Technische Universität Graz
Fakultät für Bauingenieurwissenschaften

Festschrift

1969 - 2009

40 Jahre Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft

institut für baubetrieb + bauwirtschaft
projektentwicklung projektmanagement
TU Graz

FESTSCHRIFT - 40 JAHRE INSTITUT FÜR BAUBETRIEB UND BAUWIRTSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

SÜNKEL
Vorwort des Rektors der TU Graz 5

FELLENDORF
Vorwort des Dekans der Fakultät für Bauingenieurwissenschaften 6

LECHNER
Vorwort des Institutsvorstandes für Baubetrieb und Bauwirtschaft 7

RAABER
Festvortrag Rückblick 9

STADLER
Festvortrag Seitenblicke – Innovation statt Preiskampf 13

HECK
Festvortrag Ausblick 19

KAPELLMANN
Festvortrag Bau-Soll bei funktionaler Leistungsbeschreibung
Oder: Die Pyramiden wurden auch ohne Juristen gebaut 25

A Baubetrieb 35

FECHTIG
60 Jahre Entwicklung im Bau 37

MAIDL / MAIDL
Prozesscontrolling mit Datenmanagement beim maschinellen
Vortrieb 45

JODL
Verwertung von Tunnelausbruchsmaterial – Chancen und Risiken 55

HOFSTADLER
Beschaffungslogistik für die Phase Bauwerk-Rohbau 65

BUSCH
Kontrolle des Bauablaufes mit neuen Medien 79

MOTZKO / PFLUG
Informationsgewinnung aus Bildern im Baubetrieb.....87

WERKL
Nachhaltigkeitsbewertung im Spezialtiefbau? 95

PANKOKE
Entwicklungen der Schalungs- und Gerüsttechnik –
40 Jahre PERI 105

BOCK
Urban Mining – der nachhaltige Baubetrieb.....121

B Bauwirtschaft 131

SCHÖPFER
Zur Bedeutung der Bauwirtschaft für Wohlstand und Beschäftigung ... 133

STRECK
Leitbild Bau – Die Zukunft des Planens und Bauens in Deutschland ... 145

TOFFEL
Von Claim-Brutstätten und Baukosten-Raketen 155

GANSTER
Partnerschaft am Bau 165

WANNINGER
Formblätter der öffentlichen Auftraggeber 175

SCHUBERT
Das Problem des Nachweises von Leistungsstörungen bei der Bauabwicklung 189

KROPIK / HEEGEMANN
Ein Modell für die monetäre Vertragsanpassung an einen geänderten Bauablauf 199

SCHLAGBAUER
Bauwirtschaftliche Überlegungen zur täglichen Arbeitszeit 213

BURTSCHER / TAUTSCHNIG
Änderungsmanagement beim Maximalpreis 229

ELLMER
Die Bedeutung der Mengen im Bauvertrag zu Einheitspreisen 241

C Baurecht 249

HUSSIAN
Die Behauptungs- und Beweislast bei Mehrkostenforderungen 251

DUVE
Gibt es Mehrkostenforderungen für die beschriebene Leistung? 263

KARASEK
Die Geltendmachung von Nachtragsforderung nach der ÖNORM B 2110 Ausgabe 2009 277

NÖSTLTHALLER
Zur Verfristung und Verjährung von Vergütungs- bzw. Schadenersatzforderungen bei Leistungsstörungen 291

SEEBACHER
Die Rolle der örtlichen Bauaufsicht 307

FISCHER
Projektkostensenkung bei der Vertragsabwicklung im Zusammenhang mit dem Leistungsänderungsrecht 325

KURBOS
Schlechtwetter oder Baugrundrisiko? 339

PURRER
Der „flexible“ Bauvertrag im Untertagebau 355

SCHIEDER
Grundsätze zur Normenbindung für öffentliche und private Auftraggeber – noch nie gehört?.....381

WACH
Der Auftraggeberclaim 391

BODNER
Kritische Betrachtung ausgewählter Submissions-Bestimmungen.....403

HUBER
Baustreitigkeiten und Lösungsmöglichkeiten.....413

GRALLA / SUNDERMEIER / LEMBKE
Bewältigung von Baustreitigkeiten im Adjudikations-Verfahren.....425

GRUBER
Das System des FIDIC Red Book im Hinblick auf die Geltendmachung von Bauzeitverlängerung und Mehrkosten.....437

D Projektmanagement.....457

PFARR
Schadet es, wenn Architekten- und Ingenieurbüros kalkulieren können?.....459

DIEDERICHS
Construction Management (CM).....471

THALLER
Was erwarten Bauherren von ihren Planern?.....487

SCHOFER
Generalunternehmer- oder Einzelvergabe.....495

SANDER / SPIEGL / SCHNEIDER
Probabilistische Kosten- und Risiko-Analyse für große Bauprojekte.....507

WIGGERT
Risikomanagement von Betreiber- und Konzessionsprojekten 519

SANDOVAL-WONG / SCHWARZ
Risikomanagement: Realität und Herausforderungen in der Bauindustrie 533

GREINER
Kybernetisches Bauprojektmanagement 547

SPANG / NOLTE
Verbesserung der Bau-Projektkultur in Deutschland durch die Einführung einer verbindlichen Leitlinie 553

SCHICK / HÜTTER
Der Prozess der Kostenschätzung innerhalb der Projektabwicklung der Öl- und Gasindustrie 563

ZUNK
Forderung nach einem neuen Marketingfokus in Unternehmen der Baubranche 577

BENQUE
Know-how-Transfer eines Dienstleisters im Gesundheitsbereich..... 595

E Nachhaltig Bauen 609

ALFEN / KIESEWETTER / SCHWANCK
Lebenszyklusorientiertes Liegenschaftsmanagement deutscher Hochschulen 611

KALUSCHE
Grundstück, Finanzierung und Wohnungsmarkt..... 623

STOY
Investitions- und Nutzungskostenplanung mit dem europäischen Standard 639

BLÄSCHE
Instandhaltung von Industriebauten 649

MECKMANN
Entwicklung eines Modells zur Systematisierung von Betreiberrisiken im Facility Management 661

HASEWEND
Kann „Nachhaltig Bauen“ in Österreich jemals nachhaltige Wirklichkeit werden?..... 677

BERNER / HIRSCHNER
Green Building..... 691

F Lehre und Forschung..... 703

GIRMSCHEID
Anforderungen an die Bauingenieurausbildung im 21. Jahrhundert..... 705

RIEDER
Ein interdisziplinärer Raum 721

KOCHENDÖRFER
Systemtechnik baulicher Anlagen 731

FRITSCH
Aufgaben und Herausforderungen für Bauingenieure im Rahmen der Liegenschaftsverwaltung in Graz 749

LANG / GREINER
Absolvent/innenumfrage 2009..... 759

Diplom- und Masterarbeiten 1970 - 2009..... 775

Dissertationen 1970 - 2009 794

A 3 Verwertung von Tunnelausbruchsmaterial – Chancen und Risiken

Univ. Ass. Dipl.-Ing. Daniel Resch

o. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Hans Georg Jodl

Institut für interdisziplinäres Bauprozessmanagement

Technische Universität Wien

Karlsplatz 13/234-1

1040 Wien

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 56
2. Schonung natürlicher Ressourcen 56
3. Bestimmung einer möglichen Verwertung 57
4. Gesteinseigenschaften des Ausbruchmaterials 58
5. Anforderungen an die Vortriebstechnik 59
6. Rechtliche Bestimmungen 60
7. Baustellenorganisation 60
8. Logistik der Materialbewirtschaftung 61
9. Wirtschaftlichkeit 62
10. Zusammenfassung 63
11. Literatur 63

1. Einleitung

In der Vergangenheit wurde das beim Tunnelvortrieb anfallende Ausbruchmaterial hauptsächlich als Schüttmaterial verwendet oder deponiert. Gründe für die Deponierung des Ausbruchmaterials waren für eine Verwertung ungeeignete Gesteinseigenschaften, oder ein zu geringer wirtschaftlicher Nutzen. Durch die Verknappung von Rohstoffreserven und den dadurch erhöhten Rohstoffpreisen besteht seit kurzem das öffentliche wie private Interesse, das Ausbruchmaterial einer wirtschaftlichen, d. h. gewinnbringenden Verwertung zuzuführen.

Bei den Tunnelbauvorhaben Lötschberg- und Gotthard-Basistunnel in der Schweiz wurden erstmals große Teile des Ausbruchmaterials nach einer entsprechenden Aufbereitung verwertet. Da sich zurzeit in Österreich ca. 200 km Tunnel in Bau oder Planung befinden, besteht auch hier ein großes Potential der Verwertbarkeit des Ausbruchmaterials.

