implementierungen zu TASE.2 Conformance Block 9 (Time Series Data) nicht unterstützen, wurde das Information Buffer Object (Conformance Block 4) für den Austausch von Zeitreihen gewählt.

Die Autoren 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. Zielsetzung des Leitfadens

Der Leitfaden gibt einen Überblick über die wichtigsten Merkmale und Funktionalitäten von TASE.2 und die konkrete Anwendung von TASE.2 im Extranet der Gaswirtschaft. Dieses Dokument soll eine Entscheidungshilfe für die Wahl einer adäquaten Lösung für den Datenaustausch bieten. Insbesondere richtet sich der Leitfaden an Marktteilnehmer, die vereinfachte Verfahren für die Nominierung (Nominierungsersatzverfahren gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 2000), z. B. Online-Flow-Control (OFC), nutzen möchten. Besondere Berücksichtigung findet dabei das Extranet der Gaswirtschaft (ExtranetGas) als die allgemein anerkannte Plattform für den Prozessdatenaustausch.

Neben den Ferngasgesellschaften und großen regionalen Versorgungsunternehmen, die heute schon überwiegend an dem ExtranetGas beteiligt sind und TASE.2 für den Prozessdatenaustausch untereinander nutzen, richtet sich dieser Leitfaden insbesondere an regionale Versorgungsunternehmen, Stadtwerke und Händler. Mit diesem Leitfaden werden ihnen die vorteilhaften Möglichkeiten eines Datenaustausches nach TASE.2 aufgezeigt.

Dieser Leitfaden vermeidet technische Details zu Informationstechnik, Übertragungsprotokollen und Nachrichtentechnik. Weiterführende Informationen sind in der Spezifikation zu TASE.2 (Teil 2 der Gas-Information Nr. 18) und dem ExtranetGas enthalten. Diese ist auch im Internet auf der DVGW-Homepage verfügbar.

Was dieser Leitfaden nicht leisten kann und will, ist die namentliche Auflistung von Produkten, Softwarelösungen und Firmen im Umfeld von TASE.2 und eine Beschreibung der Leistungsmerkmale dieser Produkte. Der Leitfaden macht ebenso keine Aussagen über Kosten der Produkte und Softwarelösungen oder über vorhandene Installationen und Implementierungen.

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 Objektmodell für den TASE.2-Datentransfer zwischen Client und Server beschrieben.

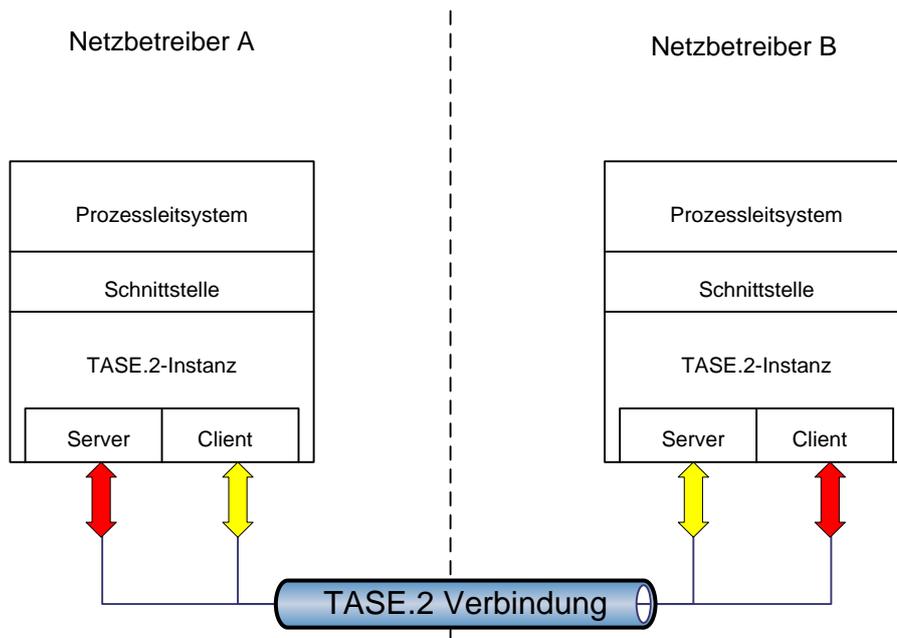


Bild 1 – TASE.2 Datentransfer

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 „IndicationPoint 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 „ControlPoint 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, QualityClass, 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

2.1.1.1.1 Data_Real

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

Dieser Datentyp dient zur Übertragung des Wertes von Messwertobjekten.

2.1.1.1.2 Data_Discrete

Data_Discrete integer {width 32 }

Dieser Datentyp dient zur Übertragung eines Zählerstandes.

2.1.1.1.3 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	Repräsentation	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.

