

Einblicke in das interdisziplinäre Bauingenieurwesen

Klaus Frieder Sieber zum 80. Geburtstag

Horst Cebulla, Werner Regen, Frieder Sieber
(Hrsg.)

LEIBNIZ-INSTITUT
für Interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS)

Horst Cebulla, Werner Regen, Frieder Sieber (Hrsg.)

Einblicke in das interdisziplinäre Bauingenieurwesen

Klaus Frieder Sieber
zum 80. Geburtstag

LIFIS aktuell Heft 4

LEIBNIZ-INSTITUT für interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS)
<https://leibniz-institut.de>

**Einblicke in das
interdisziplinäre
Bauingenieurwesen**

**Klaus Frieder Sieber
zum 80. Geburtstag**

Horst Cebulla, Werner Regen, Frieder Sieber (Hrsg.)

LEIBNIZ-INSTITUT
für Interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS), Berlin

LIFIS AKTUEELL

Heft 4

LEIBNIZ-INSTITUT für interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS)
<https://leibniz-institut.de>

herausgegeben von Horst Cebulla, Werner Regen, Frieder Sieber

Redaktion dieses Heftes: Horst Cebulla

Satz und Druck: Thomas Jungnickel

ISBN: 978-3-949366-33-8

Inhaltsverzeichnis

Prolog

Vorwort
Würdigung

Vita

Curriculum Vitae
Bildung
Beruf

Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit

Liste wissenschaftlicher Arbeit 1970 bis 1990
Veröffentlichungen und Vorträge
Lehrtätigkeit
Vereinsmitgliedschaften
Auszeichnungen

Bildteil

Entwicklung
Familie
Kollegen
Seminare
Baikalsee Irkutsk
Unternehmen

Prolog

Vorwort

Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Klaus Frieder Sieber studierte an der Technischen Universität Dresden, an der er später promovierte, Bauingenieurwesen/Wasserwirtschaft und arbeitete nach dem Studium als Entwurfsingenieur, Bau- und Entwicklungsleiter sowie ab 1985 als Kombinatdirektor in bedeutenden Unternehmen.

1990 bis 1991 arbeitete er als Geschäftsführer bei Züblin AG und gründete danach eine selbstständige Unternehmensgruppe für Bau, Planung sowie Ausbildung und dozierte an verschiedenen Hochschulen. Mitte der 1990er Jahre habilitierte er an der Universität für Architektur und Bauwesen in St. Petersburg, von der er bereits 1993 den Ehrendokortitel für sein nationales und internationales Engagement erhielt. Als Honorarprofessor war er von 1997 bis 2007 in Sofia und Moskau tätig und beide Universitäten verliehen ihm die Ehrendoktorwürde.

Als ehemaliger langjähriger Präsident des Sächsischen Bauindustrieverbandes und Verfasser wichtiger Grundlagen- und Hochschulliteratur ist er heute ein national und international gefragter Dozent auf dem Gebiet des Bauwesens, u.a. in Berlin, Sofia, St. Petersburg, Moskau, USA und China.

Seit 2009 ist Prof. Sieber Mitglied der Leibniz-Sozietät, von 2015 bis 2021 Vorsitzender des Vorstandes des Leibniz-Instituts für interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS) und seit 2022 der Stiftung der Freunde der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin und weiterhin Mitglied in verschiedenen internationalen Akademien.

Als Vorsitzender des Leibniz-Instituts für interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS) verantwortete er federführend eine Reihe von Leibniz-Konferenzen. Maßgeblich trug er zur Implementierung der LIFIS online Plattform bei.

Die internationale Zusammenarbeit mit Universitäten in Russland und der Ukraine, sowie dem Altschuller-Institut in den USA waren Schwerpunkte seiner Tätigkeit im LIFIS.

Mehrere Bücher und eine Vielzahl von Publikationen kennzeichnen seine herausragenden wissenschaftlichen Arbeiten. Mit dem Buch „Bauen in der DDR“ belegte Prof. Sieber seine bauspezifischen Kenntnisse.

Prof. Dr. W. Regen
Vorsitzender
LEIBNIZ-INSTITUT für interdisziplinäre Studien e.V. (LIFIS)

August 2023

Würdigungen

BAUINDUSTRIEVERBAND  SACHSEN/SACHSEN-ANHALT e. V.



Würdigung

Der Name **Professor Dr. Frieder Sieber** steht für Aufbauarbeit und Konsolidierung.

Als erster Präsident hat er den Sächsischen Bauindustrieverband e. V. (SBIV) als Interessenvertreter und Dienstleister aufgebaut und zehn Jahre mit Weitsicht geführt. Mit seinen unternehmerischen Erfahrungen gestaltete er für die sächsische Bauindustrie den schwierigen Übergang von der sozialistischen Planwirtschaft zur sozialen Marktwirtschaft. Dazu gehörte auch der Aufbau des Berufsförderungswerkes Bau Sachsen e. V.

Im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. hat er sich ganz besonders für die Interessen der ostdeutschen und der sächsischen Bauindustrie eingesetzt.

In den 1990er Jahren war er Vorsitzender des Umweltausschusses des SBIV. Vor dem Hintergrund des Gesetzgebungsverfahrens zum Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz war es zu dieser Zeit wichtig, die Belange der Branche aktiv zu vertreten.

Von 1999 bis 2010 war Herr Professor Dr. Sieber Vorstandsmitglied des SBIV bzw. des Bauindustrieverbandes Sachsen/Sachsen-Anhalt e. V. (BISA).

Darüber hinaus hat er im Präsidium der Vereinigung der Sächsischen Wirtschaft e. V. die Interessen der sächsischen Bauindustrie vertreten.

Ganz besonders lag Herrn Professor Dr. Sieber die Bildungsarbeit am Herzen. So war er viele Jahre Vorsitzender des Vorstandes des Bildungswerkes der Sächsischen Wirtschaft e. V.

Seit Herbst 2010 ist Herr Professor Dr. Sieber Mitglied des Ältestenrates Sachsen des BISA.



**LEIBNIZ-SOZIETÄT DER
WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN e.V.**

begründet 1700 als Brandenburgische Sozietät der Wissenschaften

Der Präsident

Professor Dr. sc. phil., Professor e.h. Gerhard Banse
Theodorstraße 13, 12623 Berlin, Deutschland

Herrn
Professor Dr. Klaus Frieder Sieber
Apfelweg 4
09116 Chemnitz

Postanschrift:
Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu
Berlin e.V.

Langenbeck-Virchow-Haus
Luisen-Strasse 58/59
10117 Berlin

Postfach 080425
10004 Berlin

Privat:
Prof. Dr. Gerhard Banse
Theodorstraße 13
12623 Berlin

☎ +49-(0)30-56698144
+49-(0)1777274674
Email: praesident@leibnizsozietat.de

Berlin, den 18. April 2015

Sehr geehrter Herr Sieber,

zu Ihrer Wahl zum Vorsitzenden des LIFIS gratuliere ich Ihnen ganz herzlich und wünsche Ihnen viel Erfolg in dieser verantwortungsvollen Funktion. Zugleich versichere ich Ihnen die volle Unterstützung des Präsidiums der Leibniz-Sozietät im Rahmen der vereinbarten Kooperation. Ich würde mich freuen, wenn sich baldmöglichst eine Gelegenheit für ein persönliches Gespräch, das ich Ihnen hiermit vorschlage, ergeben würde.

In Absprache mit Herrn Öhlmann wird in Kürze über die Ergebnisse der LIFIS-Mitgliederwahlversammlung vom 27.3.2015 auf der Homepage der Leibniz-Sozietät informiert werden.

Mit freundlichen Grüßen

Professor Dr. Gerhard Banse
Präsident

Bankverbindung:
IBAN DE531208 0000 4964229800
Commerzbank AG (BIC: DRESDEFF120)

HomePage der Leibniz-Sozietät
<http://www.leibnizsozietat.de>

Vita



Curriculum Vitae

Frieder Sieber, Jahrgang 1943, ist verheiratet mit der Gutachterin für Bauwesen Dr. Ursula Schaarschmidt. Er hat eine Tochter und zwei Söhne. Familiär ist er verpflichtend verbunden mit seinem älteren Bruder, Pfarrer Rolf Sieber.

Frieder Sieber erwarb das Abitur auf dem Abendgymnasium. Von 1959 bis 1962 erlernte er den Beruf des Bauzeichners bei der Wasserwirtschaft Chemnitz. Anschließend studierte er an der TU Dresden Bauingenieurwesen / Wasserwirtschaft. In dieser Zeit erfolgte eine zweijährige Tätigkeit als Hilfsassistent am Lehrstuhl Gruner in Geologie und zweieinhalb Jahre Hilfsassistent im Bereich Grundwasserhydraulik bei Busch und Luckner.

Die Bauingenieurausbildung war geprägt von Zumpe und Bürgermeister.

1974 promovierte er an der Technischen Universität Dresden bei Busch und Rudert.

1982 erwarb er die facultas docteri an der Technischen Hochschule Leipzig und habilitierte 1994 an der Bauuniversität St. Peterburg.

1970 erfolgte eine Tätigkeit in der Lausitz Rationalisierung Braunkohle und der Mitarbeit am Tagebau „Jänschwalde“.

Anschließend begann die Arbeitsaufnahme im Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat Karl-Marx-Stadt. Beginnend 1971 bis 1990 als Entwicklungsingenieur, Hauptabteilungsleiter, Betriebsdirektor sowie ab 1985 als Kombinatdirektor.

Das Kombinat mit 12 Betrieben, 6000 Mitarbeitern war mit Schwerpunkt Tunnelbau sowohl in Berlin als auch in der Ukraine und der Sowjetunion tätig. Bereits seit 1972 ist Sieber in Arbeitsgruppen und Projekten der Bauakademie der DDR eingebunden. Zunächst bei Wölfel, später bei Bosold und Sperling. Auf Grund dieser Tätigkeit wurde Sieber durch den Präsidenten der Bauakademie Prof. Hans Fritsche zum 15.02.1990 als Direktor des Institutes für Ingenieurtiefbau Leipzig in der Nachfolge von Wolfgang Rattey verpflichtet.

Da die Bauakademie im Rahmen der Deutschen Einheit aufgelöst wurde, konnte dieser Vertrag nicht realisiert werden.

1990 bis 1991 arbeitete er als Geschäftsführer bei Züblin AG, die die wesentlichen Teile des Kombirates übernahm.

Danach gründete er eine selbständige Unternehmensgruppe für Bau, Planung und Ausbildung. Er dozierte an verschiedenen Hochschulen.

Mitte der 1990-er Jahre habilitierte er an der Universität für Architektur und Bauwesen St. Petersburg, von der er bereits 1993 den Ehrendokortitel für sein nationales und internationales Engagement erhielt.

Von 1997 bis 2007 erhielt er Honorarprofessuren in Sofia und Moskau. Beide Universitäten verliehen ihm die Ehrendoktorwürde.

Als ehemaliger langjähriger Präsident des Sächsischen Bauindustrieverbandes und Vizepräsident der Vereinigung der Sächsischen Wirtschaft sowie als Verfasser wichtiger Grundlagen- und Hochschulliteratur ist er heute ein national und international gefragter Dozent auf dem Gebiet des Bauwesens, so u.a. in Berlin, Sofia, St. Petersburg, Moskau, USA und China.

2009 wurde er zum Mitglied der Leibniz-Sozietät gewählt.

Insbesondere in seiner Zeit als Vorsitzender und bis heute als Stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes des LIFIS prägte er die ständig wachsende Kooperation zwischen LIFIS und der Leibniz-Sozietät im Rahmen der im Jahr 2005 abgeschlossenen, im Jahr 2012 aktualisierten Vereinbarung zwischen beiden Organisationen.

Belegt wird dies insbesondere durch gemeinsam konzipierte Veranstaltungen wie das 8. Symposium des AK AT „Von der Idee zur Technologie- Kreativität im Blickpunkt“ (2018), die wissenschaftliche Konferenz „Menschen im Weltraum“ (2018) und das 10. Symposium des AK AT „Allgemeine Technologie – eine Bestandsaufnahme“ (2022), durch

gemeinsame Publikationen wie z.B. die Bände 57 (Einblicke in Ergebnisse interdisziplinärer Arbeit“) und 69 („Einblicke in Ergebnisse interdisziplinärer Arbeit – kreative Tätigkeiten im Fokus des LIFIS“) der „Abhandlungen der Leibniz-Sozietät“ (2019 und 2021), sowie schließlich durch die Vorbereitung und Nachbereitung der Festveranstaltung zum 20. Jahrestag der Gründung des LIFIS, die gemeinsam mit der Stiftung der Freunde der LS anlässlich ihres 25-jährigen Jubiläums am 2.Mai 2022 stattfand.

Zum Erfolg der mehr als 20 LIFIS-Konferenzen hat Frieder Sieber oft entscheidend beigetragen, speziell auch durch gezielte Einbeziehung von herausragenden Wissensträgern der Leibniz-Sozietät.

Last but not least ist darauf zu verweisen, dass Frieder Sieber zahlreiche Wissenschaftler zur Publikation ihrer Überlegungen in „LIFIS ONLINE“ gewinnen konnte.

Die umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten von Frieder Sieber in den Bereichen Berufsschulpädagogik, Baugeschichte und Bautechnologie im In- und Ausland bilden das inhaltliche Fundament seines Wirkens.

Bildung

- 1949 - 1964 Sekundarschule und Abitur
- 1959 - 1962 Berufsausbildung Bauzeichner
- 1964 - 1970 Universitätsausbildung: Technische Universität Dresden, Dipl.-
Bauingenieur
- 1970 - 1974 Aspirantur und Promotion, TU Dresden
- 1982 facultas docenti an der TH-Leipzig
- 1989 TH-Leipzig Außerordentlicher Professor
- 1994 Doktor Honoris Causa der Universität für Architektur und
Bauingenieurwesen - St.-Petersburg
- 1996 Doktor habil der Universität für Architektur und Bauingenieurwesen - St.-
Petersburg
- 1997 Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften (Transport)
- 1997 Beratender Ingenieur, Baukammer-Berlin
- 1990 Universitäten Moskau/ St.-Petersburg, Professor für Baumanagement
- 2000 UACEG-Sofia Professor für Baumanagement und Wasserwirtschaft
- 2001 Mitglied der Internationalen Akademie für Information-Brüssel
- 2001 Mitglied und Professor der Internationalen Akademie für Wissenschaft,
Bildung, Industrie und Kunst, Kalifornien, USA
- 2008 Doctor Honoris Causa der Universität für Architektur, Bauingenieurwesen
und Geodäsie- Sofia
- 2009 Ordentliches Mitglied der Leibniz-Societät
- 2011 Honorarprofessor der Moskauer Universität für Unternehmertum und
Recht
- 2017 Mitglied der Akademie für Ökologie und Ökonomie Kiew
- 2022 Mitglied Märkisches Institut für Technologie- und Innovationsförderung
e.V.

Beruf

01.01.1970 Entwurfsingenieur in der Rationalisierung Braunkohle, Großräschen (Deutschland)

1970-1975 Bauingenieur im Kombinat für Tief- und Verkehrsbau, Karl-Marx-Stadt

1975-1979 Leiter der Hauptabteilung im gleichen Unternehmen

1979-1980 Betriebsleiter

1981-1985 Produktionsleiter

1985-1990 Generaldirektor

01.07.1990-1991 Geschäftsführer, STT Sächsische Tief- und Tunnel Bau GmbH (Deutschland)

01.07.1990-1991 Geschäftsführer, Züblin Sachsen GmbH (Deutschland)

1990-2000 Präsident, Sächsischer Bauindustrieverband e.V. (Deutschland)

1990- Inhaber, Ingenieurbüro-Sieber

1991-1996 Geschäftsführer, Gebr. Uhlig Nachf. GmbH des Hoch- und Verkehrsbau (Deutschland)

1992- Vize-Präsident, VSW Vereinigung der Sächsischen Wirtschaft e.V.

1993- Geschäftsführer, AkaTe Gruppe für Ausbildung und Beratung

1997- Geschäftsführer, Sieber GmbH, Baudienstleistungen

1999-2006 Vorstandsvorsitzender, bsw Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft e.V.

2001-2009 Mitglied des Vorstandes, Sächsischer Bauindustrieverband e.V. (Deutschland)

2008- Präsident, EASE Europäische Vereinigung für Studium und Bildung

2009- Mitglied des Vorstandes und Vorstandsvorsitzender, LIFIS e.V.