Ausgehend von den geologischen und geographischen Gegebenheiten eines Tunnelprojektes ist die Verwertung des Ausbruchmaterials heute auch noch abhängig von der Beantwortung offener Fragen auf den Gebieten der Materialtechnologie, des Baustellenmanagements und der Maschinentechnik. Diese offenen Fragen sollen bis November 2011 im Rahmen eines von der Forschungsförderungsgesellschaft unterstützten und von der Montanuniversität Leoben bzw. dem österreichischen Betonverein geleiteten Forschungsprojekts beantwortet werden. Zusätzliche Impulse für die Verwertung des Ausbruchmaterials sind jedoch auch von den Auftraggebern des österreichischen Kraftwerks- und Tunnelbaus sowie der Bauindustrie zu erwarten.

Ausgehend von diesen Randbedingungen werden im Folgenden die Möglichkeiten und die Vor- und Nachteile einer Verwertung des Ausbruchmaterials beschrieben.

2. Schonung natürlicher Ressourcen

Durchschnittlich verbraucht jede(r) Österreicher(in) in 70 Lebensjahren ca. 460 t Sand und Kies [1]. Diesem hohen Bedarf steht jedoch eine Verknappung der natürlichen Ressourcen aufgrund wachsender Flächenbeanspruchung für Bauland, Landschafts- und Grundwasserschutz gegenüber (siehe Bild 1). Wo die Errichtung neuer Abbaugebiete noch möglich ist, werden diese zusätzlich durch immer größere Umweltauflagen erschwert. Aus diesem Grund ist mit einer Verknappung und damit einhergehender Erhöhung der Preise von Sand und Kies zu rechnen.

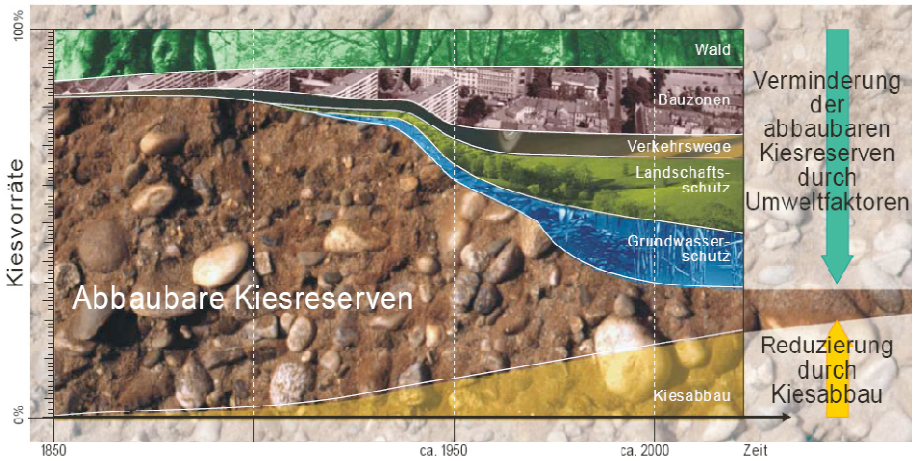

Bild 1: Die konkurrierenden Nutzungsansprüche des Rohstoffes Kies (nach Kündig et al., 1997, und Jäckli & Schindler, 1986, verändert) [1]

Um dieser Entwicklung entgegen zu wirken, ist man schon seit längerem auf der Suche nach alternativen Rohstoffen, zur Substitution natürlicher Rohstoffe. Sehr gute Erfahrungen liegen aus dem Bereich von Recycling-Materialen aus Bauabfällen vor. So wird heute z. B. Betonabbruch nach einer entsprechenden Aufbereitung erfolgreich als hochwertiger Zuschlagsstoff verwendet.

Auch Tunnelausbruchmaterial verfügt wie Bodenaushub in vielen Fällen über Gesteinseigenschaften, welche eine Verwertung ermöglichen.

Durch Baustoffrecycling bzw. Verwertung von Ausbruchmaterial oder Bodenaushub lässt sich somit ein Teil des Bedarfs an mineralischen Rohstoffen abdecken. Dadurch wird eine Verknappung der natürlichen Ressourcen, mit einer einhergehenden zu erwartenden Preiserhöhung, gemindert. Aus Sicht des Auftraggebers sowie der Öffentlichkeit können außerdem Deponiekosten und -flächen eingespart werden.

Ein aus ökologischer Sicht zusätzlich positiver Effekt einer Verwertung des Ausbruchmaterials könnte durch das Einsparen von CO_2-Ausstoß erzielt werden. Ein Nachweis wäre durch die Erstellung von Ökobilanzen für verschiedene Varianten der Verwertung des Schuttermaterials möglich. Erzielte Einsparungen könnten durch Börsenwerte der Warenbörse von Emissionszertifikaten monetär bewertet werden.

3. Bestimmung einer möglichen Verwertung

Die Verwertung von Ausbruchmaterial ist wesentlich abhängig von den Gesteinseigenschaften, dem Bedarf an mineralischen Rohstoffen in einem räumlichen zum Tunnelbauprojekt definierten Umfeld und der Löse- und Aufbereitungsmethode des Gesteins.

Aus Sicht der Auftraggeber und Auftragnehmer eines Tunnelprojektes müssen zusätzlich die Wirtschaftlichkeit der Aufbereitung und der Transportwege für mineralische Rohstoffe nachgewiesen bzw. gegenübergestellt werden.

4. Gesteinseigenschaften des Ausbruchmaterials

Viele Tunnelprojekte befinden sich in unmittelbarer Nähe zu Bergbaubetrieben mit den gleichen geologischen Randbedingungen, wodurch eine Verwertung des Ausbruchmaterials naheliegend erscheint. Um ein mögliches Verwertungspotential des Ausbruchmaterials bestimmen zu können sind genaue Kenntnisse der Gesteinseigenschaften erforderlich. Anhand der bei der Tunnelprojektierung bestimmten Gesteinsparameter, lässt sich meist jedoch nur eine sehr grobe Abschätzung einer möglichen Verwertung des Ausbruchmaterials ableiten. Aus diesem Grund sind ergänzende Untersuchungen, z. B. der Geochemie, notwendig. Zusätzlich sind Veränderungen des Ausbruchmaterials, hervorgerufen durch die Vortriebsmethode sowie die Aufbereitung, zu berücksichtigen. Da bei Tunnelbaustellen in den meisten Fällen Zwischenlagerflächen nur in begrenztem Umfang verfügbar sind, ist die Möglichkeit einer Verwertung bereits vor Baubeginn zu untersuchen und nachzuweisen. Als Konsequenz müsste es somit schon in der Projektierungsphase zur Festlegung der Vortriebsmethode und der Aufbereitungstechnik kommen. Ein positiver Nebeneffekt wäre hier sicherlich die Steigerung des Detailierungsgrades der Tunnelplanung in der Projektierungsphase, mit dem Vorteil einer erhöhten Kostensicherheit. Von Baufirmen angebotene, die Vortriebstechnik betreffende, Alternativen wären jedoch nur noch dann möglich, wenn diese die vorgesehene Verwertung des Ausbruchmaterials nicht beeinträchtigen.

In manchen Ländern wird die Materialbewirtschaftung vom Bauherrn übernommen und dadurch eine frühzeitige Planung der Verwertungsmöglichkeiten wahrgenommen. Die eigentliche Materialaufbereitung wird in diesem Fall aus dem Bauvertrag für die Tunnelherstellung herausgenommen und einem eigenen Ausschreibungsverfahren unterzogen. Materialspekulationen wird hierbei ein Teil der Basis entzogen. Das wirtschaftliche Risiko trägt in diesem Fall der Bauherr, welches jedoch auf Grund der ausschreibungsseitigen Informationsdichte über die zu erwartende Geologie bei entsprechender Marktkenntnis Vorteile bringen kann.

Als Resultat würde sich in jedem Falle eine grundlegende Änderung der Ausschreibungspraxis im österreichischen Tunnelbau ergeben.

5. Anforderungen an die Vortriebstechnik

Die Eigenschaften des Ausbruchmaterials werden sehr stark durch die Vortriebsmethode beeinflusst. Kornform und Korngrößenverteilung des Schuttermaterials sind zusätzlich zu den Gesteinseigenschaften abhängig von der Lösemethode. So ist bei einem Sprengvortrieb mit eher gröberem und bei einem maschinellen Vortrieb mit eher feinerem Ausbruchsmaterial zu rechnen. Soll das Ausbruchmaterial als Zuschlagsstoff für die Betonproduktion verwendet werden, müssen die in Richtlinien und Normen vorgegebenen Sieblinien eingehalten werden. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass das Ausbruchmaterial beim kontinuierlichen Vortrieb zu große Anteile an Feinmaterial für die Verwendung als Betonzuschlagsstoff enthält.

Bei Versuchen in Norwegen mit einer Tunnelbohrmaschine mit verstellbarem Diskenabstand wurde ein Zusammenhang der Korngrößenverteilung mit dem Diskenabstand nachgewiesen [2]. Hierbei wurde auch kein direkter Zusammenhang zwischen Diskenabstand und Vortriebsleistung festgestellt. Der Nachweis, dass diese Forschungsergebnisse auch unter den geologischen Randbedingungen Österreichs gelten, ist jedoch noch ausständig.

