



# GTP – Das Materialmanagement, die Schnittstelle zur technischen Planung von Bauhöhen

Dr.-Ing. Oliver Langefeld, Leiter der Fachabteilung Betriebsorganisation/Betriebsanalyse/ Technische Systeme bei der Deutschen Steinkohle AG (DSK), Herne,  
Dipl.-Ing. Rainer Guder, Leiter der Gruppe IV-Systeme/Betriebsorganisation bei der DSK, Herne,  
und Dipl.-Ing. Gunter Heim, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Bergwerks- und Hüttenmaschinenkunde der RWTH Aachen, Aachen

**N**ach den einführenden Erläuterungen zur Geometrisch Technischen Planung (GTP) bei der Deutschen Steinkohle AG (DSK) (1) wurde an dieser Stelle bereits über die maschinentechnische Planung (2) und das GTP-Informationsmanagement berichtet (3). Eine prozessorientierte Planung berücksichtigt aber auch die Schnittstelle zur Materialwirtschaft, da die Freiheitsgrade der technischen Auslegung von Bauhöhen maßgeblich durch Einschränkungen aus dem Materialwesen bestimmt werden:

- ⇒ Die Verfügbarkeit zentral disponierter Betriebsmittel erzeugt Abhängigkeiten zwischen Bergwerken.
- ⇒ Der zunehmende Zwang zur Standardisierung schränkt das Materialangebot zusätzlich ein.
- ⇒ „Schwarze Bestände“ und „kurze Wege“ zum Zweck einer inoffiziellen Materialbeschaffung spielen aufgrund der Rigiditäten von SAP fast keine Rolle mehr.
- ⇒ Die Verfügbarkeit und Qualität technischer Angaben zu Betriebsmitteln im Materialwesen hat Rückwirkungen auf die Betriebsmittelauswahl.

Dementsprechend wichtig ist die Rolle der Betriebsmittelauswahl bei der technischen Auslegung von Bauhöhenprojekten. Bereits während der Frühphase der Auslegung müssen Leitentscheidungen über zentral disponierte Betriebsmittel wie zum Beispiel Walzenlader oder Gurtspeicher- und Spannanlagen getroffen werden. In späteren Planungsphasen, wenn die Planung auf der Ebene von Getrieben, Motoren, Bandrollen und ähnlichem präzisiert wird, spielen die technischen Angaben zu diesen Betriebsmitteln eine zentrale Rolle. In der Endphase der Bauhöhenplanung, bei der Erstellung der Betriebspunkteinrichtungsmappe, stehen schließlich dokumentarische Aspekte im Vordergrund.

Im Zusammenhang mit dem Materialwesen sind auf den Bergwerken der DSK unterschiedliche Arbeitsabläufe gewachsen. Sie sind mehr oder weniger starr über standardisierte Formulare und Vorlagen dokumentiert. Dort wo Planungstätigkeiten nicht durch SAP reglementiert werden, kommt diesen Dokumenten eine besonders wichtige Rolle zur Kontrolle bewährter Prozeduren und zur Dokumentation verlässlicher Informationsflüsse zu. Deshalb ist es das Ziel des hier vorgestellten GTP-Moduls „Materialmanagement“, die

technischen Planer in allen Phasen der Bauhöhenplanung zu unterstützen und auf eine zunehmende Standardisierung hinzuwirken, ohne allerdings bewährte bergwerksspezifische Lösungen zwangsweise zu verdrängen.

Als Vorschaltssystem zu SAP soll das Materialmanagement vielmehr anfallende Planungsergebnisse aus verschiedenen Quellen in elektronischer Form bündeln und in Form einer abschließenden Stückliste SAP zur Verfügung stellen. Anhand des zentralen Begriffs des Materialprotokolls sollen im Folgenden die wesentlichen Informationsquellen sowie deren standardisierte Hinführung zu einer Stückliste vorgestellt werden.