2.1.1.1.4 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

2.1.1.1.5 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-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 Status 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:

Methoden	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 TRANSFER SET-Objekts	die Überwachung der Übertragungsregeln eines DATA SET wird im TASE.2-Server gestartet
TRANSFER REPORT	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 Status 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...3.600 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 Status periodisch zu übertragen. Die Angabe in Sekunden zwischen 1...3.600 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...3.600 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.

2.4.1.1 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 usw.). 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.

2.4.1.2 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. In der Regel 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:

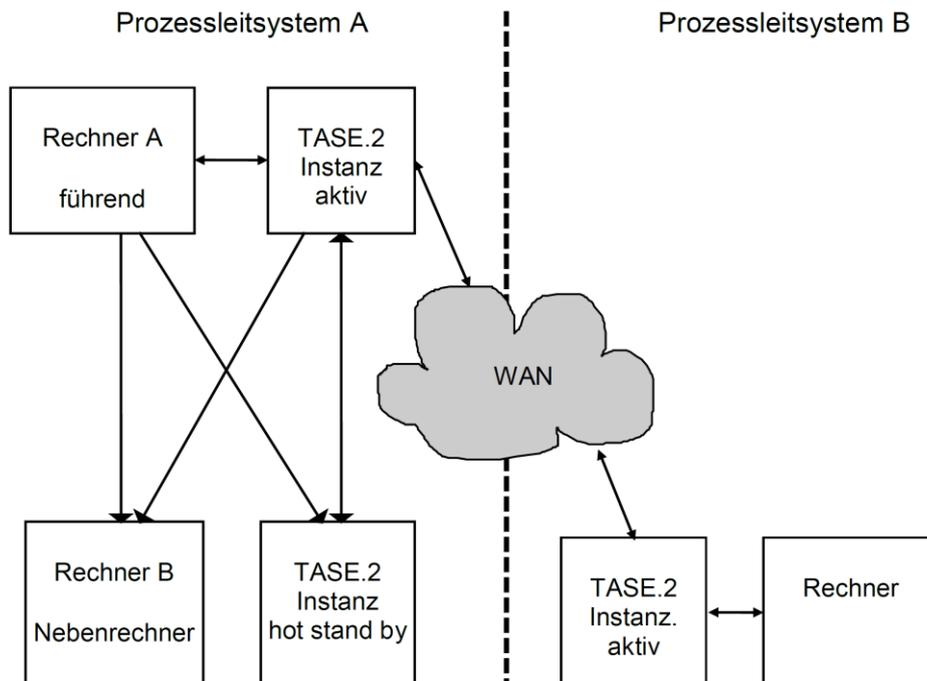


Bild 2 – WAN-Schnittstelle zwischen zwei Prozessleitsystemen

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.

2.4.1.3 Erstdatenübertragung

Mit Aufbau einer TASE.2-Verbindung werden vom TASE.2-Client in der Regel 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 gewünschten 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 Melderichtung 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 OperatorRequest (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).

2.7 Übertragung von Stundenarchivdaten

Im Folgenden wird eine Implementierung für die Übertragung von Archivdaten mittels TASE.2 Objektklasse *Information Message* (Conformance Block 4) beschrieben. Diese Implementierung ist beschränkt auf Stundenarchive (Stundenwerte) eines SCADA Systems oder vergleichbarer Archivierungssysteme. Weitere Archive, wie z. B. 3-Minuten-, Tages- oder Monatsarchive sind nicht Gegenstand dieser Implementierung; entsprechende Erweiterungen sind jedoch leicht zu ergänzen.

Grundsätzlich basiert das Verfahren auf Dateien, die Archivdaten enthalten und unter Verwendung des TASE.2-Protokolls zwischen TASE.2-Partnern transportiert werden. Es handelt sich um ein symmetrisches Verfahren, d.h. die Partner können Stundenwerte senden und empfangen. Der Trigger für die Datenübertragung ist zwischen den Partnern zu verabreden, z. B. kann jede Änderung (Archivwertkorrektur) von benannten Objekten im Stundenarchiv spontan zu einer Datenübertragung führen. Besonderen Wert sollten die Partner auf eine Beschränkung des Zeithorizontes legen, denn Archivdaten unterliegen häufig einer umfangreichen Folgeverarbeitung. Die Archivierungssysteme müssen für die zu erwartenden Belastungen ausgelegt sein. Üblich ist z. B. eine Beschränkung des Zeithorizontes auf 72 Stun-

den in der Vergangenheit. Der Zeithorizont kann aber auch in die Zukunft reichen, so dass eine Übertragung von Zukunftsdaten, z. B. Fahrpläne, Prognosen möglich ist.

2.7.1 TASE.2-Instanz

Die Aufgabe der TASE.2-Instanz besteht im Routing zum Empfänger. Dafür wird die Bezeichnung des Remote Control Center (RCC_Id) verwendet.