2021 Kurator und Mitglied der Freunde der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V.

Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit

Liste der wissenschaftlichen Tätigkeiten 1970 bis 1990

Dr. -Ing . Frieder Sieber

1.0. Tätigkeit für das Hochschulwesen

1.1. Vorlesungen

- Lehrbeauftragter für Tunnelbau an der Technischen Universität Dresden, Sektion Bauingenieurwesen 1982/84
- Postgraduales Studium „Erschließung“ an der Technischen Universität Dresden, Sektion Fernstudium 1992/94
2 Lehreinheiten Vorlesungen
1 Lehreinheit Seminar
- Tiefbauseminar der Technischen Hochschule Leipzig mit 1 Lehreinheit ab 1984
- Nebenberuflicher Fachschullehrer der Ingenieurschule für Bauwesen Leipzig
1972 - 1984 und. 1991 – 1993
4 Lehreinheiten pro Woche
- Gastvorlesung an der Ingenieurhochschule Cottbus 1983 – 1985
- Honorarprofessor für Tiefbau an der Technischen Hochschule Leipzig 1989 – 1991
- Gastlektor "Spezialbauseminare" München 1991/1992
- Lehrbeauftragter für Baukonstruktionslehre an der Technischen Universität Chemnitz
Lehrstuhl Fabriksysteme und Projektmanagement 1993/1994

1.2 Diplomarbeiten, Aspiranturen, Praktika

Betrieblicher Betreuer seit 1972 von durchschnittlich 3 Diplomarbeiten pro Jahr

- persönliche Betreuung von 2 Praktikanten pro Jahr und Führung des Kombines zum Erwerb des Titels „Anerkannter Praktikantenbetrieb“
- Betreuer von 4 Aspiranten
 - Herr Pfüller, Technische Hochschule Leipzig
 - Herr Günther, Technische Universität Dresden
 - Herr Berger, Hochschule für Verkehr Dresden
 - Frau Ebert, Technische Hochschule Leipzig

1.3. Hochschullehrbücher

Mitautor der anerkannten Hochschullehrbücher

- Lederbogge, O.H. Ingenieur-Tagebuch Bauwesen, Band V
Technologie der Bauproduktion Teil 3-Fachwissen II“
Kap. 20.3 1977
- Werner, D. „Stadttechnische Versorgungsnetze“
Verlag für Bauwesen 1980
Kap. 4.8, 4.9, 4.12, 4.13

2.0. Wesentliche Veröffentlichungen im Zeitraum 1921 – 1993

Fachzeitschriften

- Grill , G./ Sieber, F. „Herstellung von Bauwerksabdichtungen nach dem Einkomponentenverfahren“
Bauplanung - Bautechnik 8/71
- Grill , G./ Sieber, F. "Einkomponentenverfahren mit Bitumenemulsion - Latex - Kombinationen zur Herstellung von Bauwerksabdichtungen“
Tagungsmaterial 2. Internationale Tagung für Korrosions- und Bautenschutz Dresden 9/71
- Sieber, F./ Thieme, E. „Technisch-technologische Probleme beim Bertram/ Bauer Bau des Sammelkanals Yorkstraße“
Informationsblatt EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau 2/73
- Sieber, F./Thieme, E. „Probleme der Herstellung von Bauwerksabdichtungen mit Bitumenemulsion-Latex-Kombinationen“
Bauplanung - Bautechnik 5/73
- Sieber, F./Thieme, E. „Rekonstruktion der Technischen Versorgung in Stadtgebieten“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau 6/74
- Sieber, F./Thieme, E. „Entwicklung montagefähiger Kabelschächte für Fernmeldekabel“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau 4/76
- Sieber, F. „Probleme und Ergebnisse beim Bau von Abwassersammlern mit dem sowjetischen Tunnelschild KSCH - 2, 1 B“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau 5/76
- Sieber, F. „Zielstellungen und Aufgaben zur Wahrnehmung der Erzeugnisverantwortung für den unterirdischen Rohrvortrieb und Durchörterung“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau 6/76

- Sieber, F. „Bau von Abwassersammlern mit dem sowjetischen
Tunnelschild KSCH - 2, 1 B“
Bauzeitung 11/76
- Sieber, E./ Thieme, E. „Entwicklung montagefähiger Kabelschächte aus KU-
Eiementen“
Bauzeitung
- Sieber, F. „Spezialisierung der F/E-Kapazitäten im Ingenieurtiefbau“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau
5/77
- Sieber, F. „Aufbau einer tiefbautypischen Vorfertigung im Bezirk Karl-
Marx-Stadt" Bauzeitung 3/77
- Sieber, F. „Erfahrungen und Probleme beim Bau von Abwassersammlern
mit dem sowjetischen Tunnelschild KSCH - 2,1 B“
Bergakademie Freiberg 1977
- Sieber, F. „Anwendung der Tunnelbauweise in der komplexen
Erschließung"
Informationsschrift BFA Erfurt 1978
- Sieber, F. u.a. „Bauwerksbeobachtungen als eine Grundlage für die verstärkte
Anwendung großformatiger, auf der Baustelle gefertigter
Stahlbetonelemente bei Durchörterungsaufgaben“
Bauforschung - Baupraxis 176/86
- Sieber, F. u.a. „Durchörterung mit großformatigen, auf der Baustelle
gefertigten Stahlbetonelementen“
Bodenmechanik und Grundbau
Sonderheft aus Anlass des 50-jährigen Bestehens der
Internationalen Gesellschaft für Bodenmechanik und Grundbau
Weimar 1985
- Sieber, F. „VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat „Fritz Heckert“
Karl-Marx- Stadt als Mitglied des EGV SIT"
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau
3/87
- Sieber, F. „Unterirdischer Vortrieb“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau
3/87
- Sieber, F. „Grundfonds und Mechanisierung im Tiefbau“
Informationsblatt des EGV SIT Straßen- und Ingenieurtiefbau
3/87

- Sieber, E./ Döhler, J. „Erfahrungen beim Einsatz offener Großcontainer für den Schüttguttransport im Bezirk Karl-Marx-Stadt“
DDR - Verkehr 5/88
- Sieber, E./ Döhler, J. „Anwendungsbeispiele großflächiger Durchörterungen mit baustellengefertigten Stahlbetonelementen“
Bauzeitung 12/88 und 1/90
- Sieber, F. „Lage, Aufgaben und Entwicklungstendenzen der Bauunternehmen im Freistaat Sachsen“
1. Schwedisch - Sächsischer Bauwerkshop 4/91
- Sieber, F. "Entwicklungsstand der Bauindustrie im Freistaat Sachsen"
Sächsischer Bautag 1992
Baumarkt 5/92
- Sieber, F. "Stand der Vorbereitung und Vergabe von Bauleistungen und Investitionshemmnisse"
Informationsblatt 2/93 des Sächsischen Bauindustrieverbandes
- Sieber, F. „Aus der Arbeit des Arbeitsausschuss Umweltschutz“ des Sächsischen Bauindustrieverbandes
Baumarkt 12/93

Technische Vorschriften, Patente

- Autor bei TGL 10689/05 Bauwerksabdichtungen und Schutz gegen Erdfeuchtigkeit 1975
TGL 23426 Bitumenemulsion - Latex - Kombination Auftragsverfahren
1975
- DDR – Richtlinie „Einsatz bituminöser Binder zur Dichtung von Betonrohrleitungen“
1074
- DDR – Richtlinie „Projektierung von Durchörterungen“ 1983
Patentschrift 201166 (Wp E 01 C/ 235108.)
Straßenkonstruktionen 1981

3.0 Wissenschaftliche Veranstaltungen

- 3.1. Einführung und Durchführung der zyklischen Veranstaltung des VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinates „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt „Geschlossene Bauweisen im Tiefbau“ seit 1974
- 3.2. Gestaltung von über 50 Vorträgen auf internationalen und national-en Fachgruppen zu Problemkreisen
- Tiefbau Bauwerksabdichtung
 - Tunnelbau und Durchörterung
 - Grundfonds und Mechanisierung
 - Leitungstätigkeit
- 3.3. Durchführung von 5 Informationstagen sowie dem „Sächsischen Bautag 1992“ als Präsident des „Sächsischen Bauindustrieverbandes e.V.“

4.0 Wissenschaftliche Arbeit und Forschungstätigkeit

4.1. Eigene Forschungstätigkeit

Angebotskataloge

IT 72	Sammelkanäle
IT 74	Unterirdischer Rohrvortrieb
IT 75 – 80	Tiefbau
IT 75	Tunnelbauweise

Werkstandards

ITK 004	Lagerung von Schmier- und Treibstoffen
ITK 005	Rohrzusammenziehungsgerät RZG 70
ITK 007	Baustraßen
ITK 017	Transport, Umschlag und Lagerung von Sammelkanalelementen
ITK 018	Montagefähige Postkabelschächte

Grundsatztechnologien

- GT für erdverlegte Gasleitungen aus PVC-h-Rohren
- GT für den Bau von nicht begehbaren Fernwärmekanälen

Forschungsarbeiten

- Richtlinie für den Einsatz bituminöser Bänder zur Dichtung von Betonrohrleitungen
- Forschungsbericht zur Entwicklung, Einführung und Rationalisierung der Sammelkanalbauweise Winkelwand/Abdeckplatte
- Einführung der sowjetischen Tunnelschildbauweise in der DDR
- Anwendung von Mineralfaser statt Glasfaser bei Sekundärheiztrassen
- Untersuchung der Möglichkeiten der kanallosen unterirdischen Verlegung von Fernwärmeleitungen durch den VEB ITVK Karl-Marx-Stadt
- Beitrag zur Rekonstruktion der stadttechnischen Versorgungsnetze unter Beachtung der Anwendung von Sammelkanälen
- Fertigung von Großraumcontainern im eigenen Rationalisierungsmittelbau und Schaffung des ersten Schüttgutcontainerzuges zur täglichen Lieferung von ca. 300 t BKS in die Stadt Karl--Marx- Stadt
- Funktionsmusterbau des Preßbohrgerätes HPB 300/500 einschl. Einsatzerprobung, technischer Dokumentation, Grundsatztechnologie sowie Liefer- und Leistungsbedingungen dieses DDR Erstgerätes
- Grundsatzuntersuchungen zum Einsatz von Sammelkanalelementen für großflächige Durchörterungen auf der Basis des in der DDR vorhandenen Sortimentes an Sammelkanal-elementen und Auswertung der Ersterprobungsobjekte (Grundsatzstatik, Zulassung durch die Staatliche Bauaufsicht, Konstruktion und Bau geeigneter Rationalisierungsmittel)

- Schaffung von Voraussetzungen zur Erstanwendung einer Erstimportdurchörterungsanlage 1200 kn (Westfalia Lünen) einschl. grundsatztechnologischer Untersuchungen (Verfahrensdokumentation, Bedienungs- und Wartungsanleitung, Hydraulikanpassung, WAO – Untersuchungen
- Grundsatzlösungen von Belegungsvarianten unterirdischer Versorgungsleitungen
- Erarbeitung jährlicher Weltstandanalysen URV und Tunnelbau
- Schaffung von Grundsatzmaterial zur Anwendung der Fließbeton-Technologie im ITVK "Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt
- Materialsubstitution im URV durch Anwendung von Stahlbetonrohren für Durchörterungen
- Entwicklung, Bemessung, Konstruktion sowie Praxiserprobung von Stahlbetonrohren DN 1200/1, DN 1200/2, DN 2200 im Rahmen einer Staatsplanforschungsaufgabe
- Erarbeitung einer DDR - verbindlichen Qualitätssicherungsrichtlinie bei Vortriebsmaßnahmen im Bereich der Deutschen Reichsbahn
- Komplexentwicklung von Maschinen- und Gerätetechnik zur Erstanwendung von Stahlbetonrahmendurchörterung mit baustellengefertigten Vortriebsselementen
- Entwicklung und Anwendung neuartiger Straßenkonstruktionen einschl. technologischer Grundsatzuntersuchungen
- Realisierung des ersten CAD-Arbeitsplatzes im Bauwesen des Bezirkes Karl-Marx-Stadt und Entwicklung einer Komplexsoftwarelösung „CAD-Durchörterung“
- Aufbau, Struktur und Satzung des Sächsischen Bauindustrieverbandes
- Aufbau, Struktur und Lehrkonzepte für Private Technikerschulen in Sachsen

Veröffentlichungen und Vorträge

Dr. Ing. F. Sieber
HA-Ltr. Wissenschaft/ Technik

Dr. Ing. J. Döhler
Abt.-Ltr. Rationalisierungsmittel

V o r t r a g anlässlich des Berg- und Hüttenmännischen Tages 1977

Thema: Erfahrungen und Probleme beim Bau von Abwassersammlern
mit dem sowjetischen Tunnelschild K_{Sch} 2,1 B

Werte Fachkollegen, meine Damen und meine Herren!

Gestatten Sie mir, daß ich Ihnen, aufbauend auf den Beitrag des Herrn Dr. Müller vom Baugrund Berlin, über die Erfahrungen unseres Kombinates beim Einsatz des sowjetischen Tunnelschildes K_{Sch} 2,1 B berichte. Der VEB ITVK "Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt ist innerhalb der Tiefbaubetriebe der DDR Leitbetrieb für unterirdischen Rohrvortrieb und Durchörterung.

Auf Grund des Rückganges des Steinkohlenbergbaues in der Republik, wurden von unserem Kombinat Bergleute übernommen und bei der Ausführung von Baumaßnahmen in geschlossener Bauweise eingesetzt. Dabei wurde vorerst auf traditionelle bergmännische Verfahren und den Messervortrieb orientiert. Da diese Verfahren keine wesentlichen Rationalisierungseffekte beim Bau von Versorgungsleitungen für das Kombinat ermöglichten, wurde 1975 die Tunnelschildbauweise mit dem vollmechanisierten Vortriebskomplex K_{Sch} 2,1 B aus der UdSSR eingeführt.

Der Schildkomplex $K_{Sch} 2,1 B$ ist für den Vortrieb von Sammelkanälen, Be- und Entwässerungsstellen und sonstigen Tunneln mit einem lichten Durchmesser von 1,8 m in sandigen Böden, sandigen Lehm Böden sowie in weichen Lehm Böden und Tonböden ohne Versteinerungen bestimmt. Schüttsböden und Fließsand wirken sich ungünstig aus.

Die Konstruktion des Schildkomplexes ermöglicht eine mechanisierte Tunnelauskleidung mit Stahlbetonfertigteilen durch einen Erektor.

Zum Schildkomplex, dessen Bedienung 4 AK je Schicht erfordert, gehören folgende Geräteteile:

- Schneidscheibe
- Hydraulikeinrichtung
- Bandbeschicker
- Förderbänder
- Rollengang für Fertigteile
- Erektor zur Fertigteilverlegung
- technologische Arbeitsbühne
- Tleisanlagen, Erdstoffkübel und E-Lok

Der Schildkomplex ermöglicht einen vollmechanisierten Einsatz. Auf Grund des anstehenden Erdstoffes ist jedoch nur bedingt ein vollmechanisierter Erdstoffabbau möglich. Es wird deshalb erforderlich, die Flanscheibe auszubauen und den Erdstoff mit Preßluftgeräten zu lösen.

Der Außendurchmesser des aufzufahrenden Tunnels beträgt 2100 mm, der lichte Querschnitt der Tunnelhöhe 1800 mm. In Abhängigkeit von einer einzubringenden 2. Schale für die Tunneldichtung sowie zur Profilierung der Sohle kann mit einem Nutzquerschnitt von 1600 mm gerechnet werden. Der Ausbau erfolgt durch Betonfertigteile mit einer Breite von 700 mm.

Gestatten Sie mir einige Bemerkungen zur Berechnung der Fertigteile zur Auskleidung des Tunnels.

Nachdem 1975 ein Erfahrungsaustausch mit dem Moskauer Institut Snip PM und dem Chefkonstrukteur, Genossen Gabanowitsch stattfand, galt es, für uns, die Aufgabe zu lösen, eine Bemessung der Fertigteile, die den Forderungen des Vorschriftenwerkes der DDR gerecht wird, zu realisieren.

Aufgabe jeder statischen Berechnung ist es, das Verhalten des konkreten Bauteils - hier des Tunnels - auf ein theoretisch abstraktes Modell abzubilden. Für den Fall der Tunnelauskleidung ist dies besonders schwierig, da das inhomogene Gefüge des Bodens einen anisotropen Spannungszustand des Gebirges bewirkt.

Deshalb existieren auch eine Vielzahl an Berechnungsmethoden, die zum Teil, bedingt durch unterschiedliche Annahmen, ein recht unterschiedliches Bild von ein und demselben Beispiel liefern. Das Problem liegt deshalb nicht in der Schaffung eines möglichst exakten Berechnungsverfahrens, sondern entscheidend ist es, die Parameter des Bodens gut zu erfassen.

Der Schildvortriebskomplex ist so konstruiert, daß mit 6 gleichen Segmenten der Kreisring gebildet wird. Diese Gelenkkette gestattet es, das von Szechy vorgeschlagene Polygonkettenverfahren anzuwenden. Dieses Verfahren hat sich neben anderen allgemeinen Energiemethoden (Ritz, Galerkin) und der Differentialgleichungsmethode besonders in der Sowjetunion und der VR Ungarn durchgesetzt. Das Wesentliche dieses Verfahrens besteht darin, daß der Kreisring durch ein Polygon substituiert wird. Je größer die Anzahl der Polygonseiten ist, desto genauer wird sich dem Kreisring angenähert und desto besser stimmen die tatsächlichen Verhältnisse mit den theoretischen Annahmen überein.

Weiterhin setzt das Polygonkettenverfahren voraus, daß die Kräftewirkungen auf die Ecken des Polygons konzentriert werden, und die elastische Bettung des Bodens durch nachgebende Stützen (Federn) charakterisiert wird. Diese nachgebenden Stützen sind radial gerichtet in den Eckpunkten des Polygons angeordnet.

Der Vorteil der Gelenkausbildung des Tunnelquerschnittes besteht in einer plastischen verformbaren Auskleidung. Zwangsläufig ergibt sich jedoch dadurch der Nachteil von Setzungserscheinungen, die aber durch eine entsprechende Vortriebstechnologie (z. B. Hinterpressen, kein Freischnitt) auf ein Minimum reduziert werden können.

Während Szechy aus sicherheitstechnischen Gründen mit vertikalen Lasten rechnet, erfolgte für unseren Fall im Sinne einer besseren Materialökonomie noch eine Superposition mit der horizontalen Belastung.

Die aus der Bemessung resultierenden Fertigteile haben eine Abmessung von 700 mm Breite bei einer Dicke von 120 mm. Das Gewicht eines Fertigteils beträgt 250 kg. Als Betonqualität wird B 450 gefordert. Die Fertigteile verfügen über eine Injektionsöffnung.

Die Hautbewehrung hat eine Masse von 10 kg. Sie wird in STA III max. \varnothing 12 mm ausgeführt.

Die Fertigung der Betonfertigteile erfolgt in unserem betriebseigenen Betonwerk in stehenden Stahlformen. Der Formenpark ist so ausgelegt, daß pro Beldampfungs Vorgang 18 Fertigteile produziert werden. Da wir für die Herstellung der Fertigteile die Dampferhärtung anwenden, können wir pro Tag 36 Elemente herstellen. Wie die Erfahrungen zeigen, können damit der Bedarf für den Schildkomplex gedeckt werden.