Bestätigt sich die Abhängigkeit der Korngrößenverteilung vom Diskenabstand, so könnte in Zukunft auch beim kontinuierlichen Vortrieb das Ausbruchmaterial mit einer für die Betonproduktion besser geeigneten Korngrößenverteilung gewonnen werden.

Von der Vortriebstechnik werden jedoch nicht nur die Kornform und Korngrößenverteilung sondern teilweise auch die chemischen Eigenschaften des Ausbruchmaterials beeinflusst.

Vor allem beim Sprengvortrieb können im Schuttermaterial lösliche Anteile an Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-) und Ammonium (NH_4^+) nachgewiesen werden [3]. Bei der Verwendung von Spritzbeton kommt es durch Rückprall und Auslaugungen zum Eintrag von Zementanteilen und Anteilen von Erstarrungsbeschleuniger in das Ausbruchsmaterial. Auch beim kontinuierlichen Vortrieb sind Verunreinigungen durch Schmierölrückstände möglich.

Die Vermischung des Ausbruchmaterials mit Rückständen der Vortriebssicherung kann dazu führen, dass das Ausbruchmaterial aufgrund gesetzlicher oder verfahrenstechnischer Bedingungen nicht mehr als wertvoller Rohstoff verwendet werden kann. Dies könnte jedoch durch die weitestgehende Trennung des Spritzbetonrückpralls vom Schuttermaterial oder durch einen sparsamen Einsatz von Sprengmitteln zumindest verringert werden.

6. Rechtliche Bestimmungen

Im Unterschied zu Bergbaubetrieben gelten im Tunnelbau für das Ausbruchmaterial nicht die gesetzlichen Bestimmungen des Mineralrohstoffgesetztes (MinroG 2006), sondern jene der Abfallgesetzgebung.

Abfall wird im Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002) mitunter als eine bewegliche Sache, welcher sich der Eigentümer oder Inhaber entledigen will, definiert [4]. Zusätzlich wird der Tunnelausbruch dem Bodenaushub zugeordnet. Betrachtet man die Behandlung des Ausbruchmaterials in der Vergangenheit, so scheint die Zuordnung des Ausbruchmaterials zu Abfall gerechtfertigt.

Weitere Bestimmungen, die Verwertung von Ausbruchmaterial betreffend, finden sich in folgenden Regelungen:

- Deponieverordnung (DVO 2008)
- Abfallverzeichnisverordnung (2008)
- Altlastensanierungsgesetz (ALSAG 2004/2008)
- Bundesabfallwirtschaftsplan (BAWP 2006)

Aufgrund der geltenden Regelungen wird jedoch teilweise eine Verwertung des Ausbruchmaterials erschwert. So ist z. B. für Ausbruchmaterial, welches länger als 3 Jahre vor einer Verwertung zwischengelagert wird, der Altlastensanierungsbeitrag zu entrichten [5]. Aus logistischen Gründen und durch die innerhalb kurzer Zeit anfallende große Menge an Schuttermaterial bei einem Tunnelprojekt, kann jedoch eine längere Lagerung vor der Verwertung zwingend erforderlich sein.

Wird das Ausbruchmaterial hauptsächlich als mineralischer Rohstoff verwendet, wäre die gesetzliche Zuordnung zur Abfallgesetzgebung zu überdenken. Da jedoch eine Tunnelbaustelle nicht mit einem Bergbaubetrieb gemäß Mineralrohstoffgesetz vergleichbar ist, sollten spezielle rechtliche Bestimmungen durch den Gesetzgeber erstellt werden.

7. Baustellenorganisation

Erfahrungen aus der Schweiz haben gezeigt, dass durch eine Verwertung des Ausbruchmaterials als Betonzuschlagsstoff auch eine spezielle Organisation der Baustelle notwendig ist. Beim Bau des Gotthard-Basistunnels wurde die Tunnelherstellung incl. Betonherstellung und Materialaufbereitung an verschiedene Auftragnehmer vergeben. Sowohl mit dem Kiesaufbereiter als auch mit der Tunnelbaufirma wurden seitens des Bauherrn Werkverträge abgeschlossen. Die verschiedenen Verantwortungsbereiche der Baubeteiligten werden in der Abbildung dargestellt.

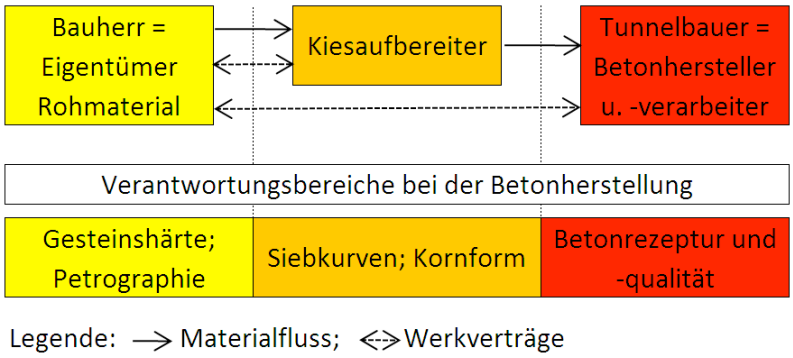

Bild 2: Organisation der Verwertung des Ausbruchmaterials am Gotthard-Basistunnel

Durch diese Organisation wurde zusätzlich zur Bauleitung der Tunnelbaufirma auch eine Bauleitung der Materialaufbereitung installiert, welche als direkte Ansprechpartner des Auftraggebers fungierten.

Aus der Verwertung des Ausbruchmaterials als Betonzuschlag ergeben sich somit zusätzliche Risiken für den Bauherrn. Zusätzlich zum Baugrundrisiko bei den Vortriebsarbeiten übernimmt der Bauherr eine Mitverantwortung im Herstellungsprozess des Betons, indem er gewisse Gesteinseigenschaften garantiert.

Um dieses zusätzliche Risiko zu minimieren, sind ausführliche Untersuchungen des zu erwartenden Ausbruchmaterials und seiner Eignung als Betonzuschlagstoff schon im Vorfeld der Bauarbeiten erforderlich. Beim Gotthard-Basistunnel wurde hierfür ein Prüfsystem für Betonmischungen in der Planungsphase des Tunnelprojektes angewendet [6]. Ziel war es, geeignete Betonrezepturen für die gegebenen Randbedingungen (z. B. Umgebungstemperatur, Transportweg, Gesteinskörnung,…) in einer internationalen Ausschreibung zu ermitteln. Das Prüfsystem für Betonmischungen wurde dabei auf die wichtigsten Beton- und Spritzbetonsorten der Tunnel-Hauptbaulose beschränkt. Als Ergebnis wurden prüfabschnittbezogene Verzeichnisse jener Beton- und Spritzbetonrezepturen erstellt, welche die Anforderungen unter den vorgegebenen Randbedingungen erfüllten.

8. Logistik der Materialbewirtschaftung

Bei einer Selbstversorgung der Tunnelbaustelle mit Zuschlagsstoffen durch die Aufbereitung des Ausbruchmaterials sind Einwirkungen auf die Materialbewirtschaftung durch den Tunnelvortrieb zu berücksichtigen. Vortriebsverzögerungen und der daraus folgende Rückgang an Schuttermaterial können z. B. bei gleichzeitiger Betonage der Innenschale zu Engpässen an Zuschlagstoffen führen. Genauso ist es möglich, dass höhere Vortriebsleistungen in günstigerer Geologie als prognostiziert ein

Überangebot an Ausbruchmaterial verursachen. Für diese Fälle ist es notwendig, dass die Materialbewirtschaftung über größtmögliche Flexibilität bei der Abnahme, Zwischenlagerung des Ausbruchs, Aufbereitung und Lagerung des aufbereiteten Materials verfügt. Hierfür sind bereits in der Planungsphase ausreichende Kapazitäten der Lagerflächen aber auch der Anlagentechnik vorzusehen. Weiters ist für die Abgabe von überschüssigem Material schon im Vorhinein die Nachfrage nach dem aufbereitetet Ausbruchmaterial im näheren Umkreis der Baustelle zu ermitteln. Ebenso ist für den Fall, dass das eigene Material nicht die mechanischen und petrographischen Anforderungen in genügendem Maße erfüllt, eine Fremdversorgung einzuplanen. Grundsätzlich darf durch die Materialbewirtschaftung der Baufortschritt nicht beeinträchtigt werden.

9. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Verwertung des Schuttermaterials ist in erster Linie von den geologischen Randbedingungen eines Tunnelbauprojektes abhängig. Im Idealfall können durch den Tunnelvortrieb hochwertige mineralische Rohstoffe ohne Aufbereitung vor Ort für die Industrie gewonnen werden. Beispiele aus der Schweiz haben jedoch bewiesen, dass auch unter schwierigen Randbedingungen eine wirtschaftlich sinnvolle Verwertung des Ausbruchmaterials möglich ist. Hierfür war es notwendig Aufbereitungsanlagen mit ausreichenden Lagerungs- und Verarbeitungskapazitäten zu installieren. Beim Gotthard-Basistunnel konnten ca. 30 % des anfallenden Materials als Betonzuschlagsstoff verwendet werden. Der restliche Anteil wurde zu einem großen Teil für Dammschüttungen und Rekultivierungen verwendet [7].

Weiters beeinflussen die für eine Verwertung anfallenden Transportkosten die Wirtschaftlichkeit. Abhängig vom marktwirtschaftlichen Wert des gewonnen Materials, ergibt sich so ein maximaler Transportweg. Bei Verwendung des Ausbruchmaterials als Betonzuschlag liegt dieser bei ca. 30 km.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht sollten aber auch zusätzliche Faktoren wie:

- Ressourcenschonung von mineralischen Rohstoffen
- Einsparung von Deponieflächen
- Verminderung des CO_2-Verbrauches beim Tunnelbau

berücksichtigt werden.

10. Zusammenfassung

Eine Verwertung des Tunnelausbruchmaterials hat großen Einfluss auf die Planung und Ausführung eines Tunnelbauvorhabens. Die Wirtschaftlichkeit einer Verwertung ist abhängig von geographischen, geologischen sowie rechtlichen Randbedingungen einer Tunnelbaustelle.

Berücksichtigt man die Erfahrungen, welche bei Tunnelbauvorhaben in der Schweiz gesammelt wurden, könnte auch in Österreich in Zukunft ein großer Teil des Tunnelausbruchmaterials einer wirtschaftlich und ökologisch sinnvollen Verwertung zugeführt werden.

11. Literatur

[1] SCHÖNLAUB, H. P.: Berichte der Geologischen Bundesanstalt 60, Wien 2004.

[2] THALMANN, C.: Beurteilung und Möglichkeiten der Wiederverwertung von Ausbruchsmaterial aus dem maschinellen Tunnelvortrieb zu Betonzuschlagstoffen, Zürich 1996.

[3] SAXER, A.; LUKAS, W.: Beurteilung des stofflichen Austrages aus deponiertem Tunnelausbruch, Tunnel 7, 1996.

[4] Abfallwirtschaftsgesetz, BGBl. I Nr. 102: 2002, § 2 (1).

[5] Altlastensanierungsgesetz, BGBl. Nr. 299/1989 i. d. F. BGBl. I Nr. 136/ 2004, §3(1).

[6] ZBINDEN, P.: Alpenquerende Tunnel – Prüfsystem für Betonmischungen beim Gotthard-Basistunnel, Beton und Stahlbetonbau 102, 2007.

[7] LIEB, R.: Anspruchsvolle Materialbewirtschaftung; Tunnel 4, 2009.

B 7 Ein Modell für die monetäre Vertragsanpassung an einen geänderten Bauablauf

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Andreas Kropik

Technische Universität Wien

Karlsplatz 13-234/1

1040 Wien

Dipl.-Ing. Mag. iur. Ingo Heegemann

Bauwirtschaftliche Beratung GmbH (BWB)

Salitergasse 26/2/2

2380 Perchtoldsdorf

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung ... 200
2. Modellbeschreibung ... 201
2.1 Bau-Soll als Grundlage ... 201
2.2 Definition des Risikobereiches des AN ... 202
3. Handhabung des Modells während der Leistungserbringung ... 204
3.1 Bei Verringerung der Arbeitssintensität ... 204
3.2 Bei Verschieben der Leistungsextrema ... 206
3.3 Bei Anhebung der Arbeitsintensität ... 207
4. Risikoverteilung ... 208
5. Voraussetzungen und Grenzen für die Anwendbarkeit des Modells ... 209
6. Auswertung auf Basis des Modells nach Leistungserbringung ... 209
7. Flankierende Maßnahme: Kapazitätskoordinierungssitzungen ... 210
8. Zusatzaufträge ... 211
9. Vorteile aus der Vereinbarung dieses Modells ... 212
10. Zusammenfassung ... 212
11. Literatur ... 212

Die Bauwirtschaftslehre steht im Schnittpunkt der technischen und ökonomischen Wissenschaften. Sie deckt mannigfache Bereiche ab. Der folgende Artikel befasst sich mit einem Hauptanliegen der Bauwirtschaft, nämlich der Suche nach modellhaften Lösungsansätzen, um die monetären Auswirkungen aus gestörten Bauabläufen darzustellen.

1. Einleitung

Meist stellt sich die Frage nach den monetären Auswirkungen gestörter Bauabläufe nach Abschluss eines Bauprojektes. Nur in den seltensten Fällen finden die Vertragspartner, obwohl Ablaufänderungen bereits absehbar sind, vor Leistungserbringung eine einvernehmliche Lösung wie mit den Auswirkungen der Leistungsstörungen umzugehen ist.

Wenn neue Terminpläne einen anderen Ablauf, eine andere Taktung, einen anderen Ressourceneinsatz oder eine andere Leistungsintensität vorsehen, besteht eine Abweichung zum Bau-Soll. Partnerschaftlich handelnde Vertragspartner werden im Vorfeld versuchen, auf das nun geänderte Bau-Soll, mit neuen Vereinbarungen, nicht nur auf der Termin- sondern auch auf der Preisseite, zu reagieren. Allerdings entsteht dabei häufig die Situation, dass der Auftraggeber (AG) argumentiert, er könne fiktiven Mehrkosten für zukünftige Störungen nicht im Vorhinein zustimmen, denn er wisse ja gar nicht, ob diese denn dann tatsächlich eintreten werden. Dieses Argument ist verfehlt, weil das sogenannten Bau-Soll [1] durch den Bauvertrag beschrieben wird, wozu auch ein Terminplan oder – falls solch einer nicht existiert – ein objektiv anzunehmender Bauablauf zählt. Es wird insbesondere darauf verwiesen, dass das Bau-Soll gemäß ÖNORM B 2110 (2009) so definiert ist, dass, falls konkrete vertragliche Vereinbarungen fehlen, es nach objektiven Erwartungen zu ergänzen ist[2].

Für den Fall einer durch einen neuen Terminplan geänderten Leistungsintensität haben die Autoren ein Vergütungsmodell entwickelt, welches sowohl den Interessen des Auftraggebers als auch des Auftragnehmers gerecht wird. Dieses vorweg zu vereinbaren hat, wie später noch gezeigt wird, einige Vorteile, weil es eine „WIN-WIN-Situation“ mit sich bringen kann.

[1] Ausführlich dazu vgl. *Kropik*, Der Bauvertrag und die ÖNORM B 2110 (2009), Seiten 56ff.

[2] Vgl. ÖNORM B 2110 Abschnitt 3.8.

2. Modellbeschreibung

2.1 Bau-Soll als Grundlage

Dem Bau-Soll ist zunächst ein terminlicher Ablauf (z. B. aus dem Terminplan) zu entnehmen. Es wird dies entweder der Vertragsterminplan oder ein z. B. anlässlich der Baueinleitung gemeinsam festgelegter Terminplan sein. Den einzelnen Vorgängen sind die Leistungspositionen zuzuordnen, um eine Leistungsganglinie zu erhalten.

Stellt sich ein Bauablauf anders als ursprünglich vorgesehen dar, geht es darum zu beurteilen, welche Auswirkungen auf die Produktivität der Arbeitskräfte damit verbunden sind. Daher ist eine Bewertung der Vorgänge des Terminplanes mit den Einheitspreisanteilen Lohn (siehe Tabelle 1), oder, wenn der Einheitspreisanteil durch unproduktive Kostenarten stark verzerrt ist, mit dem produktiven Lohnanteil vorzunehmen.

Zuordnung							
Vorgang lt Terminplan	zugeordnete Positionen	Anteil der zugeord. Position	Lohnsumme lt Pos.preis	Termin lt Terminplan	Zeitliche Zuordnung		
					01/xx	02/xx	03/xx
Vorgang A	01.01.xxa	70%	20.000	01/xx - 03/xx	50%	50%	
	01.01.xxb	100%	15.000	02/xx - 03/xx		30%	70%
Vorgang B	01.01.xxa	30%	7.000	03/xx - 03/xx			100%
	01.01.xxc	100%	5.000	02/xx - 03/xx		20%	80%
	01.03.xxa	100%	9.000	01/xx - 03/xx	40%	40%	20%
Vorgang C	01.03.xxb	100%	15.000	02/xx - 03/xx		50%	50%

Tabelle 1: Zuordnung der Leistung zu den Zeiträumen

Aus der Kalkulation bzw. aus dem Preisanteil „Lohn“ ist ableitbar, mit welchem Personaleinsatz der Auftragnehmer (AN) jeweils kalkuliert hat. Um eine Personalganglinie oder Stundenganglinie zu erstellen, ist es notwendig, den Terminplan bzw. die Hinterlegung des Terminplanes mit den Beträgen des Preisanteils „Lohn“ in zeitlich sinnvolle Abschnitte zu gliedern. Es bietet sich an – vor allem wegen der monatlichen Abschlagsrechnungen – diese Einteilung auch vorweg für das Bau-Soll monatsweise durchzuführen. Leistungen zu Vorgängen (bzw. deren Lohnanteil), welche sich über mehrere Monate erstrecken, sind dabei anteilig den jeweiligen Monaten zuzuordnen. Eine Umrechnung in Leistungsstunden ist in weiterer Folge problemlos möglich (Tabelle 2).