## Das Materialprotokoll als zentrales Dokument

Aus materialtechnischer Sicht ist das Ergebnis der technischen Planung von Bauhöhen eine Vielzahl von Materialbedarfslisten. Diese Listen sollen zur Umsetzung in standardisierter Form an SAP übergeben werden. Dementsprechend ist ein Materialprotokoll zunächst eine leere Liste und ähnelt der Standardansicht einer Tabellenkalkulation wie beispielsweise MS-Excel. Dem Anwender wird hiermit ein intuitiv erschließbares Umfeld angeboten. Ein Materialprotokoll unterscheidet sich vor allem durch folgende fünf Punkte von einem Office-Dokument:

- ⇒ Der Name des Materialprotokolls setzt sich aus vorgegebenen Elementen, den sogenannten Planungsobjektattributen zusammen. Somit ist sichergestellt, daß die Bauhöhennummer, der Au-

**Das GTP-System der DSK verfügt nicht nur über die rein technischen Module, wie zum Beispiel die Gewinnungs- oder Bandberechnung, sondern beinhaltet auch Module, die mit Informationen und Material umgehen. Im vorliegenden Bericht wird das Materialmanagement vorgestellt. Dieses Modul stellt die Verbindung zwischen der technischen Planung in den GTP-Systemen und dem Materialmanagement in SAP dar. Beschrieben werden Funktionen und Vorgehensweisen sowie die zentralen Dokumente, die für ein Materialmanagement erforderlich sind.**

tor, das Erstellungsdatum und einige weitere beschreibende Angaben obligat vom Anwender definiert werden müssen (3).

⇒ Die Spalten eines Materialprotokolls sind nach Spaltenanzahl und Spaltenüberschrift festgelegt. Damit ist sichergestellt, daß verschiedene Protokolle jederzeit automatisiert zu einem Gesamtdokument zusammengeführt werden können.

⇒ Materialprotokolle werden in der bergwerksweit verfügbaren GTP-Datenbank (Oracle) abgelegt. Es ist nicht möglich, Daten lokal zu speichern. Damit sind alle Einträge allen GTP-Anwendern zugänglich.

⇒ Über die EDV-Nummer des Anwenders wird durch die GTP-Datenbank ein DSK-weit abgestimmtes Rechtekonzept bezüglich der Löschung und der Veränderung von Einträgen unterstützt.

⇒ Einige Zusatzfunktionen erlauben einen schnellen, teilautomatisierten Zugriff auf verschiedene Datenquellen wie etwa digitalisierte Sachmerkmalslisten und materialrelevante Auslegungsdaten aus Berechnungsprogrammen.

Anhand der Erstellung einer Materialbedarfsliste für eine Gurtförderanlage wird im Folgenden ein beispielhafter Planungsgang beschrieben.

### Vorlagen dienen einer Standardisierung

Bild 1 zeigt eine Vorlage für ein Materialprotokoll in seiner Standardansicht. Ein Anwender hat eine Normvorlage geöffnet und diese zur weiteren Bearbeitung unter eigenem Namen gespeichert.

Vorlagen unterscheiden sich anwendungstechnisch nicht von anderen Protokollen. Sie können mit Dokumentvorlagen in MS-Office-Anwendungen verglichen werden. Somit kann grundsätzlich jeder Anwender eigene Vorlagen erstellen. Eine Weiterverwendung bisheriger bergwerksspezifischer Formulare die unter Namen wie „Dispo-Liste BH X“ oder „Einrichtungskarte BH Y“ vorhanden sind, wird also nicht verhindert. Mittelfristig sollen aber zunehmend zentral von den Fachabteilungen der Hauptverwaltung Herne erstellte Vorlagen verwendet werden. Hierzu werden sukzessive die DSK-Standards zur Betriebspunktplanung als Materialprotokolle umgesetzt und den Bergwerken zur Verfügung gestellt.

Es ist dem Anwender überlassen, ob er die Materialien für eine gesamte Bauhöhe in einer Liste zusammenfaßt oder ob er getrennte Listen für unterschiedliche technische Anlagen, verschiedenartige Bestellvorgänge oder unterschiedliche Adressaten anlegt. In jedem Fall können verteilt erstellte Listen am Ende der Bauhöhenplanung durch einfache Kopiervorgänge zu einer einheitlichen Liste zusammengeführt werden.

