

Prozeßkoordination

Aufgabe der Prozeßkoordination ist es, während der Ausführung eines Prozeßauftrags die Koordination zwischen R/3 und den an der Prozeßsteuerung sowie der Qualitätssicherung beteiligten Systemen zu übernehmen. Dies umfaßt im wesentlichen folgende Aktivitäten (s. Abb. 8-1):

Aufgabe der Prozeßkoordination

- ❑ Steuerungsrelevante Informationen, die im Prozeßauftrag in Form von Prozeßvorgaben hinterlegt sind, werden in der Prozeßkoordination zu **Steuerrezepten** zusammengefaßt. Die Steuerrezepte werden an die Prozeßsteuerung bzw. an die beteiligten LIMS-Systeme (Laborinformationssysteme) gesendet.
- ❑ Im Gegenzug empfängt die Prozeßkoordination von der Prozeßsteuerung und den LIMS-Systemen **Prozeßmeldungen**, mit denen aktuelle Prozeßdaten rückgemeldet werden. Die Prozeßmeldungen werden an definierte Empfänger weiterleitet.

Welche Informationen über die Prozeßkoordination ausgetauscht werden, sowie an wen Informationen übergeben werden, kann im SAP-Customizing individuell eingestellt werden. Dank dieser Flexibilität kann die Prozeßkoordination den Anforderungen der verschiedensten Steuerungsszenarien von manuell bedienten Anlagen über teilautomatisierte bis hin zu vollautomatisierten Anlagen gerecht werden.

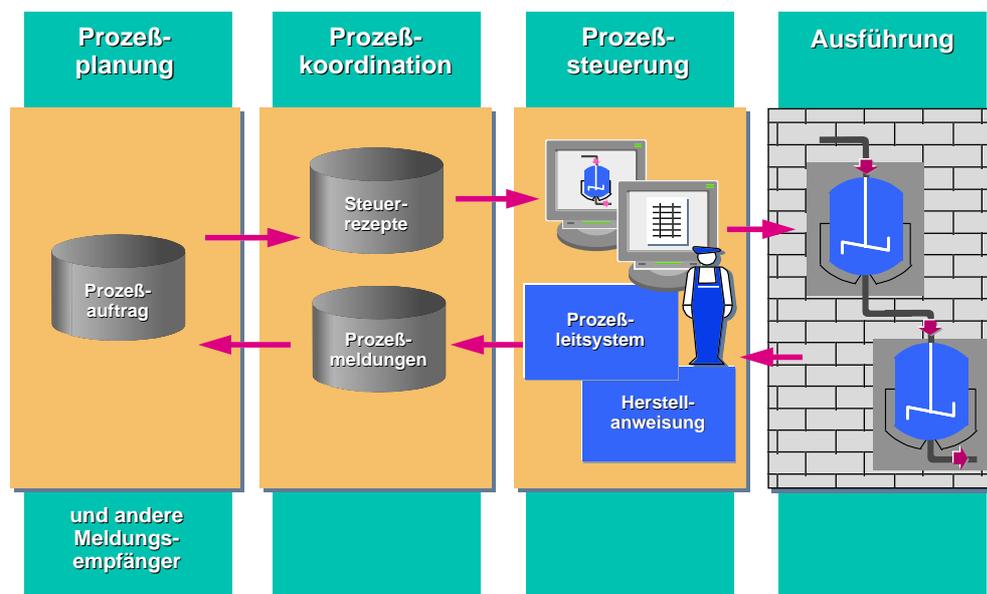


Abb. 8-1: Einbettung der Prozeßkoordination im PP-PI

Prozeßvorgaben Prozeßvorgaben sind im Prozeßauftrag unterhalb der Phasenebene abgelegt. Sie enthalten genau die Informationen, die die Prozeßsteuerung zur Ausführung einer Phase benötigt. Ihr Inhalt wird durch Zuordnung von Merkmalen (z. B. Materialnummer oder Menge) und Merkmalwerten festgelegt.

Prozeßvorgaben werden vom Anwender selbst definiert. Sie können somit an die spezifischen Erfordernisse eines Prozesses sowie der an seiner Ausführung beteiligten Systeme angepaßt werden. Möglich sind sowohl Prozeßvorgaben, in denen Steuerungsparameter an automatische Steuersysteme übergeben werden, als auch Prozeßvorgaben, die für Anlagenfahrer in natürlicher Sprache dargestellt werden können.

Prozeßvorgabearten, die im Customizing voreingestellt werden, erleichtern die Pflege der Prozeßvorgaben im Auftrag. Sie werden beim Anlegen neuer Prozeßvorgaben als Vorlagen verwendet, die dann durch anlagen- und prozeßspezifische Informationen ergänzt werden.