Auswertung			
	01/xx	02/xx	03/xx
Vorgang A	7.000	7.000	-
	-	4.500	10.500
Vorgang B	-	-	2.100
	-	1.000	4.000
	3.600	3.600	1.800
Vorgang C	-	7.500	7.500
Lohnsumme	10.600	23.600	25.900
Stunden (MLP = 35€/Std)	303	674	740

Tabelle 2: Berechnung der monatlichen Lohnumsätze

Als Ergebnis ergibt sich eine Lohn- oder Stundenganglinie (Bild 1).

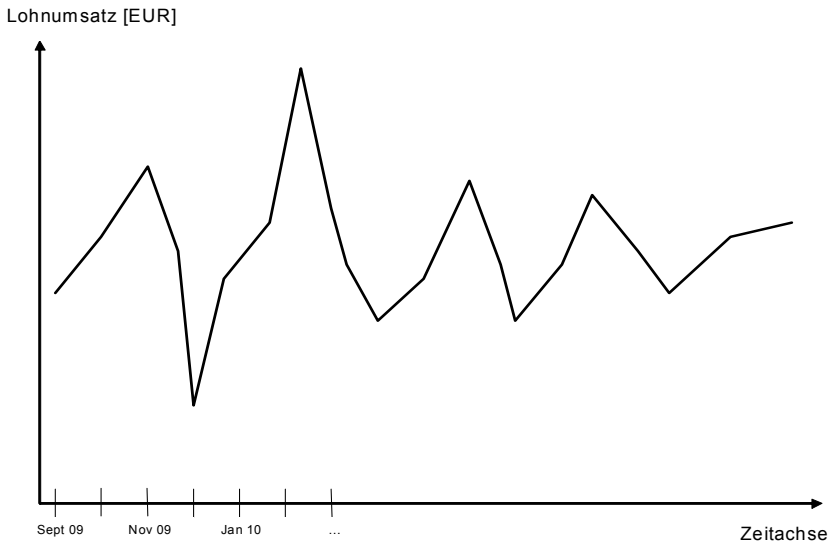

Bild 1: Lohnganglinie

Solch eine Lohnganglinie weist im Regelfall keine Konstanz im Ressourceneinsatz auf, sondern verzeichnet Spitzen und Täler in unterschiedlich starker Ausprägung. Bereits im Zuge der Erstellung der Angebotskalkulation musste der AN auf Basis des Vertragsbauzeitplanes mit gewissen Auslastungsschwankungen rechnen. Auch bei Ablaufänderungen sollen diese Erschwernisse, die mit dem nicht vorhandenen gleichmäßigen Ressourceneinsatz verbunden sind, nicht den AG treffen.

2.2 Definition des Risikobereiches des AN

Selbstverständlich kann bei einem Projekt größerer Komplexität und längerer Ausführungszeit nicht davon ausgegangen werden, dass sämtliche Vorgänge in ihrem Umfang und in ihrer zeitlichen Positionierung be-

reits im Vertrag exakt erfasst werden können, dies insbesondere beim Bauen im Bestand bzw. bei umfassenden Sanierungsmaßnahmen von Altbauten. Daraus resultiert, dass der AN innerhalb gewisser Grenzen davon ausgehen muss, dass gewisse weniger stark ausgeprägte Leistungsspitzen bzw. Leistungstäler sich einerseits entweder zeitlich verschieben oder andererseits in einer veränderten Intensität – sofern sich diese innerhalb gewisser Schranken bewegt – auftreten werden.

Jene Bandbreite, innerhalb der sich die für den AG kostenneutrale Dispositionsverpflichtung des AN befindet, muss zwischen AG und AN vereinbart werden. In Bild 3 werden die Obergrenze sowie die Untergrenze schematisch mittels Linie markiert. Diese Grenzen sind so zu positionieren, dass die meisten Spitzen und Täler die sich aus dem Bau-Soll ergeben noch angemessen berücksichtigt sind. Eine optische Betrachtung ist meistens ausreichend. In der Regel wird sich die Bandbreite als Abweichungen von ca. ± 20 % bis 30 % vom durchschnittlichen Kapazitäteneinsatz im Bau-Soll darstellen.

Außerhalb dieser Bandbreite können sich einzelne Leistungsextrema (sowohl Leistungsspitzen als auch Leistungstäler) befinden. Sie sollen nur seltene Ereignisse darstellen (siehe Bild 2). Es ist nicht zwingend, dass es sich dabei nur um jeweils ein einziges Maximum bzw. Minimum handeln muss, es können durchaus auch mehrere Leistungsextrema außerhalb der Bandbreite auftreten.

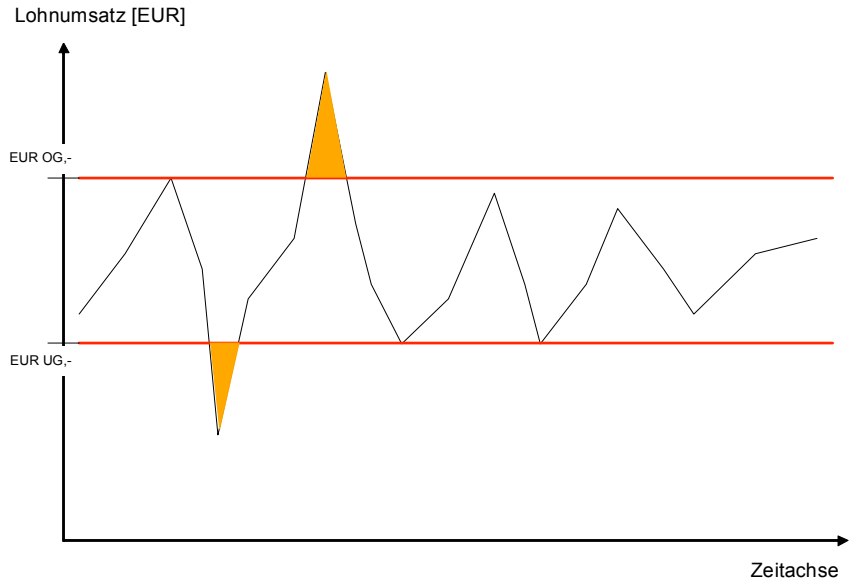

Bild 2: Einmessen der Bandbreiten

Aufgrund der geringen Häufigkeit dieser Ereignisse muss der AN nur so oft und in einem analogen Ausmaß mit solchen Leistungsextrema – sei es temporäre Leistungsverdünnung oder -verdichtung – rechnen, wie sich diese aus dem jeweils vereinbarten Terminplan ergeben.

Gemäß dem vorliegenden Modell ist der AN dann zur Erbringung von monatlichen Leistungen ohne zusätzlichen Anspruch verpflichtet, welche innerhalb einer sich aus Terminplan und Kapazitäten ergebenden und individuell festzulegenden Bandbreite liegen. Darüber hinaus ist der AN verpflichtet, in Summe jene Leistungsextrema, die sich aus dem Bau-Soll ergeben, ebenfalls ohne Anspruch auf Mehrkosten zu erbringen, weil er diese auch im Bau-Soll zu erbringen gehabt hätte. Erst wenn im realen Bauablauf der sich aus dem Bau-Soll ergebende Anteil oberhalb bzw. unterhalb der definierten Kapazitätsgrenzen verbraucht ist, löst das einen Mehrkostenanspruch aus.

3. Handhabung des Modells während der Leistungserbringung

3.1 Bei Verringerung der Arbeitssintensität

Es kann sich aus dem Bauablauf ergeben – vor allem beim Bauen im Bestand – dass der AG aufgrund von unvorhersehbaren Ereignissen gezwungen ist, zu gewissen Zeiten eine geringere Auslastung, als durch die Untergrenze vorgesehen ist, anzuordnen bzw. dass sich diese geringere Leistung aus dem vorhandenen Arbeitspotential ergibt.