### Das „Material“ in der GTP

Jede Zeile eines Materialprotokolls entspricht einem bestellbaren Material. Kriterium hierfür ist die Schlüsselung über die siebenstellige Materialnummer in SAP. Das Feld „Materialnummer“ kann unausgefüllt bleiben, jedoch ist dann ein Export der entsprechenden Zeile nach SAP nicht möglich. Jedes Material wie beispielsweise ein „Ausleger HKA 500“ für eine Bandanlage wird durch verschiedene Einträge spezifiziert:

⇒ Im Feld Beschreibung kann der Anwender das Material mit einem freien Text umschreiben. Angaben einer verwendeten Norm, der Hersteller, Zeichnungsnummern oder auch technische Besonderheiten, die bei der Bestellung oder der weiteren Planung eine Rolle spielen, können hier eingetragen werden.

⇒ Die „Anzahl“ als SAP relevantes Übergabedatum ist ein numerisches Feld und muß als Zahl eingegeben werden.

⇒ Die „geplante Lieferung“ kann neben dem Datum auch mit Worten umschrieben werden, da insbesondere in der Frühphase der Planung eine Lieferung zwar noch nicht kalendarisch, wohl aber abhängigkeitsbezogen präzisiert werden kann: „Vier Wochen vor geplanter Montage“ wäre ein sinnvoller Eintrag.

⇒ Der „Dispositionsstatus“ ist ebenfalls ein eher dokumentarisches Feld. Ein Eintrag wie „telefonisch im Team Produktionsplanung vorgemerkt“ wäre ein Beispiel. Eine automatische Rückmeldung von SAP-Bestellereignissen in das Materialmanagement ist zur Zeit nicht realisiert.

⇒ In den Feldern „Rückfragen“ und „Beschafter“ sollen Namen oder Arbeitsplatzbezeichnungen zuständiger Personen angegeben werden.

**Bild 1. Vorlage als leeres Materialprotokoll.**

WLG	ORD1	SAP Klasse
AEJ	ABB	AUSBAUSEGMENTE GRÖßER 25 MQ - RP
AEJ	ABA	AUSBAUSEGMENTE KLEINER/GLEICH 25
DCA	DC	AUSGLEICHSRINNEN
DVD	ABC	DREHSTROMM. EEX (EX) PU

Bild 2. Beispielhafte Materialklassen.

Die Felder „Verantwortung“ und „Geändert am“ werden automatisch von der Datenbank ausgefüllt und können vom Anwender nicht verändert werden. Dabei wird zeilenweise immer die K-Nummer des letzten Bearbeiters eines Materials angezeigt. Hierüber wird das gleichzeitige Arbeiten verschiedener Planer an einem Dokument unterstützt, ohne aber die Kontrolle über Veränderung zu gefährden.

Nach dem bisher Gesagten unterscheidet sich ein Materialprotokoll äußerlich nur unwesentlich von gängigen Tabellen. Der Nutzen der Anwendung wird erst sichtbar, wenn man die Möglichkeiten der Datenbeschaffung betrachtet. Unmittelbar von einem Materialprotokoll aus kann sowohl auf den vollständigen Bestand an Sachmerkmalsdaten sowie auch Ergebnisse technischer Berechnungsprogramme wie zum Beispiel die Bandberechnung oder die Gewinnungsrechnung zugegriffen werden.

### Sachmerkmalsleisten als Datenquelle

Die Suchfunktionen für bestimmte Materialnummern werden über Mausclick auf ein bestimmtes Feld der Spalte „Materialnummer“ ausgelöst.

Abhängig davon, ob der Anwender unmittelbar oberhalb des Materialprotokolls die Option „Materialstamm“, „Materialklasse“ oder „Sachmerkmale“ (Bild 2) aktiviert hat, erscheinen nun verschiedene Ansichten auf die Betriebsmittelinformationen.