Die TASE.2-Instanz verwendet zum Transport einer Datei vom sendenden (Server) zum empfangenden (Client) Control Center das TASE.2-Dienstelement *Information Message*. Das Dienstelement kann verwendet werden für die Übertragung von beliebigen binären Daten. Der Zeitpunkt der Übertragung wird ausschließlich durch den Server bestimmt (Transfer Groups gibt es für Information Messages nicht.).

Sender und Empfänger der Information Message müssen jeweils eine Server- und eine Client-Message definieren. Diese Message hat in beiden Systemen eine pro Verbindung eindeutige Identifikation. Dafür wird eine Referenznummer verwendet (also eine Zahl, kein Text wie bei den TransferNamen).

Für die Nutzdaten einer Information Message gibt es keine Vorgaben, dies liegt allein in der Verantwortung des Senders und Empfängers. Allerdings darf die Größe einer Information Message den Wert der vereinbarten maximalen Größe einer MMS Message¹ nicht überschreiten; ggf. sind mehrere Dateien zu übertragen.

Die Voraussetzungen für die erfolgreiche Verwendung des Dienstelements auf Server- und Client-Seite sind:

1. In der Definition des lokalen Control Center muss das Local Feature *block4Supported* gesetzt sein. Beim Aushandeln einer bilateralen Verbindung wird festgestellt, welche Features von beiden Partnern unterstützt werden und nur solche werden anschließend tatsächlich verwendet.
2. Auf Server- und Client-Seite muss eine Server Message bzw. Client Message mit übereinstimmender Referenznummer und einer maximalen Größe für die Nachrichten deklariert werden (MaxMsgSize ist zwischen den Partner zu vereinbaren, üblich sind 3072 Byte). Die Referenznummer der Messages für die beiden Richtungen ist zwischen den Partnern zu vereinbaren.
3. Das Objektmodell der versendeten Nachricht ist wie folgt

Modell Information Message		
Key Attribute	Info Reference	Die vereinbarte Referenznummer der Nachricht (1001 oder 1002)
Attribute	LocalReference	Nur zur Laufzeit bekannt und für interne Verwendung mit TASE.2-Instanz
Attribute	Msgageld	Für die Unterscheidung verschiedener Instanzen einer Nachricht. Hier wird der UTC-Timestamp der Sendezeit eingesetzt
Attribute	Size	Die Größe des folgenden Puffers in Byte
Attribute	Info Stream	Datenpuffer mit der Information Message wie oben beschrieben.

4. Der TASE.2-Instanz auf Empfängerseite muss eine Behandlungsroutine für das Event *MsgReceived* einrichten. Es ist allerdings nicht möglich, innerhalb dieser Routine mitzuteilen, ob die

¹ Eine MMS Message kann maximal 16384 Byte groß sein. Für das Local Control Center kann auch eine kleinere Größe eingestellt werden.

Nachricht erfolgreich bearbeitet werden konnte. Die Sicherung der Übertragung erfolgt ausschließlich durch die Archivprogramme der SCADA-Systeme auf Sender- und Empfängerseite.

2.7.2 Namensschema der Dateien

Für die Zuordnung einer Datei zu einem Empfänger und die Eindeutigkeit wird folgendes Namensschema für die Dateien verwendet:

TRF_YYMMDDTHHMM_SEQNO6_RCCIDS_RCCIDE.EXT

An der Position 5-15 befinden sich das Sendedatum und die Sendezeit (lokale Zeit des Senders). In Position 11 wird Datum und Uhrzeit durch „T“ getrennt. Auf die Angabe der Sekunde kann hier verzichtet werden. An Position 17-22 steht die Sequenznummer als 6-stellige Zahl (mit führenden Nullen). Ab Position 24 folgt der Name des Senders und Empfängers (seine RCC-Id).

Das Namensschema stellt sicher, dass die alphabetische Sortierung anhand des Dateinamens der chronologischen Sortierung hinsichtlich der Erstellung entspricht. Mögliche Missverständnisse bei der Umschaltung der Zeit von MESZ auf MEZ werden durch die Sequenznummer ausgeglichen.

Die Aufnahme der Sequenznummer in den Dateinamen erlaubt es, fehlende Dateien zu erkennen, ohne deren Inhalt zu lesen. Der Zahlenbereich für die Sequenznummern wurde hinreichend groß gewählt, so dass bei einem Überlauf und Umsprung auf 000000 die Situation vom Empfänger eindeutig erkannt werden kann. Besonders zu beachten ist, dass die Sequenznummer keine Sprünge machen darf. Sollte das durch einen Fehler passieren, so ist die Verbindung neu aufzubauen und startet mit einer beliebigen Sequenznummer, vorzugsweise aber die Sequenznummer der letzten erfolgreichen Übertragung plus 1.