Die Erfahrung lehrt, dass kurzfristige Leistungsminderungen in der Regel nicht ohne Auflaufen von Mehrkosten durch den AN kompensiert werden können, da eine kurzfristige Personaldisposition – also z. B. das Einsetzen von produktivem Personal auf anderen Baustellen – zumeist nicht oder nur unter Berücksichtigung eines Produktivitätsverlustes möglich ist. Man nennt das Kostenremanenz. Der Unternehmer kann im Regelfall nicht in jenem Ausmaß seine kostenrelevanten Ressourcen zurücknehmen, wie die Beschäftigung (der Arbeitsanfall) sinkt. Erfolgt gegenüber dem AN hingegen eine zeitgerechte Mitteilung, dass es zu einer geringen Beschäftigung kommen wird, so muss und wird es dem AN gelingen, sein Personal anderweitig einzusetzen, ohne dass daraus Mehrkosten resultieren. Als Zeitspanne für eine solche, keine Mehrkosten verursachende Personaldisposition kann aus der Erfahrung der Verfasser eine Frist von ca. sechs bis zwölf Kalenderwochen angesetzt werden.[3] Gemäß dem vorliegenden Modell soll dem AG also die Möglichkeit eingeräumt werden, für einzelne Zeitabschnitte (Monate) die Untergrenze sowie analog dazu auch die Obergrenze im gleichen Ausmaß nach unten zu korrigieren (Bild 3).

[3] Diese Frist hängt von vielen Faktoren wie zB. Jahreszeit, Branche, Wirtschaftslage usw ab. Die hier genannte Frist kann daher von Fall zu Fall streuen!

Es ist jedoch davon auszugehen, dass bei einer sehr erheblichen Minderauslastung bzw. auch in Zeiträumen, in denen überhaupt keine Abrechnungsbeträge erlöst werden, auch produktives Personal zur Aufrechterhaltung des Baubetriebes und der Betriebsbereitschaft auf der Baustelle behalten werden muss. Als Richtgröße dafür kann ca. 20 % bis 30 % der ursprünglich zu kalkulierenden durchschnittlichen Mannschaftsgröße (bzw. des durchschnittlichen Lohnumsatzes) angesetzt werden. Die Differenz zwischen dem tatsächlichen Abrechnungserlös und dieser Mindestauslastung ist dem AN nach Vorliegen des Monatsumsatzes durch die Abschlagsrechnung zusätzlich zu vergüten.

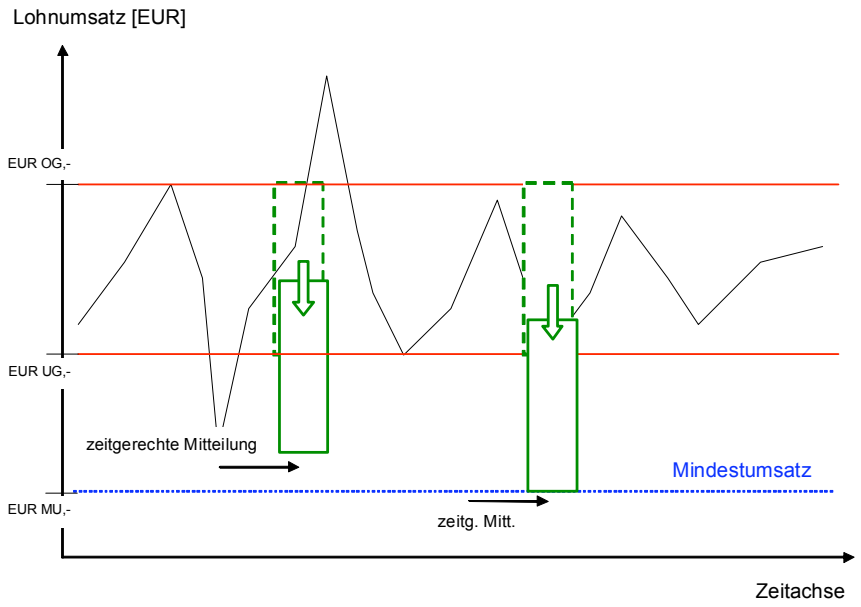

Bild 3: Herabsetzen der Bandbreite der Leistungsintensität nach zeitgerechter Mitteilung durch den AG

Für den Fall, dass die Mitteilung einer Unterschreitung der Untergrenze durch den AG nicht oder nicht zeitgerecht im Vorhinein erfolgt, kann der AN, da eine kurzfristige Verringerung der Leistungsintensität vorliegt, in der Regel nicht mehr rechtzeitig sein Personal kostenneutral disponieren. Denn es käme einem Zufall gleich, dass ein Leistungsausfall auf einer Baustelle gleichzeitig mit einer Erhöhung der Leistungsintensität auf einer anderen Baustelle zusammenfällt. Modellhaft kann die Zuteilung zu den Sphären des AG und AN wie im Bild dargestellt erfolgen. Je kürzer die Vorlaufzeit, umso höher die Mehrkosten. Wird eine absehbare Leistungsverdünnung dem AN rechtzeitig mitgeteilt, fallen keine Mehrkosten an, solange eine Mindestschwelle nicht unterschritten wird.

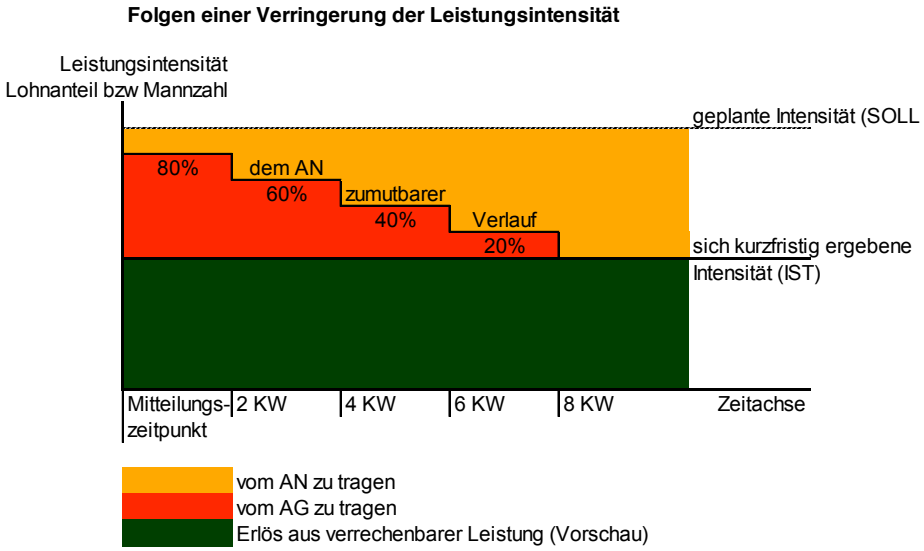

Bild 4: Folgen einer Verringerung der Leistungsintensität in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Mitteilung

Liegt nach dem Modell der Verfasser der Mitteilungszeitpunkt sehr kurzfristig vor dem Zeitpunkt der verringerten Ausführungsintensität, so kann dem AN zugemutet werden, dass er selbst 20 % des betroffenen Personals anderweitig einsetzt und dafür Erlöse erzielt (gleiches gilt auch für den Fall einer fehlenden Mitteilung). Für 80 % der Kosten des disponierten aber nicht einsetzbaren Personals hat allerdings der AG aufzukommen. Erfolgt die Mitteilung einer Intensitätsverringerung 6-12 (s. o: „zeitgerechte Mitteilung“, abhängig von diversen Faktoren) oder mehr Kalenderwochen vor dem Eintrittszeitpunkt, so ist dem AN zur Gänze zumutbar, dass er sein Personal anderweitig einsetzt und dem AG keine Mehrkosten entstehen. Dies gilt allerdings nur unter der Voraussetzung, dass eine Teilbarkeit der jeweiligen Ressourcen möglich ist.

3.2 Bei Verschieben der Leistungsextrema

Für den Fall, dass es auch in Bezug auf die Leistungsextrema zu einer zeitlichen Verschiebung und/oder einem abweichenden Leistungsverlauf kommen soll, hat der AG den AN ebenfalls zeitgerecht (auch hier wird eine Vorlauffrist von ca. 6 bis 12 Kalenderwochen als angemessen angenommen) in Kenntnis zu setzen. Siehe dazu Bild 5.