Auf die innere Oberfläche der Fertigteile wird als 2. Schale Spritzbeton in 2 Schichten aufgebracht, der eine Erhöhung der Betondeckung, eine Verringerung der Rauigkeit und eine Erhöhung der Dichtigkeit des Tunnels gewährleistet. Im Sickerwasserbereich beträgt die Dicke der Spritzbetonschicht 50 mm und im Druckwasserbereich 100 mm. Für das Hinterpressen der Fertigteile werden die in den Fertigteilen vorgesehenen Injektionsöffnungen genutzt.

Mit dem Schildkomplex wurden bisher Abwassertunnel 1600 mm und 1700 mm mit ca. 1500 m Länge aufgeföhren. Die Schildbesatzung besteht aus 4 Arbeitskräften, von denen 2 Arbeitskräfte im Wechsel für den Erdstoffabbau und das Beschicken des Kettenkratzförderers eingesetzt sind. Eine Arbeitskraft übernimmt den Transport der Erdstoffkübel mittels E-Lok und eine Arbeitskraft

bedient den Portalkran und erledigt die ~~Übertage~~ anfallenden Arbeiten. Es wurde ermittelt, daß bei Einsatz dieser 4 Arbeitskräfte und einer Normerfüllung von 120 % in 13 Arbeitstagen 100 m Tunnelstrecke aufgefah- ren werden können. Dabei ist jedoch der für die Montage und Demontage des Schildes notwendige Zeitaufwand nicht berücksichtigt.

Insgesamt besteht bei uns die Zielstellung, mit dem Schildkomplex 1000 m Tunnelstrecke pro Jahr aufzufahren.

Aus diesem Ermessen resultiert eine Arbeitsproduktivität von 77,49 M/h.

Der Preis je Meter Tunnelstrecke beträgt ca. M. Selbstverständlich werden alle Arbeiten im 3-Schicht-System ausgeführt.

Als Leitbetrieb wurden von uns Untersuchungen über den Bedarf im Klein- tunnelbau des kommunalen Tiefbaues für Versorgungskanäle und Abwassersammler durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen folgendes Bild:

Versorgungsraum I (Bezirke Karl-Marx-Stadt, Gera, Dresden, Erfurt, Suhl):

ca. 2500 m/Jahr

Versorgungsraum II (Bezirke Cottbus, Frankfurt, Berlin):

ca. 1800 m/Jahr

Versorgungsraum III (Bezirke Leipzig, Halle, Magdeburg):

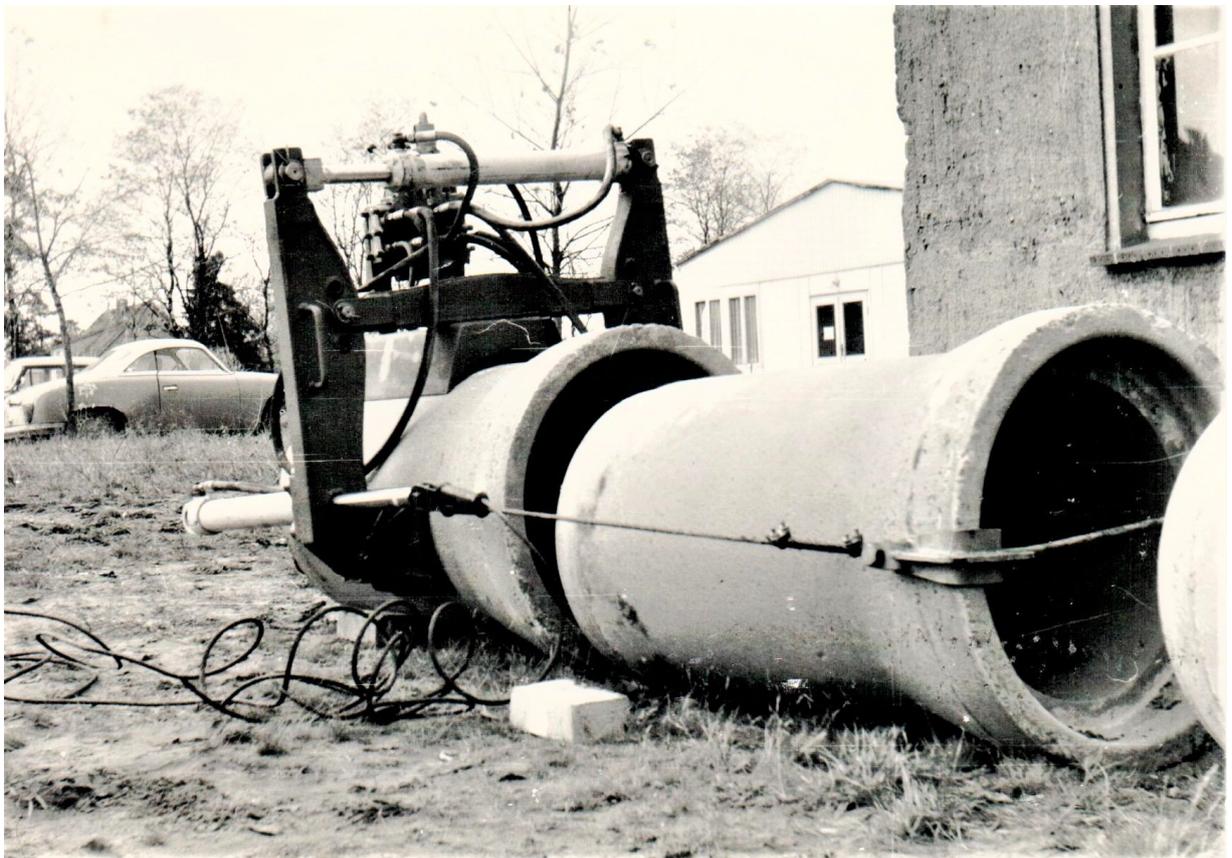
ca. 2000 m/Jahr

Versorgungsraum IV: (Bezirke Schwerin, Rostock, Neubrandenburg):

ca. 1000 m/Jahr

Diese Bedarfsforschung erfaßt sowohl die innere als auch die äußere Erschließung für den komplexen Wohnungsbau und bezieht die Rekonstruktion der Altbauwohn- gebiete ein.

Es wird sowohl von uns als Leitbetrieb als auch vom Ministerium für Bauwesen angestrebt, daß die Anwendung der Kleintunnelbauweisen auf wenige ausgewählte Kombinate, in denen entsprechende Spezialkapazitäten zu entwickeln sind, beschränkt bleibt, wobei jeweils ein Kombinat kapazitäts- und bilanzseitig einen Versorgungsraum abdeckt.



- Verbesserung der Gebrauchswerteigenschaften der Großverbundplatte
- Unterpreßtechnologie für Rekonstruktionsmaßnahmen an Großverbundplatte
- Qualitätserhöhung der Unter- und Vergußmaterialien
- Entwicklung einer Einheitsschwelle für den traditionellen Straßenbahngleisbau

Für alle weiteren Probleme stehen gegenwärtig keine Bearbeitungskapazitäten zur Verfügung. Der besondere Schwerpunkt unserer Arbeit muß daher gemeinsam mit dem Ministerium für Verkehrswesen die Entwicklung eines leistungsstarken wissenschaftlich-technischen Potentials sein, um über die Realisierung der konzipierten FE-Aufgaben den notwendigen Leistungszuwachs im Straßenbahngleisbau zu erreichen.

Dr.-Ing. Frieder Sieber
VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat
"Fritz Heckert" Karl-Marx-Stadt

Zielstellung und Aufgaben zur Wahrnehmung der Erzeugnisverantwortung für den unterirdischen Vortrieb und Durchörterung

1. Zielstellung der EG "Unterirdischer Vortrieb und Durchörterung"

Die dem Bauwesen von Partei- und Staatsführung gestellte Aufgabe zur Lösung des Wohnungsproblems bis 1990 als soziale Frage in unserer Republik erfordert überdurchschnittliche Leistungssteigerungen auf dem Gebiet des kommunalen Tiefbaus, die den Einsatz neuer Verfahren, Bauweisen und Technologien bedingen.

Die Durchführung von Baumaßnahmen der inneren und äußeren Erschließung, der Erschließung von Rekonstruktionsgebieten sowie bei Kreuzungen mit Verkehrsanlagen erfordern die Anwendung aufbruchloser Verfahren ohne Verkehrs- und Versorgungseinschränkung.

Mit der Wahrnehmung der Erzeugnis- und Verfahrensverantwortung übernahm der VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat Karl-Marx-Stadt die Durchsetzung einer einheitlichen technischen Politik und des wissenschaftlich-technischen Höchststandes sowie die Koordinierung und Durchführung der Verfahrensforschung auf diesem Gebiet im Erzeugnisgruppenverband Straßen- und Ingenieurtiefbau auf der Grundlage des Planes Wissenschaft und Technik zwischen Betrieben und Institutionen unabhängig von ihrem Unterstellungsverhältnis.

2. Hauptaufgaben

Auf der Grundlage jährlicher Arbeitspläne werden schrittweise folgende Aufgaben realisiert:

- Erarbeitung von Aufgabenstellungen und Arbeitsprogrammen zur Realisierung und Überleitungen von Forschungs- und Überleitungsthemen

- Vorbereitung von Maßnahmen der sozialistischen Realisierung auf den Gebieten Forschung und Entwicklung, Projektierung, Bauausführung, Standardisierung, Katalogisierung, Neuererbewegung, WAO, bedarfs-, sortiments- und qualitätsgerechter Materialbereitstellung sowie Maschinen- und Gerätebau.

- Zusammenarbeit mit anderen Erzeugnisgruppen, Betrieben, Fach- und Hochschulen sowie anderen Institutionen inner- und außerhalb des EGV SIT

- Abstimmung und Konsultation der Nutzer der mit dem unterirdischen Vortrieb herzustellenden Leitungen und Kabel

- Organisation des Erfahrungsaustausches auf dem Gebiet des "Unterirdischen Vortrieb" auf wissenschaftlich-technischer, technisch-organisatorischer und gesellschaftlich-organisatorischer Basis sowie Verallgemeinerung, Verbreitung und Durchsetzung sowjetischer Erfahrungen und Neuerermethoden

- Publikation von wissenschaftlich-technischen Leistungen auf Fachtagungen, Angebotsmessen und in der Fachliteratur.

3. Organisation der Erzeugnisgruppe "Unterirdischer Vortrieb und Durchörterung"

Für die Leitung der EG wurde eine Leitgruppe gebildet mit der vorrangigen Aufgabe der Beratung des Rates des EGV SIT auf dem Gebiet des unterirdischen Rohrvortriebs sowie der Leitung der Tätigkeit der EG. Die Beratungen der Leitgruppe finden in der Regel zweimal jährlich statt. Zur Durchführung der Arbeit zwischen den Arbeitsberatungen der Leitgruppe wurden Unterarbeitsgruppen gebildet, die die anstehenden Probleme aufbereiten und zur Entscheidungsfindung vorbereiten.

Des weiteren erfolgt jährlich die Abnahme von Verteidigungen der erarbeiteten F/E-Ergebnisse.

4. Ausgewählte Ergebnisse

Unter Verantwortung des Leitbetriebes wurden u.a. folgende Aufgaben gelöst:

- Erarbeitung einer "Studie zur Anwendung des unterirdischen Rohrvortriebs für Neubau und Rekonstruktion von VN"

- Durchführung von jährlichen Qualifikationslehrgängen für Produktionsarbeiter
- Information der Anwender und Nutzer auf jährlichen Fachtagungen
- Erarbeitung der Aufgabenstellung für die Entwicklung eines Horizontalpreßbohrgerätes NW 300 - 600 mm, Bau des Funktionsmusters und Erprobung als Grundlage der Serienfertigung
- Einführung der sowjetischen Tunnelschildausweise in der DDR mit dem vollmechanisierten Tunnelschild KSCH 2,1
- Vorbereitung der Einführung der Stahlbetonrohrdurchörterung 1200 (1200 mm), NW 2000 mm ab III. Quartal 1977 in der DDR
- Rationalisierung der Verfahrenstechnologie URV
- Katalogisierung und Standardisierung von Grundlagen und Ergebnissen des URV
- Gestaltung von MMM und Angebotsmessungen.

Ing. Schurig
VE (B) Straßen-, Brücken-
und Tiefbaukombinat Halle
Betrieb 8
Projektierung

Ergebnisse und Probleme der Durchsetzung einer einheitlichen Politik in dem Haupterzeugnis „Leitungsgang“

Die nachfolgend dargelegten Probleme bei der Durchsetzung einer einheitlichen technischen Politik im Haupterzeugnis "Leitungsgang" beziehen sich nur auf den Bezirk Halle. Fachkollegen anderer Bezirke wurden, soweit sie darum nachsuchten, in Halle beraten, während die Durchsetzung des Verfahrens im jeweiligen Bezirk selbständig geregelt wurde.

Es besteht jedoch nach unserer bisherigen Kenntnis Veranlassung, nochmals darauf hinzuweisen, daß es sich beim Leitungsgang um Teilstücke einer im Wohngebiet angeordneten Sammelkanaltrasse handelt, wobei diese Teilstrecken aus ökonomischen Erwägungen und Gründen eines günstigeren Bauablaufes in die Kellergeschosse der 5- bzw. 6-geschossigen Wohnblocks verlagert werden.

In diesem somit entstehenden Gang sind alle zur Versorgung eines Wohnkomplexes benötigten Leitungen unterzubringen. Abwasserleitungen konnten aus Platzmangel im Bezirk Halle nicht im Leitungsgang angeordnet werden. Somit handelt es sich um einen "Bau-Raum", den der Hochbau vom Projekt und von der Bau durchführung aus gesehen dem Tiefbau zur Ver-

fügung stellt. Damit ist das Tiefbaukombinat verpflichtet, seine Belange schon in der Projektphase dem WBK nahezubringen, um dieses in die Lage zu versetzen, die konstruktive Ausbildung des Tiefbaues zu konstruieren. Besonders sind hier oftmals unterschiedliche Meinungen zu überwinden, die nicht immer der Gesamtaufgabe förderlich sind. Das Ziel aller Überlegungen muß deshalb in der Erreichung einer höheren Gesamtökonomie liegen, wobei eine einheitliche Auffassung zu den Fragen der konstruktiven Ausbildung des Leitungsganges im Bezirk vorhanden sein muß. Nicht zuletzt auch deshalb überarbeitet das WBK Halle die in der Anwendung befindlichen Wohnungsbautypen IW - 64 und Ratio P 2. Dabei sind die Forderungen und Belange der

1. bauausführenden Kombinate
2. Versorgungsträger
3. sonstigen Stellen

soweit sie berechtigt und aufeinander abgestimmt sind, mit in die Überarbeitung einzubeziehen.

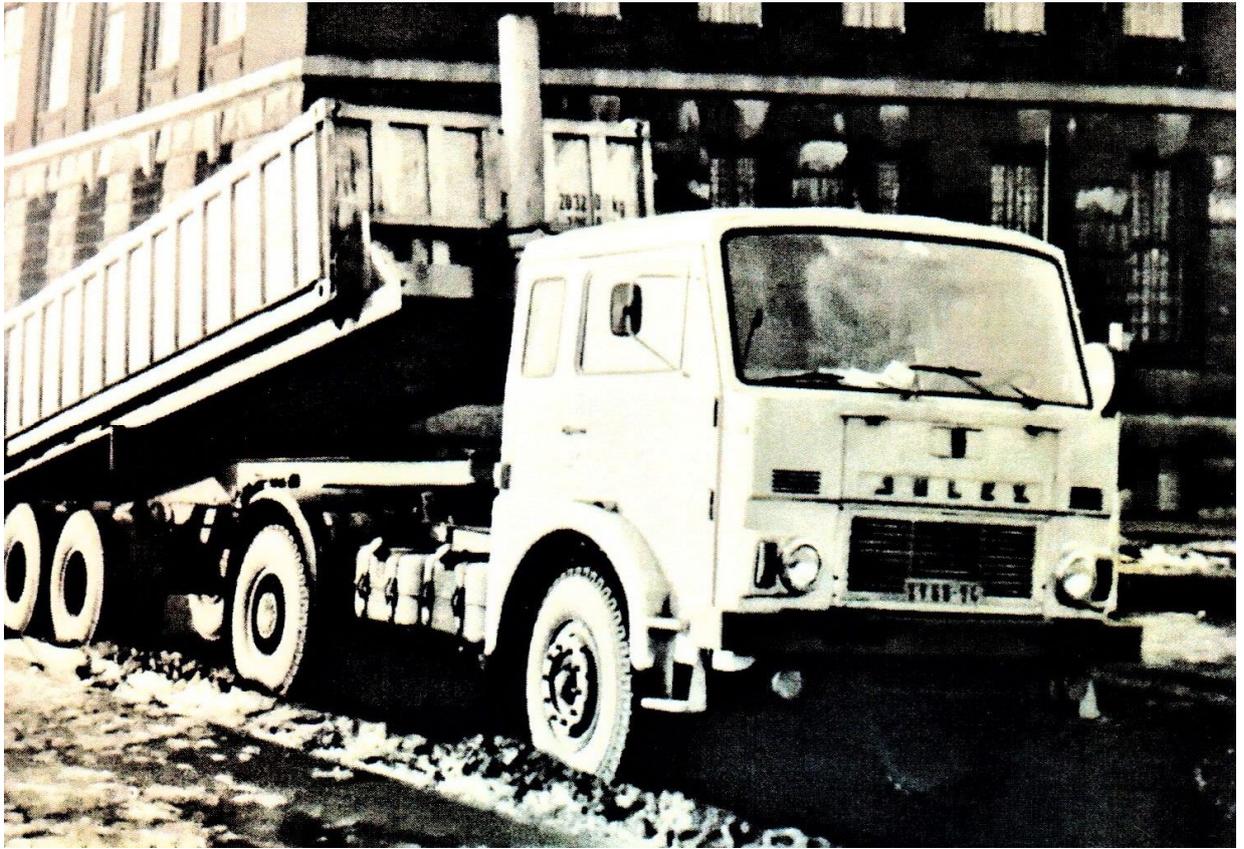
1. Probleme, die die bauausführenden Kombinate betreffen

Sinn und Zweck der Errichtung der Leitungsgänge in Verbindung mit Sammelkanälen ist, daß die Vielzahl der Versorgungsleitungen eines Wohnkomplexes

- nach günstigen ökonomischen Bedingungen verlegt werden können
- daß alle für den Sammelkanal zutreffenden günstigen Besonderheiten zum Tragen kommen.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen hierzu ist die Möglichkeit des freien Durchganges auf der gesamten Länge des Leitungsganges als auch des Sammelkanals. Das trifft auch für die Anbindestellen des Leitungsganges an den tieferliegenden Sammelkanal zu. In diesem Bereich ist der Sammelkanal in die Fundamentplatte des Wohnblocks einzubinden, womit laut Aussage des WBK die kontinuierliche Plattenfertigung erschwert wird.