Der Anwender kann für diese Liste die vielfältigen und hilfreichen Filter-, Sortier- und Suchfunktionen von MS-Access anwenden. Besonders erwähnt werden soll die Funktion „Blitzfilterung“. Mit ihr ist es möglich, mit einem Mausclick alle Datensätze anzuzeigen, die zur Warenleitgruppe „DVD“ gehören.

Diese Funktion kann innerhalb der Anwendung MS-Access grundsätzlich mit allen Tabellen, also auch Materialprotokollen, durchgeführt werden. Hat der Anwender schließlich eine für ihn richtige Warenleitgruppe gefunden, so führt ihn ein weiterer Mausclick auf die entsprechende Zeile zur Sicht der Sachmerkmale.

Aus Platzgründen sind in Bild 3 nur einige der vielen Spalten mit technischen Angaben zu Elektromotoren angezeigt. Insbesondere die Blitzfilterfunktion erlaubt es, sich durch sukzessive Einschränkung des Datenbestands das gesuchte Material herauszufiltern. Angaben darüber, ob be-

Bild 3. Sachmerkmale zu Elektromotoren.

MATNR	WLG	ORD1	TYP	NORM	HERSTELLER	HERSTELLERTEILE	BAUGROESSE	KUEHLUNG	BEMESSUNGSLEISTUN
1320394	DVD	AAA	DKL 75,00 kW 0,5 RAG 333903		Siemens	1MQ 2194	13DN	Luft	75
1325604	DVD	AAA	DKL 50,00 kW 1,0 5 RAGN 333903		Breuer	DRKS 35/2-4	12DN	Luft	50
1342096	DVD	AAA	DKL 120,00 kW 0,5 RAG 333903		Breuer	DKR 55/13-4	16DN	Luft	120
1408658	DVD	AAA	DKL 120,00 kW 1,0 RAG 333903		Breuer	DKSWA 40/3-4	16DW	Wasser	120
1060521	DVD	AAA	DKL 160,00 kW 0,5 RAG 333903		Siemens	1MM 4284-4GG71-Z	17DW	Wasser	160

stimmte Motoren beispielweise für Hobelanlagen oder Gurtförderer geeignet sind, unterstützen die Standardisierung der Betriebsmittelauswahl. Hat der Anwender das gesuchte Material gefunden, so kann er per Mausclick auf die Materialnummer die entsprechende Stelle des Materialprotokolls automatisch übernehmen.

Es ist aber auch möglich, Material ohne Umweg über Materialklassen unmittelbar aus den Sachmerkmalen auszuwählen. Werden in den Feldern „Material“ und „Materialeigenschaft“ sinnvolle Materialbezeichnungen und Sachmerkmale gefunden, so springt die Anwendung unmittelbar auf den entsprechenden Eintrag. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:

Löst der Anwender die Materialsuchfunktion durch einen Mausclick auf das Feld „Materialnummer“ aus, interpretiert die Anwendung den Inhalt verschiedener Felder mit dem Ziel, die Ergebnisliste relevanter Materialien möglichst weit einzuschränken. Im Beispiel (Bild 4) waren dies das Wort „Getriebe“ im Feld „Material“ und im Feld „Materialeigenschaft“ der Text „Übersetzung“ gefolgt von einer plausiblen Zahl. Mit diesen Angaben konnte die Anwendung die insgesamt 939 vorhandenen Getriebe auf zwei reduzieren.

Anwendungsintern ist eine Reihe von Worten zur Erkennung von Materialien und passenden technischen Angaben gespeichert. Der Anwender hat jedoch jederzeit die Möglichkeit, den entsprechenden Filter auf Materiallisten aufzuheben und sich den gesamten Materialumfang anzeigen zu lassen.

### GTP-Berechnungsprogramme als Datenquelle

Als Anfang der 90er Jahre EDV-Systeme zunehmend Verbreitung in der Industrie fanden, war ein Ziel die Vermeidung von Fehlern und unnötigem Aufwand bei manueller Datenübertragung. So stellt auch das GTP-Materialmanagement eine Funktion zum Import technischer Auslegungsdaten von Berechnungsprogrammen zur Verfügung. Aus dem Anwendungsfenster des Materialmanagements kann der Anwender eine bestimmte Gewinnungs- oder Bandberechnung auswählen und die Funktion „importieren“ aktivieren.