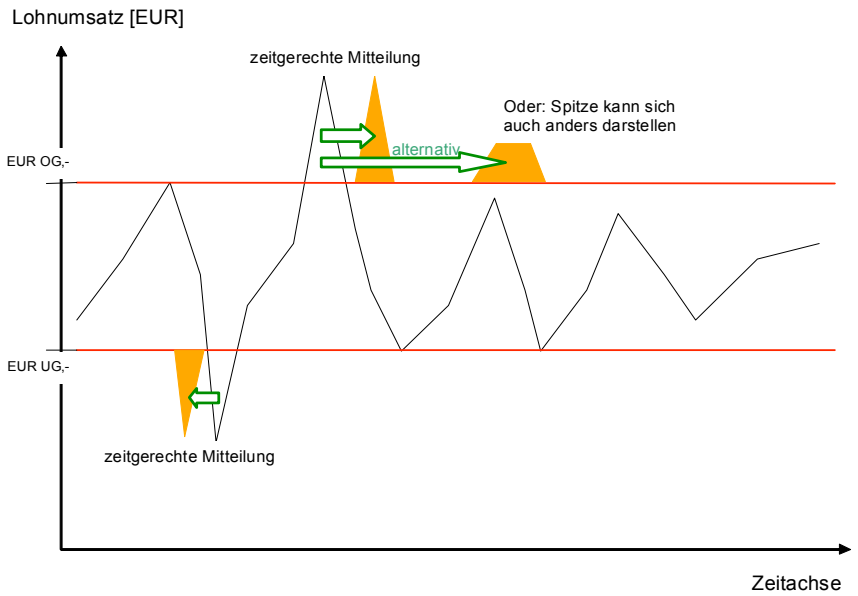

Bild 5: Verschiebung der Leistungsextrema nach zeitgerechter Mitteilung durch den AG

3.3 Bei Anhebung der Arbeitsintensität

In jenen Fällen jedoch, in denen es entweder zu einer Ausweitung dieser Leistungsspitze oder zu einer Überschreitung der Bandbreitenobergrenze oder bereits im Vorhinein zu einem nach oben Setzen der ursprünglichen Bandbreite kommt (siehe Bild 6), ist der AG verpflichtet, die dadurch entstehenden Mehrkosten zu tragen.

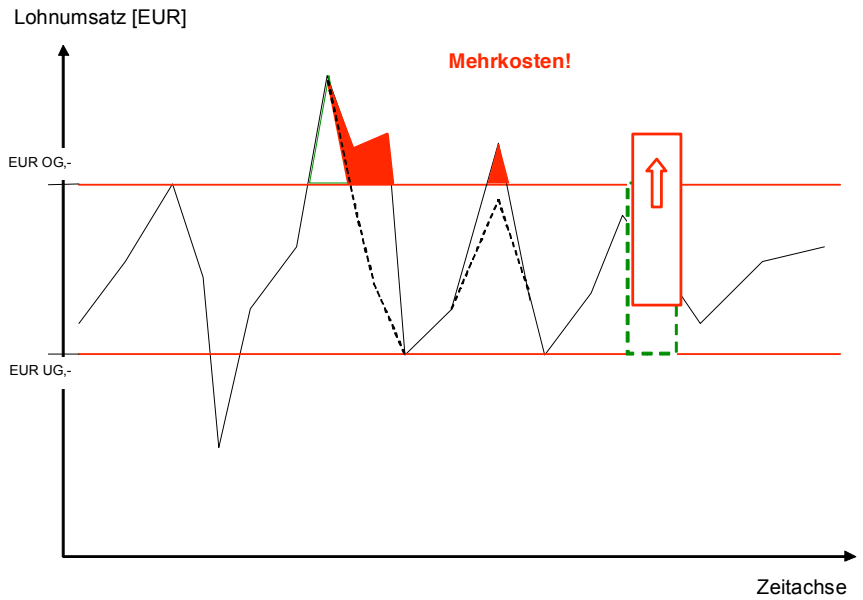

Bild 6: Auslöser für Mehrkosten

Diese Mehrkosten sind dadurch begründet, dass der AN nur zur Vorhaltung einer gewissen Mannschaftsgröße verpflichtet ist, die er auch zu disponieren hat. Kommt es zu einem Überschreiten der disponierten Obergrenze (mit Ausnahme der kalkulierbaren Leistungsextrema), so ist der AN gezwungen, ein erhöhtes Produktivitätserfordernis durch das Erbringen von Überstundenleistungen zu kompensieren. Ebenfalls denkbar, doch dem AN nur in Ausnahmefällen zumutbar weil es einen unbeschränkten Ressourcenpool nicht gibt, ist das weitere Verstärken seiner Mannschaften, was jedoch in der Regel ebenfalls zu Mehrkosten einerseits aufgrund des sich einstellenden Produktivitätsverlustes durch die nicht optimalen Mannschaftsgrößen und andererseits durch einen Produktivitätsverlust aufgrund eines Einarbeitungseffektes des neu auf die Baustelle geholten Personals führt, wobei diese Mehrkosten üblicherweise in der gleichen Größenordnung liegen, wie die Mehrkosten für Überstundenleistungen.

Sofern sich die Überschreitung der Obergrenze in einer Bandbreite befindet, innerhalb derer der AN nur 50 %-ige Überstunden leisten muss, ist eine Vergütung des über der Obergrenze liegenden Lohnumsatzes mit einem (für 50 %-ige Überstunden kalkulatorisch nachweisbaren) Aufschlag von 33 % als angemessen zu qualifizieren.

4. Risikoverteilung

Zusammenfassend kann die Risikoverteilung zwischen AG und AN wie in folgendem Bild 7 dargestellt werden.

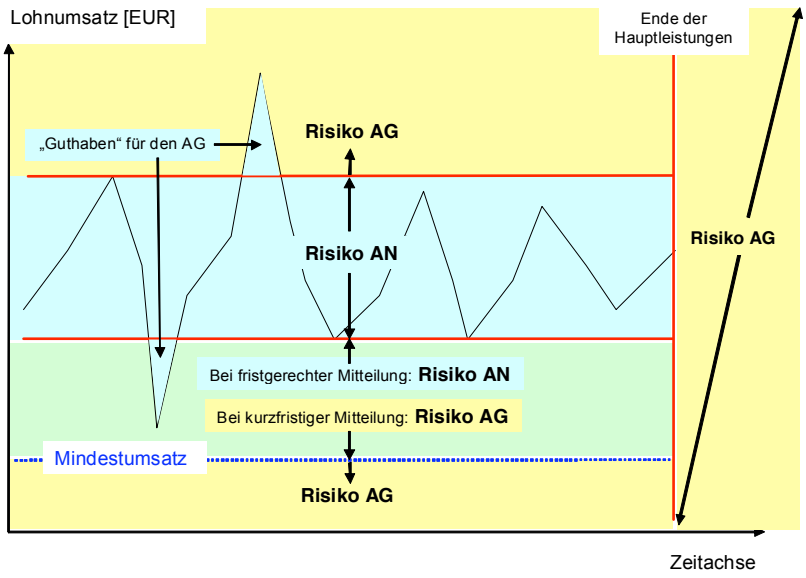

Bild 7: Risikoverteilung

5. Voraussetzungen und Grenzen für die Anwendbarkeit des Modells

Aufgrund dessen, dass der AN im Vergleich zum Bau-Soll und auch im Vergleich zur Vereinbarung eines später erstellten Terminplanes ein erhöhtes Risiko übernimmt, kann diese Risikoübernahme nur unter den folgenden Voraussetzungen gelten.

- Um dem AN seine Personal- und Materialdisposition zu ermöglichen, ist es erforderlich, dass während des gesamten Bauablaufes immer nach einem beiderseitig einvernehmlich festgelegten (gegebenenfalls kontinuierlich zu überarbeitenden) Terminplan gearbeitet wird. Eine „Disposition auf Zuruf“, also eine sehr kurzfristige Disposition, was vor allem die Arbeitseinsatzstellen des AN betrifft, kann nicht im Risikobereich des AN liegen, wird auch durch dieses Modell nicht abgedeckt und wäre daher gesondert vergütungspflichtig.
- Ebenfalls nicht zulässig, und daher nicht im Risikobereich des AN liegend, ist eine sehr starke und sehr kurzfristige Kapazitätsänderung (z. B. in einer Kalenderwoche beträgt die erforderliche Mannschaftsstärke 20 Mann, in der darauffolgenden Woche aber bereits 60 Mann). Dies gilt auch, wenn eine solche Veränderung für den AN fristgerecht ersichtlich ist, da solche Leistungssprünge aller Wahrscheinlichkeit nach in der Soll-Kapazitätenganglinie ebenfalls nicht auftreten und den AN praktisch vor unlösbare Dispositions- und Kapazitätsprobleme stellen.
- In das Modell werden die Phasen des Baubeginns und Bauendes nicht miteinbezogen. Diese Arbeiten weisen im Vergleich zu den Hauptbaumaßnahmen in der Regel einen sehr geringen Lohnumsatz und Kapazitäteneinsatz auf und lassen sich daher nicht in die vorgegebene Bandbreite eingliedern.

Für den Fall, dass es zu einer Verlängerung der Bauzeit kommt, ist es dem AN (sofern dies zeitgerecht bekannt ist) grundsätzlich zumutbar, innerhalb der dargestellten Bandbreite, sieht man von den zeitgebundenen Baustellengemeinkosten ab, ohne die Verrechnung von Mehrkosten Leistungen zu erbringen.