Das gleiche trifft für die Abwasserleitungen zu, sofern sie unter der Fundamentplatte verlegt werden sollen. Noch ungelöst ist auch das Problem der Fundamentausbildung für die Festpunktlagerungen der Rohrleitungen. Bei der Überarbeitung der Wohnungsbautypen durch das WBK sind in gemeinsamer Mitarbeit des SBTK Halle diese Fragen im Sinne einer positiven Gesamtökonomie zu lösen. Dabei darf nicht nur der Aufwand in der Baudurchführung in Betracht gezogen werden, es sind gleichzeitig die Bedingungen des Material-



in der Hauptstadt mit Baumaterialien und Zement durch die bedarfs- und zeitgerechte Realisierung der Transportanforderungen unter Einsatz energieökonomischer Transporttechnologien zu sichern. Dabei wird eine Vielzahl von Möglichkeiten der Transportrationalisierung genutzt. Stellvertretend dafür sei hier ein Beispiel genannt:

Durch die Baumechanisierung wurde ein Sattelaufleger mit Ladekran entwickelt und im vergangenen Jahr 6 Stck. dem VEB Autotrans Berlin zum Einsatz für die Bauvorhaben der Hauptstadt übergeben. 1988 werden weitere 6 Stck. ausgeliefert.

Die Ladeeinheiten vor allem mit stückigem Material werden mit der Eisenbahn zur Baustoffversorgung gefahren und dort zwischengelagert. Entsprechend dem Bedarf erfolgt ihre weitere Zuführung auf der Straße; mit dem Ladekran werden sie direkt an der Baustelle abgesetzt.

Mit dieser Technologie wurde eine durchgängige mechanisierte Transportkette für stückiges Material vom Versender bis zum Verbraucher geschaffen.

Der Erhöhung der Qualität des operativen Zusammenwirkens aller Beteiligten wird auf zentraler Ebene der Ministerien eine hohe Aufmerksamkeit geschenkt.

Wöchentlich erfolgen Beratungen zwischen dem Ministerium für

Verkehrswesen und dem Ministerium für Bauwesen zur operativen Durchführung der Baustofftransporte, die unter Leitung des Staatssekretärs und Ersten Stellvertreters des Generaldirektors der Deutschen Reichsbahn, bzw. des Stellvertreters des Ministers für Bauwesen, stehen.

Daran nehmen u. a. die Hauptabteilung Transportkoordinierung und Büro des Zentralen Transportausschusses, die Verkehrsträger Eisenbahn, Binnenschifffahrt und Kraftverkehr sowie das Transportbüro beim Magistrat von Berlin, Hauptstadt der DDR, teil.

Ein ständiger Schwerpunkt dieser Beratungen ist die Sicherung der Zufuhr und Bestandshaltung von Baumaterialien zur Hauptstadt. Dabei werden Festlegungen, wie z. B. zur Realisierung vereinbarter Abfuhrprogramme, Absicherung von Ganzzügen oder zur kurzfristigen Transportdurchführung für besondere Schwerpunktgutarten, getroffen.

Um die Transporte von Baumaterialien in die Hauptstadt noch reibungsloser durchzuführen, gilt es, die Maßnahmen zur optimalen Gestaltung der Transport- und Lieferbeziehungen konsequent weiter durchzusetzen und zu vervollkommen. Darüber hinaus kommt es darauf an, weitere Reserven zu erschließen. Das betrifft z. B. noch bessere Auslastung der Güterwagen und die Einhaltung der Entladefristen.

JÖRG DÖHLER; FRIEDER SIEBER

Erfahrungen beim Einsatz offener Großcontainer für den Schüttguttransport im Bezirk Karl-Marx-Stadt

Zur Realisierung des Wohnungsbauprogramms ist eine kontinuierliche Steigerung der Transportleistungen bei gleichzeitiger Senkung des Transportaufwandes unumgänglich. Der Übergang des komplexen Wohnungsbaus von peripheren reinen Neubaugrundstücken auf Standorte in innerstädtischen Bestandsflächen erfordert optimale Transporttechnologien, um ein kontinuierliches Betreiben der produktionsbestimmenden Maschinen und Geräte der Bauproduktion durch eine stabile und planbare Materialversorgung zu erreichen und die volle Ausnutzung der Arbeitszeit zu gewährleisten.

Schüttguttransporte

Der Massenbaustoff Sand wird im Bezirk Karl-Marx-Stadt vorwiegend aus den an den Raum Leipzig angrenzenden Gruben gefördert. Da etwa 20 bis 30 % der Bauleistungen durch Transporte erbracht werden, ist es bei gleicher Arbeitskräftesituation nur durch eine extensive Erweiterung der Ladekapazität möglich, diese hohen anteiligen Kosten zu senken.

Im Jahre 1976 wurde mit dem komplexen Aufbau von Großraumcontainerfahrzeugen begonnen. In territorialer Kooperation, bei zeitweiser Delegation von Facharbeitern des Reichsbahnausbesserungswerkes „7. Oktober“ Zwickau in den VEB ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt, konnte auch die Fertigung der Container GOS 20/4 realisiert werden. Nach kurzfristiger Überleitung in die Produktion und Einsatzerprobungen im Straßenverkehr an einer Vielzahl von Objekten wurde eine noch effektivere Transportplanung durch die Gestaltung einer Containertransportkette „Straße-Schiene“ für Schüttgüter geschaffen. Diese geschlossene Transportkette (siehe Abb.) erforderte umfangreiche Koordinierungsmaßnahmen, um das Material Sand vom Gewinnungsort bis zum Verbraucher zu transportieren. Kernstück dieser Transportkette sind standardisierte Großcontainer – GOS 20/4 –, die seit 1978 im Einsatz sind und jährlich den Bezirk Karl-Marx-Stadt mit 80 000 t Kiessand versorgen.

Die damit verbundene stabile Sicherung der Bauproduktion bei gleichzeitiger Vertiefung der Arbeitsteilung in den Betrieben sowie die Ausweitung der Kooperationsbeziehungen führten zu qualitativ und quantitativ steigenden Ansprüchen an das Transportsystem und zum Abbau der vorhandenen Ausfallzeiten.

Umfassende Analysen der technologischen Linien am Beispiel Straßenbau weisen aus, daß infolge fehlender bzw. unkontinuierlicher Transportkapazitäten Ausfallzeiten von 12 % bis 30 % auftraten.

Der traditionelle Transport von Schüttgütern erfolgt mittels Transportwagen der Deutschen Reichsbahn und ist mit arbeitsintensiven Be- und Entladeprozessen verbunden. Lange Standzeiten der Ganzzüge und Materialverluste, die durch das mehrmalige Umschlagen entstehen, sind weiterhin kennzeichnend für diese Technologie.

Allgemeingültige Untersuchungen zum bauspezifischen Containertransport ergaben, daß gegenüber herkömmlichen Transporttechnologien die Transportzeit bis zu 30 % gesenkt wird, die Standzeiten der Waggons verkürzen sich auf ein Zehntel, bei LKW gehen sie auf ein Fünftel zurück. Kraftstoffeinsparungen und Verbesserungen der Arbeits- und Lebensbedingungen sind ebenfalls zu verzeichnen. Wesentlich ist, daß dieser Leistungsanstieg durch eine höhere zeitliche Auslastung die Produktionseffektivität solcher Anlagenkomplexe, wie die BAA 40, kennzeichnet.

Einsatzkriterien

Entsprechend einer Vereinbarung zwischen dem Ministerium für Bauwesen und dem Ministerium für Verkehrswesen über die Entwicklung der Transportkapazität in der DDR obliegt der Bahnvor- und -nachlauf den Kraftverkehrskombinaten.

Der Straßentransport wird entsprechend Transportvertrag vom Containerbahnhof Karl-Marx-Stadt Kappel zur Betonaufbereitungsanlage BAA 40 bzw. zu den Baustellen direkt durchgeführt. Aufgrund des im Stadtinnern von Karl-Marx-Stadt gelegenen

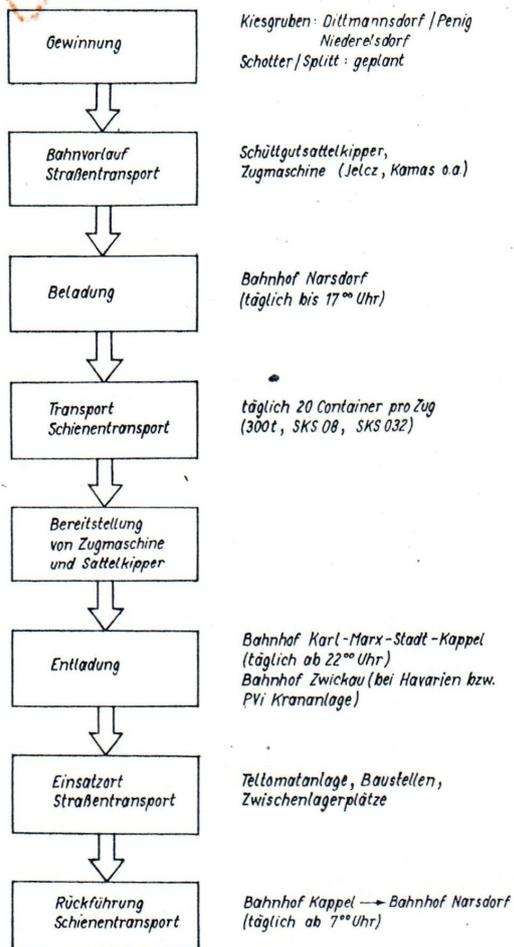


Abb. Technologische Linie Schüttguttransport

Containerbahnhof wurde, um lange Verladezeiten zu verhindern, die Entladung und Rückführung der Container in die 3. Schicht zwischen 22.00 und 5.00 Uhr gelegt, wodurch gleichzeitig eine höhere zeitliche Auslastung möglich ist, da in der Tragschicht der normale Containertransport realisiert werden kann.

Der VEB ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt sichert als Empfänger des Schüttgutes die komplexe Abnahme zu den im Transportvertrag vereinbarten Bedingungen. Aufgrund der wenig geländefähigen Großraumfahrzeuge werden an die Baustellen besondere Bedingungen bezüglich Anfahrmöglichkeit und Beleuchtung gestellt.

In den Liefer- und Leistungsverträgen ist eine tägliche Lieferung von 280 t im Zeitraum vom 1. März bis 15. Dezember fixiert.

Die Begrenzung der möglichen Einsatzzeit ist wegen der klimatischen Einflüsse erforderlich, die bedingt durch die offenen Großcontainer verbunden mit dem Fahrtwind während des Transports bereits bei geringen Kältegraden zum Festfrieren des Schüttguts Kiessand führen. Es wurde deshalb vereinbart, daß auf der Grundlage des meteorologischen täglichen Bauwetterberichtes kurzzeitig Fahrplanänderungen möglich sind.

Der Container als Schüttgutladeeinheit weist wegen seiner geometrischen Grundabmessungen geringfügige Nachteile beim Kippvorgang auf, d. h., in den Ecken des Containers bleiben Restmengen haften, die durch die Fahrstöße verdichtet werden und sich auch während des Kippvorgangs nicht lösen.

Untersuchungen hinsichtlich Ausbildung einer Kippmulde führten bei optimaler Muldengeometrie zu großen Laderaumverlusten und brachten nicht den gewünschten Erfolg.

Erforderliche Reparaturen am Verriegelungsmechanismus und Wartungs- und Kontrollmaßnahmen werden als Winterbaumaßnahme im Rahmen des jährlichen PVI-Programms durchgeführt.

Die Großcontainer GOS 20/4 entsprechen den Prüfbestimmungen der Prüfstelle der Deutschen Reichsbahn und sind in das Containertransportnetz der DR als Privatcontainer des VEB ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt eingeordnet.

Bei ordnungsgemäßer Einhaltung der Wartungs- und Pflegevorschriften und der im Betriebsdokument festgelegten Verfahrenswesen beim Be- und Entladen treten keinerlei Funktionsstörungen am Container auf. Mit der Verlagerung des Transportraumes von der Straße auf die Schiene kann ein bedeutender volkswirtschaftlicher Nutzen nachgewiesen werden. Außerdem wird ein Beitrag geleistet, den Anteil der Schwerlasttransporte im Straßenverkehr zu reduzieren, und damit positiv Qualität und Lebensdauer des Straßennetzes beeinflusst.

Prognose

Die gewonnenen Erfahrungen beim Einsatz dieser offenen Großcontainer lassen es als ökonomisch erforderlich erscheinen, das bestehende Einsatzgebiet zu erweitern.

Geplant ist, für weitere Massenbaustoffe, wie Schotter und Splitt, eine analoge TUL-Technologie zu schaffen.

Diese intensivere Nutzung der vorhandenen Kapazitäten ist durch Verbesserung der Planung der PVI-Prozesse und durch technologische Vorbereitung von entsprechenden Baumaßnahmen möglich. Freie Kapazitäten im ersten Quartal und langfristige Regelungen der Leistungs-, Rechts- und Wirtschaftsbeziehungen zwischen den Partnern

- Versender,
- Verkehrsträger (Straße),
- Verkehrsträger (Schiene) und
- Empfänger

gestatten perspektivisch eine weitere Intensivierung des Schüttguttransports im Bezirk Karl-Marx-Stadt.

Forschungen zu Problemen des Transports

Eine Übersicht über neue Ergebnisse von Forschungen, die in der Volksrepublik Polen zu Problemen des Transports durchgeführt werden, vermittelt eine Ausgabe der vom Institut für Lagerwirtschaft der Volksrepublik Polen herausgegebenen Zeitschrift „Problemy magazynowania i transportu“ (Probleme der Lagerung und des Transports). Das Heft ist die 12. Ausgabe seit Gründung dieser Zeitschrift.

Inhaltliche Schwerpunkte sind die Möglichkeiten der Bildung von Ladeeinheiten der Container und seine Bedeutung für die Rationalisierung des Transports und des Güterumschlags sowie der Stand des Containereinsatzes im Inland und im Ausland. Außerdem wird über die Entwicklung des Container-Transportsystems in der Seewirtschaft, über die klimatischen Beanspruchungen beim Seetransport und über Erfahrungen des Heler Kais in Gdynia und über die Erfahrungen der polnischen Ostsee-Schiffahrtsgesellschaft mit dem Containerverkehr informiert.

Gr.

Schlußfolgerungen

Während der bisherigen etwa zwei Jahre laufenden Bauausführung konnten die folgenden Erfahrungen gesammelt werden, die für die Durchführung ähnlicher Baumaßnahmen Bedeutung haben werden:

- Eine bestimmende Voraussetzung für die bisherige erfolgreiche Bauausführung bildete die kontinuierliche Vorbereitung der Baumaßnahme über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren vor Beginn der Ausführung. Dadurch konnten in enger Zusammenarbeit zwischen IAG, Projektierungsbetrieb und Ausführungsbetrieb die bautechnologischen Rahmenbedingungen frühestmöglich Berücksichtigung finden und damit eine maximale Effektivität der Bauausführung gewährleisten. Die optimale Verbindung einer ergebnis- und technologiebezogenen Vorbereitung wurde im Rahmen der Möglichkeiten weitgehend verwirklicht.
- In diesem Sinne war auch die Zusammenarbeit innerhalb des Kombinats bei der wissenschaftlich-technischen Vorbereitung der neuen Erzeugnisse, Verfahren und speziellen Rationalisierungsmaßnahmen zwischen den Forschungs- und Entwicklungsbereichen und der Bauausführung in enger Zusammenarbeit mit dem IAG, der Projektierung und der technologischen Vorbereitung von wesentlicher Bedeutung.
Insbesondere für Tiefbaukombinate der

Größenordnung des STK Magdeburg bietet die Gestaltung einer dementsprechenden objektbezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeit mit dem Schwerpunkt der Überleitung und Anpassung neuer Erzeugnisse und Verfahren die höchste Effektivität.

- Ein strenges Qualitätssicherungsregime unter enger Mitarbeit der StBA und des Projektanten (Autorenkontrolle) ermöglichte es, insgesamt eine hohe Qualität zu sichern.
- Weitere wesentliche Voraussetzungen bestanden im Aufbau und in der Gewährleistung planmäßiger und kontinuierlicher Liefer- und Kooperationsbeziehungen insbesondere zur Stabilisierung der materiell-technischen Basis.
- Ebenso bildete die Gestaltung der Betonversorgung eine bestimmende Rahmenbedingung. Eine kontinuierliche Bauausführung und damit die Gewährleistung der kürzesten Bauzeit kann nur mit einer kontinuierlichen Betonversorgung entsprechend den Forderungen des Bauausführenden durchgesetzt werden. Dies betrifft ebenso die Sicherung der Betonqualität.
- Bei der Vorbereitung und Durchführung dieser Baumaßnahmen wurde die Schrittmacherrolle unserer Bauarbeiterjugend für die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts besonders deutlich. Die Vorbereitung lag in den Händen eines Jugendtechnologenkollektivs

unter Anleitung erfahrener Bauleitende.

Die Ausführung bzw. Erstanwendung der neuentwickelten Lösungen erfolgte durch die Jugendbrigaden *Hardam* und *Stotmeister* des Betriebes Brückenbau Oebisfelde unter der Leitung eines jungen Bauleiterkollektivs mit dem Oberbauleiter *Schütz* an der Spitze, der erst 1985 sein Studium abgeschlossen hatte. Teilergebnisse wurden u. a. auf der Zentralen Messe der Meister von morgen und auf der Bauausstellung gezeigt.