Je nach Art der übermittelten Informationen werden folgende Typen von Prozeßvorgaben unterschieden:

- Prozeßparameter* dienen der Übermittlung von Steuerungsinformationen an das Prozeßsteuersystem oder an den Anlagenfahrer bei manuell gesteuerten Anlagen.
- Mit einer *Prozeßdatenanforderung* wird das Prozeßsteuersystem oder den Anlagenfahrer aufgefordert, bestimmte aktuelle Prozeßinformationen an PP-PI zu übergeben.
- Mit einem *Prozeßdatenabo* wird dem Prozeßsteuersystem mitgeteilt, welche Ereignisse wie z. B. Alarmer, Grenzwertüberschreitungen usw. gemeldet werden sollen.
- Eine *Prozeßdatenberechnungsformel* legt fest, daß in einer R/3-Herstellanweisung eine bestimmte Berechnung durchgeführt und das Ergebnis rückgemeldet werden soll.
- Mit einer *Prüfergebnisanforderung* wird der Anlagenfahrer beim Bearbeiten einer R/3-Herstellanweisung aufgefordert, Prüfergebnisse zu einem oder mehreren Vorgängen erfassen.
- Ein *dynamischer Funktionsaufruf* ermöglicht es dem Anlagenfahrer, beim Bearbeiten einer R/3-Herstellanweisung einen benutzerdefinierten Funktionsbaustein aufzurufen.

Steuerrezeptempfänger Für welche Steuerinstanz die Prozeßvorgaben bestimmt sind und wie die Übergabe erfolgen soll (z. B. initiiert durch R/3 oder die Prozeßsteuerung), wird im Prozeßauftrag mit Hilfe von Steuerrezeptempfängern hinterlegt.

Steuerrezeptempfänger können vom Kunden selbst im R/3-Customizing definiert werden. Ihre Zuordnung im Prozeßauftrag erfolgt auf Phasenebene und ist unabhängig von der aus Planungssicht vorgenommenen Bündelung von Phasen in Vorgänge, d. h. diese Zuordnung kann somit allein anhand steuerungstechnischer Gesichtspunkte vorgenommen werden.

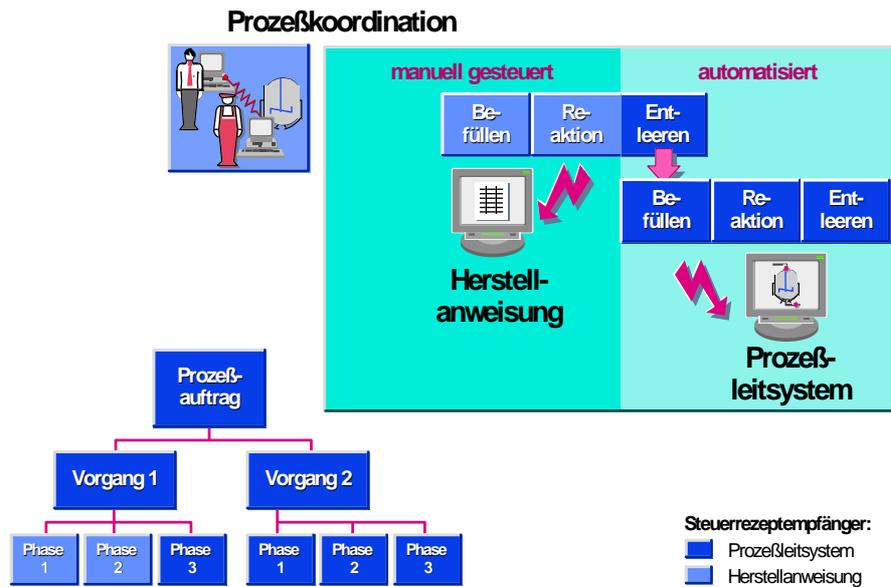


Abb. 8-2: Zuordnung von Steuerrezeptempfängern zu Phasen

Im Beispiel wird das Produkt zwischen Vorgang 1 und 2 ohne Zwischenlagerung umgepumpt. Die Phasen ENTLEEREN (Vorg. 1) und BEFÜLLEN (Vorg. 2) sind also eng miteinander verknüpft. Sie werden daher demselben Steuerrezeptempfänger zugeordnet. Ihre Prozeßvorgaben werden zur Ausführung an dasselbe Steuersystem übergeben.