6. Auswertung auf Basis des Modells nach Leistungserbringung

Die Auswertung, in welchem Bereich sich der jeweilige Monats-Lohnumsatz tatsächlich befunden hat, kann über die jeweilige Monatsabrechnung (Abschlagsrechnung) erfolgen. An die Qualität und Aktualität der Abschlagsrechnungen sind daher erhöhte Anforderungen zu stellen. Aus den jeweiligen Abschlagsrechnungen ist – unter Abzug der unproduktiven Lohnkosten wie etwa für die zeitgebundenen Baustellengemeinkosten sowie des nicht auf der Baustelle erbrachten Lohnum-

satzes (z. B. Vorfertigung im Werk) – der geleistete Lohnumsatz (oder die darin enthaltenen Stunden) zu ermitteln und mit der vorgegebenen Bandbreite zu vergleichen (entweder mit der ursprünglich vereinbarten oder der fristgerecht herabgesetzten Bandbreite). Dieser Vergleich kann folgende Ergebnisse bringen:

- Unter der Voraussetzung, dass die in Kapitel 5 genannten zusätzlichen Bedingungen erfüllt sind, hat der AN dann keinen Anspruch auf Mehrkosten, wenn sich der ermittelte tatsächliche Lohnumsatz im zuvor festgelegten Bereich (Bandbreite; siehe Bild 2) befindet.
- Sofern sich aus der Ganglinie des Bau-Soll ein „Guthaben“ für das Unter- bzw. Überschreiten des vordefinierten Bereiches ergibt, löst ein Unter- bzw. Überschreiten erst dann Mehrkosten aus, wenn das „Guthaben“ aufgebraucht ist.
- Wird die Obergrenze überschritten, so sind für die Differenz zwischen tatsächlichem Lohnumsatz und der Obergrenze die Mehrkosten zu vergüten. Für die Vergütung empfiehlt es sich, ein einfaches Vergütungsmodell zu wählen, das sich etwa an den Mehrkosten für Überstunden orientiert.
- Sofern die Untergrenze unterschritten wird und dies nicht fristgerecht mitgeteilt wurde, ein Modell in Anlehnung an Bild 4 vereinbart werden. Die Mehrkosten ergeben sich in Abhängigkeit des Informationsvorlaufes seitens des AG über die erwartete Minderauslastung.
- Sofern der vereinbarte Mindestumsatz (etwa 20-30 % vom durchschnittlichen Soll-Umsatz) unterschritten wird, ist dem AN die Differenz zwischen Erlös und Mindestumsatz zu erstatten.

7. Flankierende Maßnahme: Kapazitätskoordinierungssitzungen

Um eine praktikable Durchführung zu gewährleisten, ist flankierend zum Modell eine periodische (monatliche) Abhaltung einer „Kapazitätskoordinierungssitzung“ vorzusehen. Gegenstand einer solchen Besprechung, welche jeweils zur Monatsmitte zwischen AG und AN abgehalten werden sollte, sind insbesondere die folgenden Themen:

- Ein Bericht des AN über den Leistungsstand des aktuellen Monats. Für den Fall, dass im aktuellen Monat eine Unterschreitung der unteren Schwelle droht, muss das der AN dem AG mitteilen. Dem AG wird damit die Möglichkeit eröffnet – unter Einhaltung der oben genannten Voraussetzungen – Arbeiten kurzfristig vorzuziehen und somit die Auslastung des AN zu steigern. Auf diese Art und Weise kann es unter Mitwirkung beider Vertragspartner gelingen, die vorläufige Prognose des AN zu revidieren und dass dadurch der Leistungsumfang des jeweiligen Monats in den definierten Normalbereich rückt. Vor allem aber und das wird in der Praxis der Hauptpunkt sein,

besteht für den AG die Möglichkeit zu überprüfen, ob der AN auch genügend Arbeitskräfte einsetzt, um die möglichen Arbeitsaufgaben durchzuführen. Auf mögliche Arbeiten kann hingewiesen werden bzw. kann der AN zeitnahe argumentieren, warum diese Leistungen, etwa wegen fehlender Vorleistungen, nicht durchführbar sind. Probleme und Umstände können damit zeitnahe besprochen werden.

- Der AG hat in einer solchen Sitzung die Möglichkeit, dem AN für die Folgemonate mitzuteilen, ob es zu einer Kapazitätsschmälerung im Vergleich zum vereinbarten Normalbereich kommt. Wie ausgeführt, hat eine solche Mitteilung, um keine Mehrkosten zu verursachen, ca. 6 bis 12 Wochen (Frist ist vorher festzulegen) vor dem Eintrittszeitpunkt zu erfolgen.

Allfällige Zweifel des AG vor Vereinbarung des Modells, dass der AN „taktieren“ könnte, indem in einem Monat sehr wenig Leistung erbracht wird, um im darauffolgenden Monat wesentlich mehr Leistung abzuarbeiten um somit außerhalb der Bandbreite des Normalbereiches zu gelangen, werden von den Verfassern entkräftet. Der AN würde dadurch eine sehr unwirtschaftliche Arbeitsweise einführen, welche einen wesentlich größeren Nachteil bei ihm auslöst, als er an Mehrkosten verdienen kann. Auch die Kapazitätskoordinierungssitzung und ein wacher AG wirken entgegen.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist jedoch, dass eine zeitnahe Abrechnung erfolgt. Sollten sich Abrechnungszeitraum und Leistungszeitraum unterscheiden, muss eine leistungszeitraumbezogene Zuordnung durchgeführt werden. Positionen, deren Leistung sich über mehrere Perioden erstreckt, ohne dass eine anteilige Abrechnung durchgeführt werden kann, müssen mittels Leistungsabgrenzung ebenfalls den jeweiligen Leistungszeiträumen anteilig zugeordnet werden.

8. Zusatzaufträge

Was die Erbringung von zusätzlichen Leistungen betrifft, so verursacht deren Erbringung dann keine Mehrkosten über die ursprünglichen Preisgrundlagen hinaus, wenn monatlich insgesamt die Obergrenze nicht überschritten wird. Wenn der AG also danach trachtet, zusätzliche Leistungen in Leistungstälern einzuplanen, so fallen dafür keine Mehrkosten (Forcierungskosten) an. Kommt es andererseits aufgrund der vertragsgemäß zu erbringenden Leistung zuzüglich der zusätzlichen Leistungserbringung zu einer Überschreitung der Obergrenze, so soll das oben beschriebene Vergütungsmodell ebenfalls greifen. Die Preise von Zusatzaufträgen können daher, so wie es auch die ÖNORM B 2110 verlangt, auf den Preisgrundlagen des Vertrages abgeschlossen werden. Bedingen diese Leistungen eine Leistungsverdichtung, erfolgt die Vergütung anhand des Modells.

9. Vorteile aus der Vereinbarung dieses Modells

Das vorgeschlagene Modell sieht eine gute Steuerungsmöglichkeit für den AG vor. Nutzt er diese und schafft er es, für den AN einen kontinuierlichen Arbeitseinsatz zu gewährleisten, fallen keine zusätzlichen Kosten aufgrund von Terminplanänderungen an. Durch einen kontinuierlichen Arbeitseinsatz wird dem AN im Gegenzug ein gewisses Maß an Planungssicherheit gewährleistet.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil für beide Vertragspartner ist darin zu sehen, dass vorab eine Vergütungsregel, was Leistungsintensitäten, Beschleunigung oder Verringerungen der Leistungsintensität betrifft, in einer eindeutigen und unstrittigen Art und Weise vereinbart wird. Dies spart nicht nur Ressourcen auf beiden Seiten, sondern verringert auch die Kosten- und Planungsunsicherheiten und kann nicht zuletzt erhebliches Streitpotential vermeiden.

10. Zusammenfassung

Durch unvorhergesehene Ereignisse bedingt ist es oftmals notwendig Terminpläne zu ändern. Das bedeutet meist eine Änderung der Leistungsintensität. Verdichtete Leistung verursacht Mehrkosten wegen Produktivitätsverlusten oder Überstundenzahlungen und bei Leistungsverdünnung treten Leerkosten, also Kosten, denen keine entsprechende Vergütung gegenübersteht, auf.

Sinnvoll kann auf eine solche Situation mit dem beschriebenen Modell reagiert werden, welches auch sämtliche Kapazitätsanomalien aus dem Bau-Soll ohne Mehrkostenanspruch des AN berücksichtigt.

Mit entsprechendem Projektmanagement ist der AG auch in der Lage, die Leistungserbringung des AN kostenneutral zu steuern, wenn er ihm innerhalb einer vordefinierten Bandbreite einen Arbeitseinsatz ermöglicht. Planbarer Kapazitäteneinsatz liegt auch im Interesse des AN, da er so verlustfrei seine Kapazitäten disponieren kann. Damit schafft das Modell die Voraussetzung für eine „WIN-WIN-Situation“.

11. Literatur

[1] KROPIK, A.: Der Bauvertrag und die ÖNORM B 2110 – Ausgabe 2009. 2. vollst. überarb. Aufl. 2009, 472 Seiten geb., Austrian Standards plus Publishing, Wien 2009. ISBN: 978-3-85402-182-7.