- Im Rahmen der weiteren Entwicklung der Erzeugnispolitik der Tiefbaukombinate bezüglich von Ingenieurtiefbauwerken in monolithischer Stahlbetonbauweise muß insbesondere die Wiederholbarkeit der technologischen Arbeitsprozesse durchgesetzt werden. Damit sind wesentliche Voraussetzungen für die weitere Industrialisierung dieser Bauprozesse zu schaffen. Dabei muß das gesamte Bauwerk einschließlich der Haupt- und Nebenbauwerke berücksichtigt werden.
- In diesem Sinne sind weitere konstruktive Lösungen für Ingenieurtiefbauwerke im Rahmen der Erzeugnisentwicklung für die Herstellung in der monolithischen Stahlbetonbauweise, insbesondere unter Anwendung des universellen Rahmenschalungssystems URS, zu erarbeiten und zu erproben. Dies betrifft besonders Rundbehälter, Pumpwerke, Brücken und Industrietiefbauwerke.

Anwendungsbeispiele großflächiger Durchörterungen mit baustellengefertigten Stahlbetonelementen (Teil 1)

Prof. Dr.-Ing. Frieder Sieber
VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt
Dr.-Ing. Jörg Döhler
Bauakademie der DDR, Institut für Ingenieur- und Tiefbau Leipzig,
Außenstelle Karl-Marx-Stadt

Bedingt durch Baumaßnahmen im innerstädtischen Bereich, wurde seit einigen Jahren verstärkt die Forderung nach der Herstellung großflächiger Nutzerschnitte (Fußgängertunnel u. ä.) gestellt. Des Weiteren zwingen ständig steigende Forderungen die Versorgungsträger in zunehmendem Maße zur Rekonstruktion vorhandener Leitungen und zur Erweiterung bestehender Netze.

Das Herstellen unterirdischer Hohlräume für kommunale Zwecke erstreckt sich im internationalen Maßstab auf den Bau von

- Tunneln für Eisenbahn- und U-Bahn-Linien sowie für den Kraftfahrzeug- und den Fußgängerverkehr
- untertägigen Großräumen im Zusammenhang mit der Kreuzung von Verkehrswegen und der Schaffung von Parkhäusern
- begehbaren oder bekrichbaren Stollen für die gemeinschaftliche Unterbringung von Trinkwasser-, Brauchwasser-, Energie- und Nachrichtenleitungen sowie für das Sammeln von Abwasser und Regenwasser
- nicht begehbaren oder bekrichbaren Hohlbauwerken für die Unterbringung einzelner Energie-, Nachrichten- oder Abwasserleitungen
- Hohlräumen, die im Zusammenhang mit der Ausführung von Gründungskörpern für komplizierte Baumaßnahmen (z. B. Brücken) benötigt werden.

Die bei diesen Bauaufgaben zu bewältigenden Hohlraumquerschnitte variieren zwischen mehr als 100 m² im Maximum und etwa 0,03 m² im Minimum /4/.

Theoretisch ist es möglich, Profilquerschnitte beliebiger Größe hydraulisch vorzupressen. Praktisch sind den Verfahren jedoch Grenzen gesetzt, die bestimmt werden durch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens, durch die Transportmöglichkeiten und durch die Herstellungstechnologie. International liegen die Grenzen für serienmäßig in Betonwerken hergestellte Stahlbetonvortriebsrohre bei DN 3 000 mm. Eine weitere Vergrößerung der Nutzerschnitte ist nur möglich, wenn die Vortriebsselemente unmittelbar auf der Durchörterungsbaustelle gefertigt werden.

Diese Bauweise, die besonders im U-Bahn-Bau, im Großkollektorbau und beim Bau von Eisenbahnunterführungen zum Einsatz kommt, tendiert international bei Stahlbetonrohren bis zu DN 6 000 mm. Bei Stahlbetonrahmenelementen konnten bereits Nutzerschnitte von 12,00 m x 6,00 m (Eisenbahnunterführung in Norditalien) hergestellt werden.

In Tabelle 1 werden Durchörterungsobjekte dokumentiert, die den aufkommenden Trend nach der Realisierung besonders großer Nutzerschnitte im Zusammenhang mit dem Bau von Fußgängertunneln, von Grün-

dungskörpern von Brücken sowie von Großraumkollektoren in der DDR belegen.

Vom ergebnisverantwortlichen Kombinat im EGV Straßen- und Ingenieurtiefbau, dem VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat (ITVK) „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt, wurden in den vergangenen Jahren im Rahmen der zentralen Forschungsthemen des Ministeriums für Bauwesen Grundlagenuntersuchungen zu dieser Thematik geführt. Wesentliche Unterschiede gegenüber traditionellen Durchörterungstechnologien bestehen beim Einsatz großflächiger Elemente in

- der Fertigungstechnologie der Vortriebsselemente,
- der Vortriebstechnologie,
- der maschinentechnischen Ausstattung,
- der Bemessung und
- den Abdichtungsmaßnahmen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der 1964 in der DDR erstmals ausgeführten Stahlbetonrahmendurchörterung (Objekt Reichsbahnstrecke Rostock/Stralsund), werden seit 1964 kontinuierlich Durchörterungen mit in Feldfertigung hergestellten Vortriebsselementen realisiert. Im folgenden sollen die in Tabelle 1 genannten Anwendungsbeispiele näher erläutert werden.

Durchlaß Eisenbahnstrecke Rostock/Stralsund /1/

Allgemeines zur Bauaufgabe

Der bestehende Durchlaß durch den Damm der Eisenbahnstrecke Rostock/Stralsund erlaubt wegen seiner unsicheren Gründung keine Erweiterung für einen zweigleisigen Damm.

Außerdem durfte der Verkehr auf dieser hochbelasteten Strecke nicht unterbrochen werden. Geschwindigkeitsbegrenzungen waren nur kurzfristig möglich. Aus diesen Gründen schied die üblichen Bauverfahren aus, und es bot sich die Baudurchführung mit durchgepreßten Fertigteilen an (Bild 1). Der Querschnitt des Durchlasses wurde von der Wasserwirtschaftsdirektion vorgeschrieben; sie forderte lichte Abmes-

sungen von 4,00 m Breite und 2,00 m Höhe, um den Durchlaß mit einem Grabenräumgerät passieren zu können.

Baugrund

Der zu durchörternde Damm bestand aus Sanden gleicher Zusammensetzung, und lediglich in der oberen Hälfte des Querschnitts gab es Einlagerungen. Ein dem Vordamm vorgelagerter größerer Stein konnte nach dem Freilegen ohne Schwierigkeiten entfernt werden.

Bautechnische Angaben

Die Tragkonstruktion besteht aus geschlossenen Stahlbetonrahmen, die hintereinander angeordnet und neben dem Damm gefertigt wurden. Zum Einsatz kam weiterhin ein Vorschneider (10,3t), der in rechteckige Gefache (600 mm x 900 mm) unterteilt war.

Die Pressenkräfte wurden in ein Widerlager, bestehend aus einer Spundwand mit Erdhinterschüttung, eingetragen.

Die Wanddicke von 400 mm ergab sich aus den angegebenen Forderungen der Bemessung. Die Tiefe der Fertigteile mußte auf 1,00 m begrenzt werden, da die zur Verfügung stehenden Hebezeuge nur eine Tragfähigkeit von 15 t aufwiesen.

Die Projektbearbeitung erfolgte im VEB Industrieplanung Berlin. Die Bau- und Montagearbeiten wurden vom Reichsbahnbaubetrieb Berlin und die Stahlbauarbeiten vom dem halbstaatlichen Betrieb Nordstahl KG Rostock durchgeführt. Im Durchschnitt wurde je Tag ein Fertigteil vorgepreßt, wobei der eigentliche Preßvorgang die geringste Zeit dauerte. Den weitaus größeren Teil der Bauzeit nahmen die Vorbereitungsarbeiten und die abschließenden Arbeiten (z. B. Flügelmauern) ein, die aber den Verkehrsablauf nicht beeinträchtigten.

Während der Baudurchführung gab es einige Schwierigkeiten. Die Tonsuspension brachte nicht die erwartete Reibungsminderung, da eine gewisse Umläufigkeit eintrat. Dadurch sanken einige Fertigteilrahmen etwas ab, und an den Fugen bildeten sich Stufen. Die Fugen waren als Kontaktfugen mit 20 mm Breite vorgesehen, die mit einem Spezialmörtel verfüllt wurden. Diese Fugenausbildung hat zu den Rissen an einigen Stellen beigetragen. Da die Überschüttungshöhe mit 3,00 m von Fertigteiloberkante bis Schienenoberkante relativ gering war, hob die sich bildende Druckwiebel das Gleis etwas an. Beim Ausfahren aus der Dammböschung wurde das Erdreich auf den Fertigteilen mitgezogen. Die zur Verhinderung des Dammbruches vorgeschüttete Berme hatte sich als

zu gering erwiesen. Außerdem wirkte die Stufenbildung an der Außenfläche stark reibungserhöhend und zog den Damm mit.

Mit der Sammelkanalbauweise entstand eine leistungsfähige Vorfertigungsindustrie. Aufgrund der Vielzahl an Kanalelementen wurden in den Folgejahren Versuche durchgeführt, diese Elemente auch für Durchörterungsaufgaben einzusetzen. Die Sammelkanalelemente Typ K 20/60 vom VTK Cottbus, Betonwerk Forst, eigneten sich für die Versuchsdurchführung recht gut. Diese Teile haben eine lichte Höhe und lichte Breite von 2,00 m und eine Länge von 1,00 m. Die Wanddicke beträgt 160 mm. Die Rahmenelemente haben keine besondere Fugenausbildung. Die Sammelkanalelemente K 20/60 sind für eine offene Verlegung konzipiert worden und nicht auf eine Beanspruchung durch Druckkräfte in Längsrichtung bemessen. Um die Belastungsgrenzen zu ermitteln, wurde ein Druckversuch in der Art durchgeführt, daß ein Fertigteil mit Hydraulikzylinder und Drucktraverse gegen ein Widerlager bis zum Bruch belastet wurde. Mehrere Objekte sind mit den Cottbusser K 20/60-Elementen realisiert worden (Tabelle 2).

Objekt Dresden-Niedersedlitz

Allgemeines zur Bauaufgabe

Als erstes Versuchsobjekt wurde eine Durchörterung der F 172 in Dresden ausgewählt. Mit einer Überdeckung von 1,75 m und für Durchörterungen günstigem Erdstoff waren Voraussetzungen gegeben, die den Einsatz von Stahlbetonrahmenelementen ermöglichen. Aus einer senkrecht verbaute Startgrube heraus konnten 15 Elemente (je 1,00 m lang) vorgepreßt werden.

Baugrund

Die Kernbohrungen ergaben ein homogenes Gefüge aus feinkörnigen Sanden. Das anstehende Grundwasser wurde während der Bauzeit mit Grundwasserabsenkung aus der Baugrube geleitet. Teilweise kam es während der Bauausführung infolge ungünstiger hydrologischer Bedingungen zu Fließerscheinungen im Baugrund.

Bautechnische Angaben

Als Preßanlage wurden ein Druckstempel mit 5 000 kN Preßkraft und ein Druckverteilungsrahmen eingesetzt. Um Abplatzungen zu vermeiden, wurden beidseitig an die Stirnflächen der Fertigteile Secobit-Dichtungsbänder und mittig Preßspannschleifen (10 mm dick und 100 mm breit) eingelegt und angepreßt.

Weiterhin verwendete man einen relativ einfachen Vorschneider (mit dem ersten Fertigteil verklemt) und eine Zusatzeinrichtung für Betonit.

Nach dem Einpressen des zweiten Fertigteils kam es bereits zu Rissen am Widerlager und nach 12,00 m Vortrieb zur völligen Zerstörung des Widerlagers.

Infolge der ungleichen Druckeinleitung wurde der Druckrahmen erheblich verbogen, und an den seitlichen Flächen der Stahlbetonfertigteile gab es Abplatzungen.

Nachdem ein neues Widerlager gebaut war, konnten noch drei Elemente vorgepreßt werden, dann wurde der Widerstand so groß, daß er jeweils das gedrückte Teil an der Stirnfläche zerstörte. Die restliche Strecke mußte in offener Bauweise hergestellt werden. Da es sich bei dieser Baumaßnahme um eine generelle Eignungsprüfung für die K 20/60-Elemente für Durchörterungen handelte, wurden bewußt extreme Bedingungen geschaffen. Der Bruch des Widerlagers war eindeutig auf das Nichtentleeren des mit Erdstoff gefüllten Vorschneiders zurückzuführen. Der hohe Druck konnte nach dem Erdstoffabbau stark reduziert werden.

Eine Untersuchung des Betons ergab, daß die Qualität der Fertigteile in den beiden Stirnflächen für Durchörterungen unzureichend war. Weiterhin waren bereits während des Transports erhebliche Beschädigungen an den Kanten der Elemente entstanden.

Die Hauptursache für den Abbruch der Durchörterung war jedoch in der fehlenden Verbindung der Elemente untereinander zu suchen. Die Elemente verdrehten sich um die Achse, und es gab größere Versetzungen, die eine erhebliche Erhöhung der Druckkraft nach sich zogen.

Tabelle 2 Durchörterungsobjekte mit Kanalelementen K 20/60 des Betonwerkes Forst

Objekt	DÖ-Länge	15 m
- Dresden/Niedersedlitz	DÖ-Länge	6 m
- KMST/Bäckerei UNION	DÖ-Länge	6 m
- KMST/Großdrehtmaschinenbau	DÖ-Länge	9 m
		13 m
		16 m

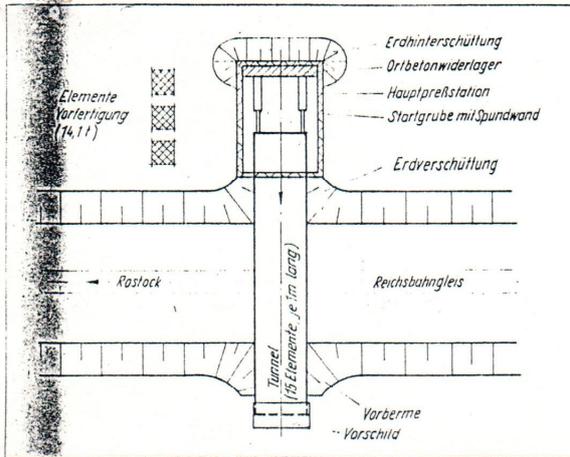
Nutzung sämtlicher Objekte als Kollektor

Bauausführender Betrieb: VEB ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt

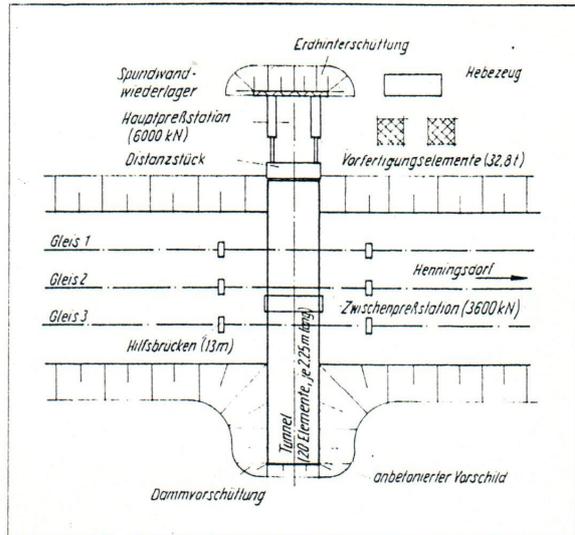
Elementemaße: Länge = 1 m; lichte Breite = lichte Höhe = 2 m; Wanddicke = 160 mm

Tabelle 1 Durchörterungsobjekte Fußgängertunnel mit baustellengefertigten Stahlbetonvortriebssegmenten

Durchörterung von:	Reichsbahn	Reichsbahn	Reichsbahn/S-Bahn Berlin	Reichsbahn S-Bahn	Reichsbahn Berlin	Reichsbahn	Straße K.-M.-St		
DÖ-Objekt	Rostock Stralsund	Hennigsdorf	Greifswalder Str. Osttunnel Westtunnel	Berlin Frankf. Allee	Schaackelsterstr. Tunnel 1 Tunnel 2	Leipzig Rackwitz	Stollberger Str.		
Nutzung als	Durchlaß	Fußgängertunnel	Brückenwiderlager	Sammelkanal	Fußgängertunnel	Fußgängertunnel	Fußgängertunnel		
Baujahr	1964	1977	1984	1984	1985	3/1986	6/1986	1988	1989
DÖ-Länge (m)	14	40	39	52	75	28	30	30	42
Aufbruchquerschnitt (m x m)	2,8 x 4,8	3,4 x 4,4	4,75 x 3,75	3,25 x 3,75	Ø 3,4	3,75 x 4,75	3,75 x 4,75	3,75 x 4,75	3,75 x 4,75
lichter Querschnitt (m x m)	2 x 4	2,6 x 3,6	3,95 x 2,95	2,45 x 2,95	Ø 2,8	2,8 x 3,8	2,8 x 3,8	2,8 x 3,8	2,8 x 3,8
Fertigteilmasse (t)	14,1	33	36,5	29,3	11	34	34	136/107	136/107
Fertigteillänge (m)	1,0	2,25	2,25	2,25	1,5	2,0	2,0	8,0/6,3	8,0/6,3
Wanddicke (m)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,45	0,45	0,45	0,45



1 Stahlbetonrahmendurchörterung - Objekt Reichsbahn Rostock-Stralsund (Lage-skizze)
 2 Stahlbetonrahmendurchörterung - Fußgängertunnel Hennigsdorf (Lage-skizze)



Nachträglich eingebrachte Holzstempel, die eine Verteilung der Elemente untereinander bewirken sollten, hielten den Spannungen nicht stand.
 Eine weitere Ursache für die erhöhte Reibung bestand in dem kaum zu verzeichnenden Wirkungsgrad der thixotropen Flüssigkeit. Dies resultierte daraus, daß die Flüssigkeit nur durch die Deckenplatte injiziert wurde; eine völlige Umhüllung des Fertigteil-tunnels mit thixotroper Flüssigkeit war damit nicht gewährleistet.