Steuerrezepte werden aus den Prozeßvorgaben des Prozeßauftrags erstellt. Voraussetzung hierfür ist, daß der Prozeßauftrag oder zumindest die Phasen des Prozeßauftrags, aus deren Prozeßvorgaben das Steuerrezept erzeugt wird, für die Produktion freigegeben sind.

Steuerrezepte

Die Prozeßkoordination erzeugt und versendet für jeden Steuerrezeptempfänger eines Prozeßauftrags genau ein Steuerrezept.

Handelt es sich bei dem Empfänger um ein externes System (z. B. ein Prozeßleitsystem oder eine externe Herstellenanweisung), so erfolgt die Übergabe des Steuerrezepts mittels RFC (Remote Function Call) als Programm-zu-Programm-Kommunikation. Sie kann je nach Steuersystem durch PP-PI oder durch die Prozeßsteuerung initiiert werden.

Für nicht automatisierte oder nur teilautomatisierte Anlagen bietet die Prozeßkoordination die Möglichkeit, Steuerrezepte für den Anlagenfahrer am Bildschirm als Herstellenanweisung aufzubereiten. Die Steuerrezeptdaten werden intern an die R/3-Herstellenanweisung übergeben.

R/3-Herstellanweisung Die R/3-Herstellanweisung ist ein interaktives elektronisches Formular, in dem die Prozeßvorgaben eines Steuerrezepts zur Ausgabe und Bearbeitung am Bildschirm aufbereitet werden. Dabei stehen abhängig von den Prozeßvorgaben folgende Funktionen zur Verfügung:

- Ausgabe von Steueranweisungen werden in natürlicher Sprache.
- Durch Bereitstellung von Eingabefeldern wird der Anlagenfahrer zur Eingabe aktueller Prozeßdaten aufgefordert. Seine Eingaben werden unmittelbar auf Gültigkeit überprüft und bei Grenzwertüberschreitung mit einem entsprechenden Hinweis beantwortet. Die Eingaben werden mit Hilfe von Prozeßmeldungen an definierte Empfänger rückgemeldet.
- Anhand vordefinierter Formeln aus dem Steuerrezept werden Berechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden mit Hilfe von Prozeßmeldungen an definierte Empfänger rückgemeldet.
- Der Anlagenfahrer kann direkt aus der Herstellanweisung ins QM verzweigen, um die Ergebnisse prozeßbegleitender Analysen zu erfassen.
- Der Anlagenfahrer kann direkt aus der Herstellanweisung einen benutzerdefinierten Funktionsbaustein aufrufen. Auf diese Weise kann je nach Funktionsbaustein ein Dialog angestoßen werden, oder es können im Hintergrund Daten aus internen oder externen Anwendungen abgefragt werden.

Abb. 8-3: R/3-Herstellanweisung

Prozeßmeldungen

Der Informationsfluß von der Prozeßsteuerung zu PP-PI erfolgt mit Hilfe von Prozeßmeldungen. Prozeßmeldungen werden in der Regel durch eine Prozeßvorgabe angefordert. Sie werden dann von einem automatisierten Steuersystem, einem LIMS-System oder durch manuelle Dateneingabe in der Herstellenweisung erzeugt. Bei ungeplanten Ereignissen wie z. B. Störungen können Prozeßmeldungen auch ohne Anforderung manuell erzeugt und gesendet werden.

Der Inhalt einer Prozeßmeldung wird durch Zuordnung von Merkmalen und Merkmalwerten (z. B. Meßwert und Maßeinheit) bestimmt. Je nach Art der übermittelten Informationen werden verschiedene Meldungsarten unterschieden. Meldungsarten, mit denen Daten an SAP-Komponenten übergeben werden, werden von SAP voreingestellt. Der Anwender kann jedoch im Customizing auch eigene Meldungsarten definieren (z. B. für externe Funktionen oder vom Anwender definierte ABAP/4-Tabellen).

Alle Prozeßmeldungen werden zunächst an die Prozeßkoordination gesendet. Die Prozeßkoordination überprüft die eingehenden Prozeßmeldungen und leitet sie dann an alle für die jeweilige Meldungsart vorgesehenen Empfänger weiter.