Die in einer Bandberechnung beispielhaft festgelegten maschinentechnischen Daten werden als Texte in die Felder „Material“ und „Materialeigenschaften“ übernommen und können von der Anwendung logisch interpretiert werden. Das heißt bei einer Suche nach einem bestimmten Material wertet das Modul Materialmanagement Angaben wie Übersetzungsverhältnisse von Getrieben, Kippmomente von Antrieben oder Durchmesser von Tragrollen aus. Darüber hinaus wird an einem vorangestellten Kürzel wie etwa „BB“ für „Bandberechnung“ die Herkunft der importier-

ten Daten erkannt. Da die Eignung bestimmter Materialien für bestimmte technische Anlagen als Sachmerkmal im Materialstamm angegeben ist, kann die überflüssige Anzeige ungeeigneter Materialien verhindert werden.

Der Datenaustausch erfolgt über die GTP-Datenbank. Damit können grundsätzlich Auslegungsdaten von beliebigen Berechnungsprogrammen importiert werden. Voraussetzung ist allerdings, daß die Herkunftsanwendung die Daten der Berechnung in der Datenbank abgelegt hat. Da aber keine logische Verknüpfung zwischen den Materialdaten eines Materialprotokolls sowie beispielsweise der Auslegung einer Bandberechnung existiert, besitzt der Anwender des Materialmanagements die Möglichkeit, Materialeigenschaften eigenständig abzuändern, ohne vorher das entsprechende Berechnungsprogramm zu aktualisieren.

### Informationsfunktionen des GTP-Materialmanagements

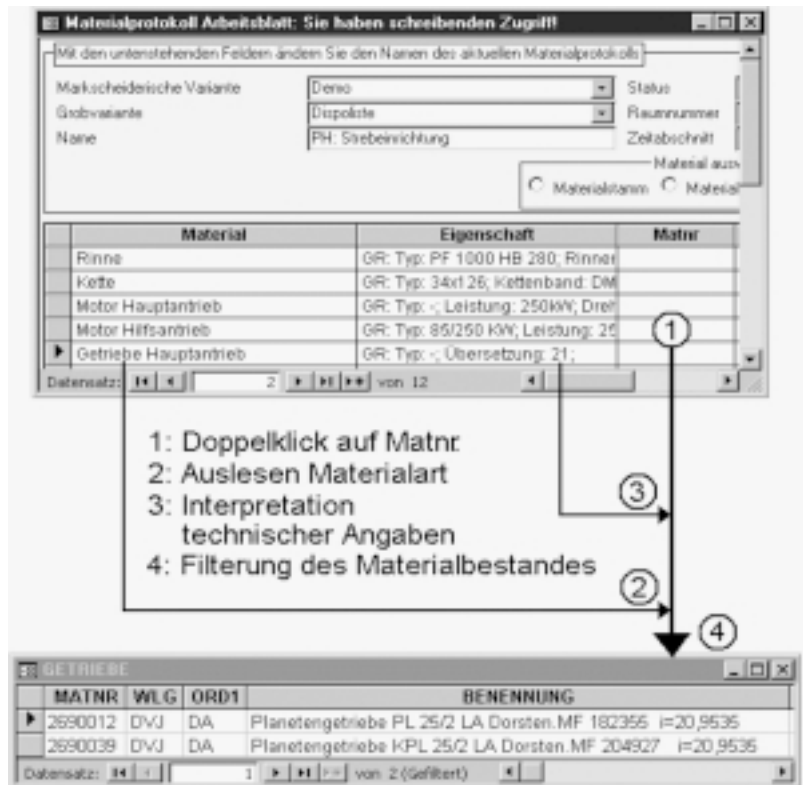
An einem Materialprotokoll werden entsprechend der Dauer des Planungsprozesses verschiedene Personen aus verschiedenen Teams arbeiten. Eine möglichst umfangreiche Dokumentation über tabellarische Einträge hinaus erscheint sinnvoll. Da mit jedem Protokoll, als Ganzes oder in jeder Zeile betrachtet, beliebig viele Dateien beliebiger Herkunft logisch verbunden werden können, ist es möglich, die technischen Zeichnungen zum Beispiel zu einem Getriebe, Einbauskizzen für Antriebe oder Herstellerinformationen zu Gurten unmittelbar mit dem Material zu verknüpfen und mit wenigen Mausklicks anzuzeigen. Benutzte Normen, Briefwechsel mit anderen Abteilungen oder Herstellern, Photos oder Skizzen stehen somit unmittelbar zu dem Zeitpunkt zur Verfügung, an dem sie gebraucht werden. Alle Daten eines Materialprotokolls inklusive der verknüpften Dateien können im GTP-Infomanager (3) angezeigt werden, ohne daß hierzu eine Installation von MS-Access als Anwendungssoftware notwendig ist. Hierüber können beispielsweise Vorgesetzte in die Materialplanung Einsicht nehmen, ohne die Daten verändern zu können. Über den Infomanager können sie lediglich Kommentare an die Bearbeiter eines Materialprotokolls schicken.