Objekt Karl-Marx-Stadt VEB Großbäckerei UNION

Allgemeines zur Bauaufgabe

Bei diesen beiden Durchörterungen handelte es sich um zwei je 6,00 m lange und 1,50 m tiefe, liegende Strecken. Wegen der kurzen Durchörterungslängen wurde auf den Einsatz von Gleithilfsmitteln verzichtet.

Baugrund

Im Bereich der Durchörterung standen verschiedene im wesentlichen starkbindige Erdstoffe an. Eine Grundwasserabsenkung während der Bauzeit war erforderlich.

Bautechnische Angaben

Ein Absetzen und Verdrehen der Fertigteile zu verhindern, waren die Teile untereinander jeweils mit Winkelstahlprofilen 150 mm x 150 mm x 14 mm verbunden. Die Winkel wurden durch ständiges Verschweißen mit Anschlußstücken endlos gestaltet, so daß eine zusammenhängende stabile Tunnelröhre entstanden ist.

Objekt Karl-Marx-Stadt VEB Groß-drehmaschinenbau 8. Mai

Allgemeines zur Bauaufgabe

Das Gesamtobjekt besteht aus drei Teilobjekten (9,00 m, 13,00 m und 16,00 m), die aus einer senkrecht ausgesteiften Preßgrube in drei Richtungen vorgetrieben wurden. Die Überdeckung beträgt 1,70 m. Auf den Einsatz eines Gleithilfsmittels konnte verzichtet werden.

Baugrund

Im gesamten Durchörterungsbereich stand stark bindiges Material an. Lediglich eine Strecke lag im Bereich von Aufschüttmaterialien. Eine Grundwasserabsenkung war erforderlich.

Bautechnische Angaben

Die Vorschneider wurden in vereinfachter Form hergestellt, da sie nicht zurückgewonnen werden konnten. Als Hauptpreßstation kam eine 5000-kN-Durchörterungsanlage zum Einsatz.

In den Folgejahren wurde auf den Einsatz weiterer Kanälelemente bei Durchörterungsmaßnahmen verzichtet, da Betonqualität und Stirnflächenausbildung nicht beeinflussbar erschienen.

Fußgängertunnel Hennigsdorf /2/

Allgemeines zur Bauaufgabe

Für die verkehrstechnische Erschließung eines neuen Wohngebietes in Hennigsdorf zur Werkserweiterung des Stahl- und Walzwerkes „Wilhelm Florin“ und für die Funktionssicherung der im Jahr 1980 neu anzulegenden Haltepunkte der Deutschen Reichsbahn für den Werksverkehr wurde der Bau eines Fußgängertunnels erforderlich (Bild 2).

Als Alternative zur herkömmlichen offenen Bauweise - also Bau des Tunnels als monolithischer oder individuelle Fertigteilkonstruktion bzw. teilweise mit Fertigteilen in offener Baugrube unter dem Schutz einer 21,00 m langen Hilfsbrücke - wurden individuelle Fertigteile unmittelbar am Tunnelstandort hergestellt und von einer Seite aus durch den Damm gepreßt.

Baugrund

Ein bergmännischer Vortrieb schied wegen des lockeren, rolligen Bodens aus. Grundwasser stand nicht an, so daß nur gegen seitliches Sickerwasser abzudichten war. Das Dammmaterial bestand bis zum Liegenden aus sehr locker gelagerten Fein- bis Mittelsanden, also für die Durchörterung günstigen, jedoch auch setzungsempfindlichen Materialien.

Bautechnische Angaben

Da die Überschüttung einerseits nicht groß genug war, um Verschiebungen der Gleiskörper infolge der sich beim Vortrieb ausbildenden Druckzwiebel auszuschließen, andererseits wiederum zu groß war, um einen horizontalen Verbau der Gleiskörper problemlos durchzuführen, wurde die Tunneldecke freigeschachtet. Damit konnten gleichzeitig die Reibungs- und Pressenkräfte reduziert werden.

Zur Sicherung wurden kurze, 13,00 m lange Hilfsbrücken eingebaut.

Dieser Fußgängertunnel kreuzt drei auf einem etwa 5,00 m hohen Damm liegende Reichsbahngleise. Die maximale Überdeckungshöhe beträgt 1,90 m.

Als Fertigteile sind (statisch gesehen) Vollrahmen mit einer Wanddicke von 400 mm eingesetzt. Sie sind schlaff bewehrt, in B 300 ausgeführt und liegend gefertigt. Die Fertigteile waren während des Vortriebs mit Stahlaschen untereinander starr verbunden; diese Schweißverbindungen wurden erst nach dem Durchörterern wieder gelöst. Im Boden- und Deckenbereich der Vortriebs-elemente sind Aussparungen für Kabel u. a. vorgesehen.

Als Vorbauschild diente ein Stahlbetonrahmen mit schrägen Schnittkanten. Damit sollte beim Erdstoffabbau während des Durchörterens die Standsicherheit der im Tunnel anstehenden Böschung gewährleistet werden. Um die Pressenkraft am Widerlager zu reduzieren, ist zwischen dem 8. und 9. Fertigteil eine Zwischenpreßstation mit max. 6 x 600 kN = 3 600 kN Preßkraft eingerichtet worden. Da die Tunnelsohle niveaugleich zum Gelände lag, hat man das Widerlager als freistehende Spundwand ausgebildet und eine etwa 9,00 m lange und 4,00 m hohe Erdaufschüttung angelegt.

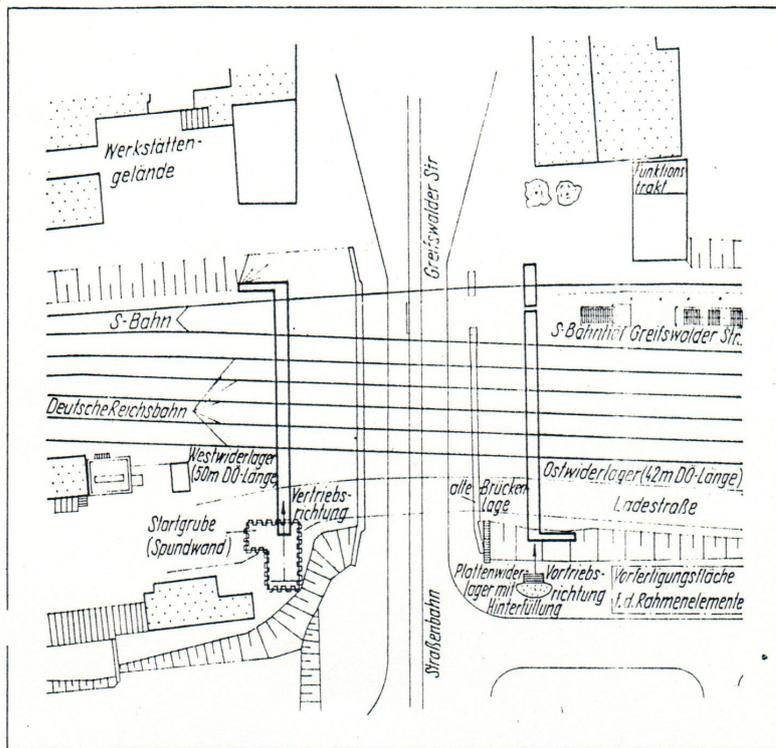
In der Hauptpreßstation arbeiteten 6 x 1 000 kN-Pressen mit einem Arbeitshub von etwa 800 mm. Als Ausgleich zur Fertigteillänge von 2,25 m wurden Stahlrahmen-distanzstücke zwischengelegt.

Um ein Ausbrechen des Bahndamms am Vorbauschild während des Durchpressens der letzten Teile zu verhindern, wurde der Damm am Zielort durch eine 8,00 m breite Vorschüttung geschützt. Die Fertigteile bestehen aus wasserundurchlässigem Beton B 300. Bauausführender Betrieb war der VEB Tiefbaukombinat Cottbus, die Projekterarbeitung lag in den Händen des VEB BMK Ost.

Brückenwiderlager Greifswalder Straße - Berlin /3/

Allgemeines zur Bauaufgabe

Zur Erhöhung ihrer Durchlaßfähigkeit sollte eine Straßenbrücke auf 55,00 m lichte Weite verbreitert werden. Die Einbringung der neuen Fundamente für die Brückenwiderlager in den Damm erfolgte in geschlossener Bauweise, da der Verkehr auf den insgesamt sieben darüberliegenden Gleisen nicht eingeschränkt werden konnte. Die auf der Baustelle gefertigten Stahlbetonelemente wurden nach dem Durchörterungsprinzip von ei-



3 Stahlbetonrahmendurchörterung – Brückenwiderlager Greifswalder Straße, Berlin (Lageskizze)

ner Startgrube aus unter Nutzung einer Haupt- und zwei bzw. drei Zwischenpreßstationen bei geringer Überdeckung (Osttunnel etwa 3,00 m) in den Bahndamm gepreßt (Bild 3). Die Projektierung erfolgte durch den VEB BMK Ost und die Bauausführung durch den VEB ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt. Zur Sicherung des Zugverkehrs wurden Gleisbrücken eingesetzt und eine ständige Gleiskorrektur vorgenommen. Der Zugverkehr konnte während der Bauzeit ohne Behinderungen durchgeführt werden. Die vor dem jeweiligen ersten Element befindlichen Vorschneider waren unterschiedliche Stahlkonstruktionen mit neun bzw. sechs Gefachen.

9augrund

Der Widerlagerquerschnitt lag oberhalb der Sohle vollständig in vermischtem, teilweise locker gelagertem Schüttmaterial aus überwiegend umgelagertem Geschiebemergel mit kleineren Einschlüssen aus Sand und Bauschutt.

Der Damm bestand aus vorwiegend schluffrigem, bindigem Geschiebemergel mit regellos eingelagerten nichtbindigen Schichten. Darunter folgten Sande normaler Abstufung mit schluffrigen und feinkörnigen Beimengungen, die ebenfalls angeschnitten wurden.

Bautechnische Angaben

Während der Osttunnel ohne Startgrube vorgefahren werden konnte (d. h. die Führungsbahn liegt fast auf Niveau Oberfläche), mußte die Durchörterung für den Westtunnel aus einer 7,00 m tiefen gespundeten Startgrube erfolgen.

Bei der Planung der Vorfertigungstechnologie wurde auf eine platzsparende und weitgehend einfache Arbeitsweise geachtet, lediglich Stoßausbildung und glatte Oberflächen fanden besondere Berücksichtigung, da sie wesentlich zur Minimierung der Pressenkräfte beitragen. Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Hebezeuge

und der Durchörterungsanlage, d. h. in Abhängigkeit von der Ausfahrlänge der Hydraulikzylinder und der Preßgrubengeometrie, wurde die Elementlänge festgelegt.

Die Fertigung der Rahmenvortriebs-elemente erfolgte auf einer ebenen, glatten Fläche, auf die eine leicht montierbare Innenkernschalung gesetzt war. Um diese Schalung wurden die vorgefertigten Bewehrungskörbe gestellt und miteinander zu einem Gesamtsystem verschweißt. Nach der Justierung des Bewehrungskorbes wurde die Außenschalung montiert und der von einer zentralen Mischanlage angelieferte Beton mit einer Schwingpumpe eingebracht. Die Verdichtung erfolgte durch Rüttelflaschen.

Am Tag nach der Fertigung erfolgte das Ausschalen der Elemente und das Umsetzen der Schalung. Als Schalungssystem diente die US 72 mit geringfügigen Änderungen.

Entsprechend dem späteren Verwendungszweck (Brückenwiderlager) wurde auf eine besondere Profilierung der Stirnflächen der Rahmenelemente verzichtet und eine einfache Glattoßvariante gewählt.

In Auswertung der ständig vorgenommenen Qualitätskontrollen an den Elementen konnte eingeschätzt werden, daß diese Herstellungstechnologie den Toleranzanforderungen entsprach.

Die gleichbleibende Güte sämtlicher Rahmenelemente einschließlich einer glatten Oberfläche konnte erreicht werden. Die Fertigung der entsprechenden Sonderrahmenelemente zur Aufnahme der Zwischenpreßstationen und des Vorschneiders erfolgte unkompliziert durch einseitige Verjüngung der Vortriebs-elemente. Mit der Forderung nach Minimierung von Setzungen und Senkungen wurde ein Gefacheausbau der Ortsbrust umgänglich, da die Gefahr des Ausfließens des Bodens in den Vorschneider bestand. Die Anordnung und Tiefe der Fächer wurde nach dem Gleitflächenwinkel des Bodens ausgelegt.

Dies hatte jedoch beim Osttunnel zur Folge, daß die relativ tiefen Fächer nur manuell ent-

leert werden konnten und daß der Erdstoff wegen der geringen Vorschneiderlänge von 1500 mm in die Fächer gezwängt wurde. Die damit verbundene Erhöhung des Spitzenwiderstandes führte zu einem Anstieg der Pressenkräfte. Beim Westtunnel waren die Fächer so angeordnet, daß ein maschinelles Lösen, Laden und Fördern des Erdstoffes mit einer Fräsmaschine möglich wurde.

Die Technische Hochschule Leipzig erarbeitete ein umfangreiches Meßprogramm. Am Osttunnel beschränkten sich die Messungen auf die Aufzeichnung des Pressenkräfteverlaufs der einzelnen Preßstationen. Für den Westtunnel wurden folgende Bauwerksbeobachtungen durchgeführt /5/:

- Messung und Aufzeichnung des Pressenkräfteverlaufs mit Manometer und Motor-kompensator an der Hydraulikpumpe
- Messung der Widerlagerverformung
- Oberflächennivellement
- Messung der Druckspannungen im Boden bei Annäherung des Tunnels mit Kraftmeßdosen in der Durchörterungsachse
- Messung der Verformungen im Baugrund vor bzw. neben dem Tunnel mit Inklinometern
- genaue Aufnahme der täglichen Vortriebslängen
- Richtungskontrolle des Tunnels.

Die Pressenkräfte wurden auf der Grundlage des Entwurfs von TGL 34 759/02 vorausbestimmt.

Die Spannungserhöhung, die beim Vortrieb durch das Eindringen und Verdichten des anstehenden Erdstoffes in den Vorschneider verursacht wurde, beeinflusste auch den Bereich vor der Ortsbrust und setzte sich bei der geringen Überdeckungshöhe am Osttunnel bis an die Oberfläche fort. Sie führte dort zu sichtbaren Verwerfungen an einem nicht mit Hilfsbrücken versehenen Gleiskörper. Zur Stabilisierung der Vortriebsarbeiten und zur Sicherung der Fugenverbindung wurden die Rahmenelemente mit Spannkäben in den Wandseiten versehen. Dadurch war es möglich, während des Vortriebs jeweils drei Elemente als Vortriebsblock vorzuspannen. Trotzdem senkte sich ein Teil des Tunnels infolge eines nichtsteuerbaren Vorschneiders um max. 700 mm ab. Das führte zum Bruch einer Zwischenpreßstation. Die Ursachen der großen Oberflächensetzungen waren vorwiegend Einlagerungen von Mauerwerk, Hartgestein und Schutt, durch deren Ausbau das Erdreich außerhalb des Messermantels aufgelockert wurde.

Negativ wirkten sich auch längere Stillstandszeiten aus. Die Haftreibung zur Überwindung des Anfahrwiderstandes lag etwa um 10 Prozent höher als die Gleitreibung während des Vortriebs. Weiterhin wurde bei einer extremen Verkehrsbelastung, infolge einer schweren Diesellok unmittelbar über der Durchörterungstrecke, das Anfahren der Hydraulikpressen verhindert. Erst nach einem Standortwechsel der Lok konnte die Durchörterung fortgesetzt werden:

Literatur

- /1/ Durchpressen größerer Stahlbetonquer-schnitte durch einen Damm/Erhard; Barsch – In: Bauplanung – Bautechnik, Heft 11, 1965
- /2/ Durchörterung von Stahlbetonelementen für einen Fußgängertunnel/Barsch; Ommert – In: Bauplanung – Bautechnik, Heft 9, 1979
- /3/ F/E-Bericht zum Durchörterungsobjekt „Greifswalder Straße“/Sperling; Lauenroth; Weber – TH Leipzig, 1984
- /4/ Maschineller Vortrieb im kommunalen Tiefbau/Sigmundt; Döhler – In: Neue Bergbautechnik, Jahrgang 19 (1989) 7
- /5/ Bauwerksbeobachtungen als eine Grundlage für die verstärkte Anwendung großformatiger auf der Baustelle gefertigter Stahlbetonelemente bei Durchörterungsaufgaben./Sperling; Sieber, Lauenroth – In: Bauforschung/Baupraxis Nr. 176/1986

Anwendungsbeispiele großflächiger Durchörterungen mit baustellengefertigten Stahlbetonelementen (Teil 2)

Prof. Dr.-Ing. Frieder Sieber
 VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt
 Dr.-Ing. Jörg Döhler
 Bauakademie der DDR, Institut für Ingenieur- und Tiefbau Leipzig, Außenstelle
 Karl-Marx-Stadt

Versorgungskollektor DN 2 800 – Berlin,
 Frankfurter Allee

Allgemeines zur Bauaufgabe /4/

Zur stadttechnischen Erschließung des Rekonstruktionsgebietes in Berlin Frankfurter Allee Süd und Nord mußte der mehrgleisige stark befahrene Eisenbahndamm des Berliner Innenringes mit der Versorgungsstrasse gekreuzt werden. Damit wurden erstmals in der DDR Stahlbetongroßrohre mit einem Innendurchmesser von 2,80 m und einem Außendurchmesser von 3,40 m projektiert, gefertigt und bei Aufrechterhaltung des Zugverkehrs im Durchörterungsverfahren südlich vom S-Bahnhof Frankfurter Allee vorgegraben (Bild 4). Die Trassenlänge betrug 75,70 m, dies entsprach 50 Stück Stahlbetonelementen (je 1,50 m lang). Die Schutzrohrbelegung besteht aus 2 × Fernwärme DN 600, 1 × Wasserversorgung DN 400 sowie Elektroleitungen und Fernmeldeleitungen.