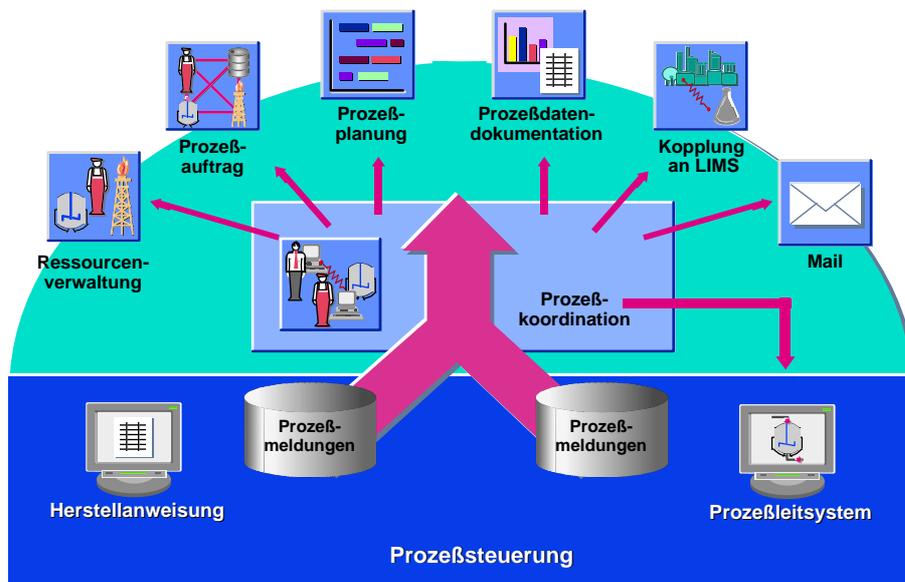


Abb. 8-4: Übernahme von Daten aus der Prozeßsteuerung

Adressaten für Prozeßmeldungen

Einige R/3-Funktionen werden bereits von SAP als Meldungsempfänger voreingestellt. Zusätzlich kann der Anwender aber auch weitere Empfänger im Customizing definieren. Folgende Empfängertypen werden unterstützt:

- R/3-Funktionsbaustein
- externe Funktion
- Adressaten, die über Mail erreicht werden können
- ABAP/4-Tabellen, in denen der Inhalt der Meldung hinterlegt wird

Prozeßmeldungen an **R/3-Funktionsbausteine** werden von diesen unmittelbar nach Erhalt verarbeitet. Einige Beispiele:

- Das Prozeßleitsystem meldet die dosierten Mengen an Einsatzstoffen. Die Bestandsveränderung wird in der Materialwirtschaft verbucht.
- Der Ausfall einer Ressource wird gemeldet. Der Status eines Vorgangs wird gemeldet und in der Plantafel angezeigt.
- Eine Prozeßmeldung enthält Daten zur Produktqualität, die zur Langzeitdokumentation an das Chargenprotokoll übergeben werden.

Prozeßmeldungen an **externe Funktionen** dienen hauptsächlich der Koordination. Die Prozeßkoordination vermittelt in diesem Fall zwischen den ansonsten unabhängig voneinander agierenden Anlagenfahrern und Steuerungssystemen.

Ein Beispiel: Ein Anlagenfahrer in einer teilautomatisierten Anlage meldet über die Herstellenweisung, daß die manuelle Beschickung eines Kessels abgeschlossen ist. Die Meldung wird an das Prozeßleitsystem weitergeleitet und stößt dort die Ausführung eines Steuerrezepts für die weitere Bearbeitung an.

Prozeßmeldungen an **Mailempfänger** werden über das SAPoffice-Mail-System versendet. Sie bieten die Möglichkeit, abhängig von Prozeßereignissen oder Bedieneraktionen Personen innerhalb und außerhalb des Betriebs jederzeit über den Fortgang der Produktion auf dem laufenden zu halten.

Prozeßmeldungen können außerdem in **benutzerdefinierte Datentabellen** abgelegt werden, die dann für weitere Auswertungen zur Verfügung stehen.

Datenübergabe an Meldungsempfänger

Prozeßmeldungen können an beliebig viele Empfänger gesendet werden. Die vordefinierten Empfänger werden im Customizing den Meldungsarten zugeordnet. Sollen einzelne Meldungen einer Meldungsart zusätzlich an einen weiteren Empfänger gesendet werden, so besteht auch die Möglichkeit, den Empfänger genau diesen Meldungen zuzuordnen.

Das Versenden der Prozeßmeldungen bzw. ihr Weiterleiten durch die Prozeßkoordination erfolgt wie bei den Steuerrezepten entweder R/3-intern oder mittels RFC. Angestoßen wird der Vorgang jeweils vom Sender, d. h. durch die Prozeßsteuerung bzw. beim Weiterleiten durch die Prozeßkoordination.

Bei den Empfängertypen *R/3-Funktionsbaustein* und *ABAP/4-Tabelle* können Meldungsmerkmale gezielt in bestimmte Datenfelder des Empfängers übergeben werden. Auch diese Zuordnung kann der Anwender im Customizing für die Meldungsart einstellen.