2.7.3 Dateiformat

Generell ist das Dateiformat eine zeilenorientierte Textdatei. Sie besteht jeweils aus Headerzeilen und den Daten. Im Header werden die Informationen des Dateinamens noch einmal wiederholt. Zusätzlich wird im Header der Typ der folgenden Daten festgelegt: Zeitreihe oder Zeitscheibe.

Typ	Zeitreihe
YYMMDDTHHMM	Zeitstempel der Datei
SEQNO6	Sequenznummer
RCCIDS	Name des Senders (RCC-Id)
RCCIDE	Name des Empfängers (RCC-Id)
SEQ:Skala	Telegrammtyp
Transfername	Vereinbarter Transfername des Objektes (Bilaterale Tabelle)
Zeitstempel_1;Wert_1;Status_1	
Zeitstempel_2;Wert_2;Status_2	
...	
Zeitstempel_n;Wert_n;Status_n	

Typ Zeitscheibe	
YYMMDDTHHMM	Zeitstempel der Datei
SEQNO6	Sequenznummer
RCCIDS	Name des Senders (RCC-Id)
RCCIDE	Name des Empfängers (RCC-Id)
SLI:Skala	Telegrammtyp
Zeitstempel	Lokale Zeit
Transfername _1;Wert_1;Status_1	
Transfername _2;Wert_2;Status_2	
...	
Transfername _n;Wert_n;Status_n	

Der Telegrammtyp kann folgende Werte haben:

- SEQ:Skala
sendet eine Archivspur, d.h. eine kontinuierliche Folge von Archivwerten eines Objekts in einer Skala. Skala ist ein Kürzel für die Zeitauflösung der Archivspur und zwischen den Partnern zu verabreden, z.B. „H“ für Stunde.
- SLI:Skala
sendet eine Zeitscheibe, d.h. eine Menge von Archivwerten verschiedener Objekte, die zu einem Zeitstempel in einer Skala gehören. Zur Interpretation von Skala siehe oben.

2.7.3.1 Transfername

Es wird der *Transfername* der „Primärübertragung“ (= zyklischer TASE.2-Transfer des letzten H-Wertes) angegeben, da nur dieser im Empfängersystem bekannt ist. (vergl. Kap. 2.5 Zugriffsschutz)

2.7.3.2 Wert

Der Wert wird als dimensionslose Zahl übertragen, ggf. mit einem Komma als Dezimaltrennzeichen. Die Dimension ist zwischen den Kommunikationspartnern zu vereinbaren. (vergl. 2.1.1.1.1)

2.7.3.3 Zeitstempel

Der Zeitstempel ist die lokale Zeit des Senders mit Datum und Uhrzeit.

Beispiel: 2009-02-16T16:00:00+01:00. Da es sich um aggregierte Werte handelt, ist der Zeitstempel das Ende des Aggregationszeitraumes, z. B. für Stundenwerte, die von 15 – 16 Uhr ermittelt wurden, ist der Zeitstempel gemäß obigem Beispiel.

2.7.3.4 Status

Die Zuordnung eigener Archivwertmarkierungen (Kennungen/Flags,...) zum übertragenen TASE.2-Status ist produkt- bzw. implementierungsabhängig.

Die folgende Tabelle zeigt die erlaubten 2 Ausprägungen nebst ihrer Codierung.

Tabelle 1 – Bildung Status

Bedeutung	Status
Valid	0
Invalid	2

3 Hinweise und typische Fehler

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 Stundenwernerfassung 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 über den Austausch von Archivdateien unterstützt (vergl. 2.7). Korrekturdaten berichtigen rückwirkend periodisch erfasste Prozessobjektwerte, wie z. B. Stundenwerte. Anschließende Nachberechnungen, die erhebliche Rechenleistung benötigen können, bewerten abhängige Rechenwerte neu. Ein automatisierter Austausch bedingt das Risiko von Kettenreaktionen über mehrere vernetzte Prozessleitsysteme und erfordert deswegen eine sorgfältig durchdachte Implementierung.

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 Verbindungsaufbau kompensiert. Ein weiterer Grund für systematische Verbindungsabbrüche ist zu wenig Datenverkehr. In der Regel 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, das 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. 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 <http://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. Deswegen erfolgt die Übertragung von Archivdaten mittels TASE.2 Objektklasse Information Message (vergl. Kap. 2.7).

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.

4.2.1 Verbindungsparameter

Übertragungsschicht (OSI-Stack)	
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 Eindeutige Systembezeichnungen Übertragungsprotokolle OSI Adressen (Psel, Ssel, Tsel)	Local-Name und Remote-Name (Namen für das lokale und das Remote-System) TCP Frei definierbar, müssen als Ganzes eindeutig sein. Der Verbindungsaufbauende Partner muss diese Werte in seiner Konfiguration angeben
TASE.2 Parameter	
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

4.2.2 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?