Projektierung und Bauausführung dieses und der noch folgenden Objekte wurden vom VEB ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt vorgenommen. Baubegleitende Messungen und die wissenschaftliche Auswertung erfolgten durch die Technische Hochschule Leipzig.

Baugrund

Die Schichtenfolge begann nach einer Trümmerschicht mit etwa 2,50 m ... 4,00 m mächtigen Feinsanden, die von Mittelsanden und ab etwa 8,00 m von Grobsanden unterlagert wurden. Das Schichtenprofil endete mit einer Geröllschicht, die im Bereich der Durchörterung anstehenden Sande waren der Gewinnungsklasse 2/3 zuzuordnen. Da sich die Durchörterungsstrecke im

Grundwasserbereich befand, war eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Weiterhin ergaben Wasseranalysen den Aggressivitätsbereich B1 und den Korrosionsgrad 5.

Bautechnische Angaben

Bedingt durch die extremen Belastungen waren Vorpreßkräfte erforderlich, die nur mit Zwischenpreßstationen und durch den Einsatz von thixotropen Flüssigkeiten erzeugt werden konnten. Als Hauptpreßstation wurde eine 12 300-kN-Preßkraftdurchörterungsanlage eingesetzt, die auf Teleskopzylinderbasis mit mechanischer Verlängerung arbeitet.

Für diese Bauaufgabe wurde ein steuerbarer 3,50 m langer Vorschild mit 6 Hydraulikzylindern, je 650 kN, konstruiert, der zur Abstützung der Ortsbrüst mit einer Gefacheausbildung ausgerüstet ist.

Die seitlich angebrachten Hydraulikzylinder konnten einzelnen angesteuert werden und sollten über eine besondere Druckringausbildung zum ersten Stahlbetonrohrschuß eine Richtungskorrektur ermöglichen.

Die Fertigung der Stahlbetonvortriebsrohre DN 2 800 erfolgte in einer Stahlform, bestehend aus einer dreigeteilten Innen- und Außenschalung, die mit sechs Vibratoren versehen war. Die Stahlform hat der Rationalisierungsmittelbau des ITVK „Fritz Heckert“ gefertigt. Kooperationspartner war der VEB Chemieanlagenbau Germania, der das Walzen des Innen- und Außeringes und die notwendige Stoßprofilierung übernahm.

Mit einer Normalform und zwei Stahlunterböden konnte täglich ein Stahlbetonrohr produziert werden, das nach zwei Tagen Normalhärtung vom Unterboden gehoben und mit Hilfe eines dieser Technologie angepaßten Lastaufnahmemittels gewendet und auf den Lagerplatz transportiert wurde.

Eine Sicherung der Gleise durch Gleiflächen war nicht notwendig, jedoch erfolgte eine ständige Vermessung und Unterstopfung der Gleise. Die Scheitelüberdeckungen lagen zwischen 2,60 m und 8,60 m.

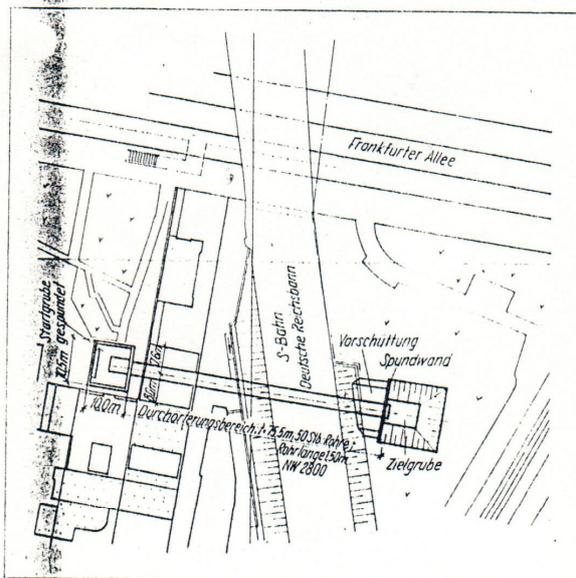
Während der Bauausführung ergaben sich mehrere schwierige Situationen, die teilweise zu starken Bauschäden und zur Reduzierung des Nutzquerschnitts führten. Ausgangspunkt war bei Station 23 – nach 26,00 m Vortrieb – ein nicht im Lageplan enthaltener alter Stahltank der im Firstbereich angefahren wurde.

Bis zu diesem Zeitpunkt konnten mit relativ geringen Pressenkräften Steuerkorrekturen ausgeführt werden. Nach dem Ausbrennen des Tanks wurden die Durchörterungsarbeiten fortgesetzt. Es zeigte sich jedoch im weiteren Verlauf, daß der nichtbindige Boden zu einem weiteren Absenken des Stahltanks und damit zu einem erneuten Aufliegen auf der Rohrtour führte. Damit gab es im Firstbereich der Rohre Belastungen, die wesentlich ungünstiger waren als die rechnerisch angenommenen. Die beim Unterfahren erforderliche starke Richtungskorrektur beeinträchtigte den gesamten weiteren Vortrieb. Die Zerstörung einer Zwischenpreßstation, Betonabplatzungen an den Fertigteilen und eine starke Erhöhung der Pressenkräfte ergaben sich damit zwangsweise. Die Abweichung von der Vortriebsachse führte in den Stirnflächen der Rohre zu einer Kraftflußänderung und damit zu völlig anderen Spannungsverhältnissen, die vom eingesetzten Fugenmaterial nur bedingt kompensiert werden konnten. An diesem Versuchsobjekt wurden folgende Fugendichtungsvarianten erprobt:

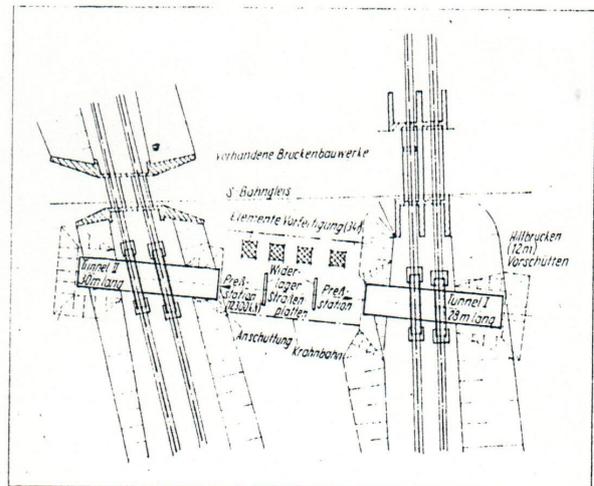
- anbetonierte Stahlmanschette mit Anker
- freischwimmende Stahlmanschette
- Holzzwischenrinne
- Sekundärplastmaterial
- Thioplastausgleichsmasse.

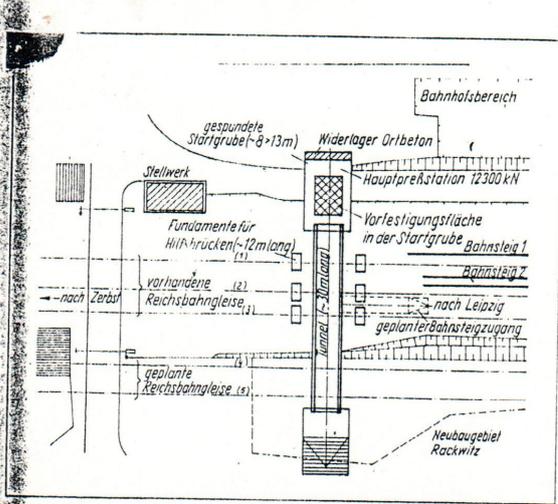
Diese unterschiedlichen Druckübertragungsmaterialien zwischen den Rohrschüssen konnten eine gleichmäßige Lastverteilung nicht ermöglichen. Das eingesetzte Sekundärplastmaterial wurde durch die dauernde Hochbelastung in seiner Struktur verfestigt und so hart und spröde, daß es teilweise abplatzte. Am besten geeignet zur Lastverteilung waren die traditionellen Holzzwischenrinne.

Trotz des Einsatzes von Gleitflüssigkeiten (Bentonit) waren die Pressenkräfte, einschließlich der des Vorschneiders und der

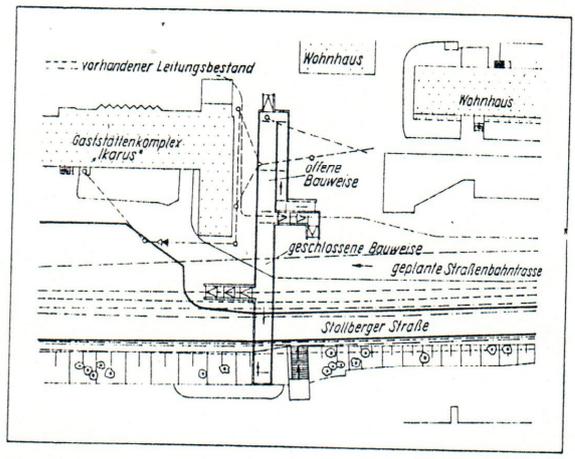


4 Stahlbetonrohrdurchörterung – Rekonstruktionsgebiet Frankfurter Allee, Berlin (Lageskizze)
 5 Stahlbetonrahmendurchörterung – Fußgängertunnel Berlin, Schackelsterstraße (Lageskizze)





6 Stahlbetonrahmendurchörterung – Fußgängertunnel Leipzig Rackwitz (Lageskizze)



7 Stahlbetonrahmendurchörterung – Fußgängertunnel Stollberger Straße, Karl-Marx-Stadt (Lageskizze)

Zwischenpreßstationen, nicht ausreichend, und es mußten zusätzliche Hydraulikpressen im Vorschild installiert werden. Bis zum Anschneiden des Tanks lag die Tunnelachse um etwa 300 mm über der Ausgangsposition. Bei der geplanten Neigung von 1,7 Prozent lag die Abweichung im TGL-Toleranzbereich von 1,5 Prozent. Ähnliches trifft etwa auf die horizontale Abweichung zu.

Aus der Lage der einzelnen Fertigteile nach dem Anfahren des Hindernisses ist ersichtlich, daß in diesem Bereich die Steuerung nicht beherrscht wurde. Gegensteuermaßnahmen am Schild führten dabei zu einer Übersteuerung.

Die vorhandene, zur Anwendung gekommene Steuertechnik (Informationen weitgehend auf Zuruf beruhend), die am Steuerpult weder Abweichungen horizontal noch vertikal anzeigte und auch keine ausreichende Informationen über den echten Vortrieb liefert hat, ist beim Einsatz von mehreren Zwischenpreßstationen und hohen Pressenkräften in jedem Fall problematisch.

Vor allem das Erkennen rechtzeitiger Gegensteuerkorrekturen stellt auch international eines der schwierigsten Probleme bei Kursabweichungen dar. Wegen der Steuerversuche mit dem Schild entstanden größere Zwängungskräfte zwischen Schildschwanz und Fertigteile, die sich auf die gesamte Rohrtour übertragen und zur Zerstörung einer Zwischenpreßstation führten. Weiterhin mußte gegenüber den Festlegungen von TGL 34 759/02 mit erheblich größeren Pressenkräften gerechnet werden. Damit gab es zusätzlich einen erheblichen Unsicherheitsfaktor, der vom Ausführungsbetrieb bei der Projektierung und Festlegung der Technologie nicht erkannt werden konnte.

Fußgängertunnel Schackelsterstraße – Berlin

Allgemeines zur Bauaufgabe

Die im Bau befindliche U-Bahn-Trasse in Berlin Tierpark/Hönow nutzt die bereits vorhandenen Unterführungen unter den beiden jeweils 2gleisigen, auf etwa 5,00 m bis 8,00 m hohen Dämmen liegenden Reichsbahnstrecken. Dadurch wurde ein Ersatzbauwerk durch beide Dämme südlich der vorhandenen Unterführungen notwendig, um die Schackelsterstraße auch in westlicher Richtung anzubinden. Diese Unterführungen sind als Fußgängertunnel konzipiert (Bild 7).

Baugrund

Als Baugrund lag rolliges bis mergeliges Material mit nur geringen Fremdeinschlüssen vor. Grundwasser stand nicht an; für Schichtenwasser wurden zwei Pumpensümpfe angeordnet. Alter Leitungsbestand im direkten Durchörterungsbereich war nicht vorhanden. Reichsbahneigene Starkstrom- und Fernmeldekabel wurden in der bauvorbereitenden Phase gesichert.

Bautechnische Angaben

Während der Bauphase wurden auf dem Reichsbahngleise eine Langsamfahrstelle von 30 km/h eingerichtet, und eine ständige Gleisbeobachtung sowie Nachschottern wurden notwendig.

Wegen der geringen Überdeckungshöhe – OK Tunnel liegt 2,10 m bis 2,60 m unter OK Schienen – hatte man die neuen Unterführungen im Schutz 12,00 m langer Hilfsbrücken hergestellt. Die Eingangs- bzw. Ausgangsflügeltröge waren mit zu durchörteren. Um ein Ausbrechen des Dammes in der Endphase des Vortriebs zu verhindern, wurde mit Vorschüttungen analog der Vorhaben Hennigsdorf und Greifswalder Straße gearbeitet.

Die Fertigung der Betonelemente erfolgte ebenerdig neben der Hauptpreßstation (12 300 kN). Der Standort der Hauptpreßstation ist so gewählt worden, daß in beide Richtungen durchörtert werden konnte. Als Ergebnis der Erfahrungen mit dieser Bauaufgabe ließen sich Grundsatzmaterialien (Zwischenpreßstation, Vorschneider) schaffen, die für die Folgeobjekte erneut Anwendung fanden und zu einer Typenlösung weitergeführt werden konnten.

Die Übernahme der kompletten Leistung „Fußgängertunnel“ brachte sowohl für das Ausführungskollektiv als auch für den Ausführungsbetrieb z. T. völlig neue Aspekte, wie z. B. Außendichtungsmaßnahmen, Innenausstattung, Elk-Projekt u. ä., die den Gebrauchsbedingungen eines Fußgängertunnels entsprechen mußten.

Die Baudurchführung hat gezeigt, daß der Baufortschritt allein durch die technologisch bedingten Nebenprozesse, wie die Bereitstellung der Fertigteile, das Aufbringen der Außendichtung u. ä. bestimmt wird. Der reine Preßvorgang und die Erdstoffförderung lassen dagegen ein sehr hohes Bautempo zu. Problematisch zeigte sich die Technologie der Baustellenfertigung der Elemente. Örtliche Platzverhältnisse und Bilanzierungsfragen hinsichtlich Bereitstellung einer kontinu-

ierlichen Hebekapazität behinderten den Baufortschritt.

Fußgängertunnel Leipzig Rackwitz

Allgemeines zur Bauaufgabe

Im Zusammenhang mit dem erweiterten Wohnungsneubau in Rackwitz, dem damit verbundenen verstärkten Fußgängerverkehr zum Leichtmetallwerk und der geplanten Gleisveränderung im Bahnhofsbereich Rackwitz wurde eine niveaufreie Kreuzung der Reichsbahnhauptstrecke Leipzig/Bitterfeld unbedingt erforderlich. Die Durchörterungslänge des Fußgängertunnels betrug etwa 29,00 m; über der Tunnelstrecke lagen drei Gleise der Deutschen Reichsbahn (Bild 6).

Baugrund

Der Baugrund bestand aus verschiedenen Schichten; neben feinkornhaltigen Sanden, allgemein kiesig und steinig, waren auch tonige Schluffe und bindige Anteile anzutreffen.

Bautechnische Angaben

Zur Sicherung des Bahnverkehrs (da die Tunneloberkante unmittelbar unter dem Gleiskörper lag) wurden nach dem Abschichten der Überdeckung etwa 11,00 m lange Gleisabfangungen eingebaut. Während beim Objekt Schackelsterstraße die Vorfertigung unmittelbar neben der Durchörterungsstrecke erfolgte und ein mobiler Portalkran für die 34 t schweren Fertigteile erforderlich war, konnte die Fertigung der Elemente bei diesem Objekt direkt in der Startgrube vorgenommen werden.

Bedingt durch die Durchörterungslänge und die Lage der künftigen seitlichen Öffnung für den Bahnsteigzugang wurden vier Segmente konzipiert, davon zwei Elemente mit einer Länge von 8,00 m und zwei Elemente mit 6,30 m Länge. Die Elemente wurden aus wasserundurchlässigem Beton BK 25 – NK III – 0,4 TGL 35 761/11 hergestellt.

Entsprechend den Anforderungen an einen Fußgängertunnel wurde eine Außenhautdichtung – bestehend aus PVC-weich-Dichtungsbahnen – mit Fugenverstärkung und Schutzbeton angebracht. Aufgrund der offenen Deckenfuge wurde die Dichtung beim Vortrieb nicht beansprucht und konnte bereits in der Startgrube aufgebracht werden. An den Stirnflächen der Elemente wurde Hematect-Band G (50 x 50) auf einen Vor- und Haftanstrich geklebt und außerdem ein Kemaflistrickbündel, bestehend aus vier Strik-

ken, mit Rödeldraht befestigt. Nach Fertigstellung der Durchörterung erfolgten ein bituminöser Fugenverguß und eine teilweise Abdichtung mit Thioplast K 2. Bewehrungsherstellung und Betonage erfolgten in der Startgrube. Während die Außenschalung mit der Spundwand der Startgrube arretiert war, wurde die Innenschalung verziehbar gestaltet. Da der Beton aus technologischen Gründen nicht in einem Arbeitsgang eingebracht werden konnte, machte sich die Ausbildung einer 500 mm dicken Arbeitsfuge über Oberkante Tunnelsohle erforderlich. Auf eine Verspannung der Vortriebsselemente konnte aufgrund der langen Tunnelkörper verzichtet werden. Lediglich an den Stirnflächen wurden zwei Verdübelungsbolzen angebracht, um ein Versetzen der Segmente in Vertikalrichtung zu verhindern.