### Reduzierung des Datenbestands

Voraussetzung der Entwicklung einer Anwendung „Materialmanagement“ für technische Anwendungen war die Überarbeitung des vorhandenen Materialdatenbestands der DSK aus technischer Sicht. Der ursprüngliche Bestand von rund 300 000 Materialdatensätzen mit eigener Schlüsselung konnte auf rund 18 000 Datensätze reduziert werden. Kriterien für eine Löschung von Datensätzen waren unter anderem:

- ⇒ Mehrfachschlüsselung identischer Materialien.
- ⇒ Standardisierungsvorgaben für die Materialauswahl.
- ⇒ Relevanz für die technische Planung aus Sicht der GTP-Systeme.

Die Reduzierung des Datenbestands führte auch zu kürzeren Zugriffszeiten. Neben dieser bloßen Reduzierung der Anzahl von Datenbeständen



**Bild 4. Automatisiertes Materialfiltern.**

wurden die endgültig ausgewählten Materialien um eine Reihe technischer Angaben, die sogenannten Sachmerkmale, ergänzt. Diese ergänzenden technischen Angaben sollen in Zukunft innerhalb des SAP-Systems von entsprechenden Fachleuten gepflegt werden.

Um die Übereinstimmung mit dem SAP-Materialbestand zu garantieren, werden die Daten periodisch mit den Daten im SAP-System abgeglichen. Die Entstehung divergierender Materialbestände wird somit ausgeschlossen.

### Ausblick

Das beschriebene Materialmanagement ist bereits Bestandteil der auf den Bergwerken installierten GTP-Version. Eine Verbindung zum SAP-System muß allerdings noch geschaffen werden.

In weiteren Veröffentlichungen sollen die CAD-Anwendungen im Rahmen der GTP-Systeme sowie die Programme im Ausbaumodul erläutert werden.

### Quellennachweis

1. Langefeld, Oliver ; Guder, Rainer: GTP – Das integrierte Geometrisch Technische Planungssystem. In: *Glückauf 136* (2000), Nr. 10, S. 563-566.
2. Langefeld, Oliver ; Guder, Rainer ; Heim, Gunter: GTP-M – Die Maschinentechnische Planung als Teil der Bauhöhenplanung der DSK. In: *Glückauf 136* (2000), Nr. 12, S. 705-709.
3. Langefeld, Oliver ; Guder, Rainer ; Heim, Gunter: GTP Informationsmanagement – Das Konzept offener kooperativer Planungssoftware. In: *Glückauf 137* (2001), Nr. 3, S. 68-74.

### Neu!

Die Versandbuchhandlung des Verlags Glückauf im Internet:  
[www.vge.de/buchhandel](http://www.vge.de/buchhandel)