Steuerrezepte und Prozeßmeldungen werden in der Prozeßkoordination durch Monitore überwacht. Diese enthalten neben einer Gesamtübersicht zu jedem Steuerrezept bzw. jeder Prozeßmeldung ein Protokoll mit detaillierten Angaben zur Historie des jeweiligen Objekts.

Monitoring: Steuerrezepte und Prozeßmeldungen

Der Steuerrezeptmonitor zeigt den aktuellen Status des Steuerrezeptes von seiner Erzeugung bis zu seiner Erledigung an (siehe Abb. 8-5).

Steuerrezept	Prozuauftrag	Adresse	Status	fest	Erstellt am	Erstellt um
1000000000000215	400000000075	PDAS1	gesendet		23.12.1994	12:42:12
1000000000000216	400000000037	CTH I	gesendet	x	27.12.1994	14:17:02
1000000000000217	400000000037	CTH I	gesendet	x	03.01.1995	10:59:25
1000000000000218	BATCH000014	CTH I	gesendet	x	04.01.1995	18:18:21
1000000000000219	400000000037	CTH I	gesendet	x	05.01.1995	00:43:45
1000000000000227	00006000012	CTH I	gesendet	x	10.01.1995	18:17:23
1000000000000228	00006000013	CTH I	gesendet	x	10.01.1995	18:26:23
1000000000000223	00006000000	VHM	gesendet	x	10.01.1995	10:08:22
1000000000000224	00006000000	VHM	gesendet	x	10.01.1995	10:19:21
1000000000000233	00006000014	CTH I	gesendet	x	13.01.1995	00:06:34
1000000000000234	00006000015	CTH I	gesendet	x	13.01.1995	00:22:48
1000000000000235	00006000015	CTH I	gesendet	x	13.01.1995	00:56:58
1000000000000236	00006000015	CTH I	gesendet	x	13.01.1995	10:04:53
1000000000000237	00006000015	CTH I	gesendet	x	13.01.1995	13:25:31
1000000000000238	00006000015	CTH I	gesendet	x	13.01.1995	13:40:33
1000000000000246	00006000018	CTH I	abgebrochen		23.01.1995	16:15:32
1000000000000248	00006000011	CTH I	ausgeführt		24.01.1995	12:44:39
1000000000000250	00006000032	CTH I	versorfen		26.01.1995	11:17:42
1000000000000251	400000000043	CTH I	gesendet		27.01.1995	10:40:35
1000000000000288	00006000037	CTH I	gesendet		30.01.1995	17:02:21
1000000000000272	00006000035	PDAS 2	gesendet		30.01.1995	16:40:57
1000000000000290	VHM-RO01	VHM	gesendet	x	30.01.1995	17:35:34
1000000000000292	VHM-RO01	VHM	gesendet	x	30.01.1995	18:18:21

Abb. 8-5: Steuerrezeptmonitor

Entsprechend zeigt der Prozeßmeldungsmonitor den Status der Prozeßmeldungen vom Empfang durch die Prozeßkoordination bis zur Weiterleitung an ihren Empfänger. Ist ein Empfänger nicht vorhanden oder vorübergehend nicht erreichbar, so wird die Prozeßmeldung zwischengespeichert. Sie kann nach Behebung der Störung aus dem Monitor gesendet werden. Unvollständige Prozeßmeldungen können im Meldungsmonitor vervollständigt und anschließend gesendet werden.

Alle Änderungen und Störungen werden im zugehörigen Protokoll dokumentiert.

Die Prozeßkoordination ist voll integriert in die Abläufe der Prozeßplanung. Mittels Prozeßvorgaben und -meldungen unterstützt die Prozeßkoordination den Informationsaustausch zwischen PP-PI und vollautomatisierten, teilautomatisierten sowie manuellen Prozeßsteuerungsanlagen.

Was sind die Aufgaben der Prozeßkoordination?

Die Prozeßkoordination dient als Schnittstelle zwischen PP-PI und den an der Prozeßsteuerung beteiligten Systemen. Über die Prozeßkoordination werden Steuerrezepte an die Prozeßsteuerung geleitet und aktuelle Prozeßdaten in Form von Prozeßmeldungen zurückgeschickt.

Welche sind die Hauptfunktionen der Prozeßkoordination?

- Die Übernahme freigegebener Prozeßaufträge von der Prozeßplanung
- Das Erzeugen von Steuerrezepten aus Prozeßaufträgen
- Die Verteilung der Steuerrezepte an die zuständigen Anlagenfahrer oder Prozeßleitsysteme
- Die Entgegennahme, Prüfung und Weiterleitung von Prozeßmeldungen
- Die manuelle Eingabe von Prozeßmeldungen