Bedingt durch die relativ kurze Durchörterungslänge von 29,00 m, wurde der Vorbaustrahl starr mit dem ersten Fertigteil verbunden. In den 1,00 m langen Schneidschuh waren Horizontal- und Vertikalgefache so eingeschweißt, daß sich ein natürlicher Böschungswinkel von 1:1 ergab. Zur Entlastung des Widerlagers baute man nach dem ersten Fertigteil eine Zwischenpreßstation, bestehend aus 12 Pressen je 700 kN (in Anlehnung an das Projekt Schackelsterstraße), ein.

Fußgängertunnel Karl-Marx-Stadt Stollberger Straße

Allgemeines zum Bauvorhaben

Die Stollberger Straße führt durch das Neubaugebiet „Fritz Heckert“ und als Fernverkehrsstraße weiter in Richtung Aue. Während des Berufsverkehrs gab es regelmäßigen Verkehrsstaus auf dieser Straße. Aus Richtung Karl-Marx-Stadt sind deshalb mehrere Fußgängertunnel an der Trasse geplant (Bild 7). Mit der Nutzung des unterirdischen Bauraums für den Fußgängerverkehr wird an diesen stark belasteten Verkehrsknotenpunkten eine höhere Durchlaßfähigkeit der bestehenden Anlagen angestrebt.

Die Tunnellänge des ersten Objektes betrug etwa 42,00 m. Diese Länge war in sechs Segmente unterteilt, wovon vier Stück vorgepreßt und die restlichen zwei in der Startgrube an Ort und Stelle betoniert wurden. In zwei Segmenten mußten Öffnungen für Treppenzugänge und Nischen für Schalteinrichtungen der Beleuchtung vorgesehen werden.

Über der Trasse wird außer der Fernverkehrsstraße noch die bereits geplante Straßenbahntrasse liegen. Der Tunnel liegt mit etwa 1,00 m Überdeckung relativ oberflächennah. Nebenleistungen, wie z. B. ein seitlicher Treppenaufgang zur späteren Straßenbahnhaltestelle und eine Flachrampe für Kinderwagen waren Bestandteil des Gesamtvorhabens.

Baugrund

Im Bereich der Durchörterung gab es verschiedene im wesentlich starkbindige Erdstoffe; im Sohlbereich stand verwitterter Schieferen und Rotliegendes an. Eine Grundwasserabsenkung während der Bauzeit war nicht erforderlich.

Bautechnische Angaben

Aufgrund der starken Belastung der Stollberger Straße ist im Bereich der zukünftigen Durchörterungsstrecke zur Sicherung der durchgängigen Befahrbarkeit eine Behelfsbrücke des Typs DMS-65 der NVA eingebaut worden. Im Zuge des Einbaus dieser Brücke wurden bereits Vorleistungen für das Einschleppen der Fertigteilsegmente mit vorgenommen z. B. Aufbruch des alten Straßenbelages (etwa 400 mm Bitumen, daneben Kleinflechter mit gesetzt Packlager) und Teilerdaushub im Trassenbereich.

Der Fußgängertunnel wurde in der sogenannten halboffenen Bauweise nach dem Durchörterungsprinzip hergestellt. Das Auffahren des Tunnels erfolgte im Fallen mit einem Gefälle von 1,5 Prozent; die reine Durchörterungslänge betrug etwa 30,00 m. Die nach Entwurf TGL 35 759/02 mögliche Zielabweichung von 1,5 Prozent, d. h. 440 mm, war in horizontaler Richtung unkritisch, da es keinerlei Abhängigkeiten zu Anschlußbauten gab. Eine vertikale Abweichung mußte auf maximal 100 mm verringert werden, da Entwässerung und Befahrbarkeit (z. B. Rollstuhlfahrer) Zwangspunkte setzten und ein Ausgleich durch den Fußbodenaufbau nur geringfügig möglich war.

Die Elementfertigung erfolgte in der Startgrube auf der mit Arretierungsöffnungen versehenen Führungsbahn der Durchörterungsanlage. Die Elemente wurden auf dieser Bodenplatte mit dem modifizierten Schalungssystem US 72 und einer verziehbaren Innenschalung aus wasserdichtem Beton BK 35-NK II-0,4 nach TGL 35 761/11 hergestellt. Die Verankerung der Außenschalung erfolgte an den Bohrlagern der Startgrubenwandung und an den Arretierungsöffnungen der Bodenplatte. Als Durchörterungsanlage diente die aus vier Druckstempeln bestehende 12 300-kN-Anlage. Weiterhin arbeitete man mit Vorschneider und Zwischenpreßstation. Wegen der Vorpreßlängen wurden zusätzliche Zwischenrahmenkörper erforderlich (2 Stück 2,25 m lang und 1 Stück 1,00 m lang), die je nach Erfordernis zwischen Druckrahmen und Vorpreßfertigteile lagen.

Die Zwischenpreßstation bestand aus 12 Hydraulikzylindern ZE 78-140/115-300 mit je 700 kN Druckkraft. Daraus ergab sich für die Zwischenpreßstation eine Gesamtdruckkraft von 9 240 kN. Geringe Richtungskorrekturen waren infolge der Anordnung der Drucktaschen – vier Stück mit je drei Zylindern – möglich. Aufgrund der halboffenen Bauweise und des standfesten Bodens wurde der Vorschneider ohne Gefache, jedoch mit Steuermöglichkeiten – Anbringung von vier Druckstempeln –, ausgebildet.

Die Vortriebsleistung wurde hauptsächlich durch den Betonageprozess der Rahmenfertigteile bestimmt. Da eine 100prozentige Druckfestigkeit eine Pause von 28 Tagen erforderlich gemacht hätte, wurden objektspezifische betontechnologische Untersuchungen auf der Grundlage vorangegangener Eignungsprüfungen erarbeitet.

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Pressenkräfte wurden die Aushärtezeiten für jedes Element festgelegt. Dabei hatte man auch die Anordnung der Zwischenpreßstation nach dem ersten Element und die damit verbundene Reduzierung der Preßkraft mit eingerechnet. Zusammenfassend ergab sich damit für die Durchörterung folgendes Zyklogramm:

- Vortrieb des ersten Elements nach 3 Tagen Abbindezeit
- Vortrieb des ersten und zweiten Elements nach 7 Tagen Abbindezeit des zweiten Elements
- Vortrieb des ersten bis dritten Elements nach 3 Tagen Abbindezeit des dritten Elements und unter Einbeziehung der Zwischenpreßstation
- Vortrieb des ersten bis vierten Elements nach 7 Tagen Abbindezeit des vierten Elements und unter Einbeziehung der Zwischenpreßstation.

Weiterhin waren für das Bauprotokoll nach TGL 33 431/01 zusätzliche Kontrollen erforderlich (z. B. Herkunft und Lieferer des Betons, Technologie von Mischen, Transport und Einbau einschließlich Maschineneinsatz, Art und Dauer der Nachbehandlung, Besonderheiten beim Betonieren usw.). Für die Abdichtung des Baukörpers wurde ein gesondertes Projekt erarbeitet, in dem sowohl die Sanierung der beim Betonieren

entstandenen Schäden in der Betonfläche und den Bewegungsfugen als auch die Dekkenschichtung des Bauwerks ausgewiesen waren.

Weiterführende Betrachtungen /7/

Mit dem Bau von Fußgängertunneln, Großkollektoren und Brückenwiderlagern wurde der Nachweis erbracht, daß diese neue Technologie in innerstädtischen Rekonstruktionsgebieten ökonomisch anwendbar ist. Eine wesentliche Rolle für die im Stadtgebiet von Berlin ausgeführten Erstobjekte spielten die Bereitstellung von Hebezeugen großer Laststufen und eine kontinuierliche Betonanlieferung.

Mit einer Fertigung der Elemente in der Startgrube macht sich zwar eine größere und teurere Baugrube erforderlich, aber das weitaus kritischere Problem der Hebezeugbereitstellung erübrigt sich damit.

Aus den Erkenntnissen der Bauwerksobservation an Durchörterungsobjekten und aus den an der TH Leipzig durchgeführten Untersuchungen am physikalischen Modell konnten Schlußfolgerungen zum weiteren Einsatz großformatiger Stahlbetonelemente für Durchörterungen gezogen werden.

Aus diesen Erfahrungen ergeben sich für die notwendige Weiterentwicklung und Breitenanwendung der geschlossenen Bauweisen unter Einsatz großformatiger Stahlbetonelemente folgende Aufgaben:

1. Lösung der Steuertechnik
2. Erarbeitung einer Vortriebstechnologie ohne Absenken des Grundwassers
3. Schaffung theoretischer Grundsatzmaterialien.

Nach der Lösung dieser Aufgaben steht dem Ingenieurtiefbau der DDR eine neue Technologie zur Herstellung von Fußgängertunneln zur Verfügung.

Literatur

- /4/ Bauwerksbeobachtungen als eine Grundlage für die verstärkte Anwendung großformatiger, auf der Baustelle gefertigter Stahlbetonelemente bei Durchörterungsaufgaben/Sperling/Sieber; Lauenroth – In: Bauforschung/Baupraxis Nr. 176/1986
- /5/ Maschineller Vortrieb im kommunalen Tiefbau/Siegmundt/Döhler – In: WZ der Bergakademie Freiberg, Sonderdruck zum 19. Internationalen Berg- und Hüttenmännischen Tag 1988
- /6/ Baustellenfertigung von Stahlbetonelementen großer Nutzwertquerschnitte/Pfüller/Döhler – In: Informationsblatt des EGV SIT 3/1986
- /7/ Stand und Bedeutung der geschlossenen Bauweisen in der DDR/Sieber, F. – In: Sonderdruck Internationale Fachtagung „Geschlossene Bauweisen“, Nov. 1984, Karl-Marx-Stadt

Berichtigung

Durch ein Versehen der Redaktion ist in Heft 11/1989, Seite 496 ff. beim Artikel: „Ausgewählte Erschließungslösungen der innerstädtischen Umgestaltungsgebiete Halle-Neumarkt und Halle-Harz (Teil 2)“ die Autorenangabe unvollständig. Sie muß richtig lauten:

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Franz
Bauing. Heinz Graupner, KDT
VEB Straßen-, Brücken und Tiefbaukombinat Halle, KB Vorbereitung
Dipl.-Ing. Bernd Nagel, KDT
VEB Hauptauftraggeber Komplexer Wohnungsbau Halle.

Die Redaktion

Aspekte zur Umgestaltung von Industriebrachen in Ostdeutschland

Die Wirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland befindet sich seit einigen Jahren in einem tiefgreifenden Prozeß des strukturellen Wandels. Die zunehmende Tertiärisierung der Wirtschaft, der Bedeutungsverlust des sekundären Sektors, die Internationalisierung der Produktion sowie die Einführung neuer Produktionstechnologien und -konzepte haben zur Folge, daß sich auch die räumliche Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten verändert. Insbesondere der politische und gesellschaftliche Strukturwandel in Ostdeutschland setzt diese Ursachen.

Die Auswirkungen dieses strukturellen Wandels kristallisieren sich in den Städten und lassen dort neue städtebauliche Probleme entstehen. Auf der anderen Seite sind auch die städtebaulichen Maßnahmen notwendig, um den strukturellen Wandel und die wirtschaftliche Entwicklung zu ermöglichen und zu unterstützen.

Städtebauliche Maßnahmen waren schon immer eine unabdingbare Voraussetzung für die wirtschaftliche Entwicklung: Flächen müssen bereitgestellt und erschlossen werden, die notwendige Infrastruktur der technischen Ver- und Entsorgung geschaffen, der Anschluß an das übergeordnete Verkehrsnetz hergestellt werden.

Städtebauliche Maßnahmen haben sich teilweise aber auch als störender und entwicklungshemmender Faktor erwiesen: Insbesondere die Zuordnung der Nutzungen und die Lokalisierung störungsempfindlicher Nutzungen in der Nähe von gewerblichen Standorten hat vielfach dazu geführt, daß die gewerblichen Entwicklungsmöglichkeiten über das notwendige Maß hinaus eingeschränkt worden sind. Auch die in den letzten Jahren intensiv betriebenen Maßnahmen zur Aufwertung innerstädtischer Wohnbereiche ging vielfach zu Lasten der in diesen Gebieten ebenfalls vorhandenen gewerblichen Nutzung.

Auf der anderen Seite hat sich die Entwicklung von Industrie und Gewerbe aber auch negativ auf städtebauliche Situationen ausgewirkt. Die Trennung der Funktionen, die Besiedelung und Bebauung von Industrie- und Gewerbegebieten allein nach Kriterien der Funktionalität und der größtmöglichen Kostenersparnis hat unattraktive Räume, z.T. "städtebauliche Wüsten" entstehen lassen, die eher versteckt plaziert und der öffentlichen Wahrnehmung möglichst entzogen werden. Städte und Gemeinden sehen sich ungern durch die Darstellung von Industrie- und Gewerbegebieten repräsentiert.

In Ostdeutschland spielen Grundstücke und Industrieobjekte die Privatisiert werden durch die Treuhandanstalt eine große Rolle. Um eine Immobilie sachgerecht verwerten zu können, müssen vorab folgende Prüfungen erfolgt sein:

- Verfügbarkeit der Immobilie
- Voreigentumsprüfung
- Vorliegen von Restitutions- oder Kommunalisierungsansprüchen.

Immobilien, die im Eigentum der THA stehen, werden grundsätzlich von der TLG verwaltet. Die eigentliche Verwaltungstätigkeit wird in der Regel durch Fremdverwalter durchgeführt. Diese werden von der TLG beauftragt, betreut und kontrolliert.

Das Gebiet der neuen Bundesländer ist in 18 Verwaltungsbereiche eingeteilt. Für alle Objekte eines Verwaltungsbereiches ist in der Regel ein Verwaltungsunternehmen zuständig. Zu den Aufgaben gehören die Erfassung, Vermietung/Verpachtung, Instandhaltung von Objekten, die Erfassung von offensichtlichen Altlasten sowie deren Bewirtschaftung auf der Grundlage eines Wirtschaftsplanes. Die Aufgaben der Verwalter sind einheitlich in einem Verwaltervertrag geregelt.

Nicht betriebsnotwendig sind Immobilien, die nicht mehr zur Verfolgung des Unternehmensziels erforderlich sind. Die Entscheidung, ob Grundstück oder Gebäude als betriebsnotwendig oder nicht betriebsnotwendig klassifiziert werden, wird von den Unternehmen unter Berücksichtigung der Unternehmenskonzepte getroffen. Das können Grundstücke sein, die mit Produktionsanlagen oder Verwaltungsgebäuden bebaut sind oder deren Nutzung betrieblich nicht mehr zwingend erforderlich ist, z.B. für einen Fuhrpark, eine Halde, als Lagerplätze oder als Hafen.

Hierzu zählen auch Grundstücke, für die keine konkreten Pläne im Rahmen des mittel- oder längerfristigen Unternehmensausbaus und der Unternehmensumstrukturierung vorliegen. Beispiele können hierfür sein: Betriebsferieneinrichtungen, Werkswohnungen, Sport- und Freizeitanlagen, unbebaute Grundstücke und stillgelegte Betriebsteile, soweit sie nicht den Kommunen zustehen.

Für die Frage der Betriebsnotwendigkeit von Immobilien bei stillgelegten Unternehmen ist die Abstimmung zwischen der TLG und dem von der THA eingesetzten Gutachter oder Liquidator maßgebend. Wenn innerhalb eines bestimmten Zeitraumes kein Interessent für diesen Betrieb gefunden worden ist, werden die Grundstücke und Gebäude insgesamt an die TLG zur Verwertung übergeben.

Die nicht betriebsnotwendigen Immobilien stellen die Hauptmasse des TLG-Inventars dar. Sie sind Vermögensteile der früher volkseigenen Betriebe der THA, die nur durch Verwertung Liquidität für die Unternehmen selbst schaffen können. Durch eine geschickte Nutzung vorhandener Bauten oder durch Teilverkäufe des Betriebsgeländes können oft sehr viele Arbeitsplätze gerettet werden. Deshalb ist die Veräußerung dieser nicht betriebsnotwendigen Immobilien oft der Beginn einer neuen, positiven Entwicklung.

Gleichzeitig entstehen für viele Flächen andere Nutzungsmöglichkeiten, die von den Kommunen sinnvoll gestaltet werden können.

Durch die Lage bieten diese Immobilien oft sehr interessante Standorte für Investitionen verschiedenster Art. Bei Großinvestitionen spielt diese unter Umständen eine erhebliche Rolle. Um diesen wichtigen Wirtschaftsfaktor voll nutzen zu können, hat die THA am 22.08.1992 beschlossen, derartige Immobilien in einem Immobilienpool zusammenzufassen, der von der TLG errichtet und verwaltet werden soll.

Bei der Genehmigung und Durchführung von Investitionen in den neuen Bundesländern haben die Kommunen eine Schlüsselstellung: Sie sind Träger der Planungshoheit und Baugenehmigungsbehörde. Soweit übergreifende Projekte geplant werden, haben die Kommunen und die Länder eine wichtige Mitbestimmungsfunktion. Deshalb ist eine enge Kooperation mit Ländern und Kommunen auf allen Ebenen besonders wichtig.

Es gibt Immobilien, die wegen ihrer Größe und/oder komplexen Situation (insbesondere altindustrielle Flächen) nicht sofort dem Verkauf übergeben werden können. Diese werden in einzelnen, besonders ausgewählten Fällen zur zügigen und effizienten Entwicklung des Standortpotentials und Schaffung neuer Arbeitsplätze als vorbereitender Schritt zur Verwertung der Standortentwicklung übergeben.

Die Standortentwicklung initiiert und koordiniert als Managementorganisation das arbeitsteilige Zusammenwirken von TLG, THA, THA-Unternehmen und der öffentlichen Hand. Sie sichert damit u.a. folgende Leistungen:

- Freimachung des Standortes
- Standortsicherung, Standortprofilierung
- Flächenrecycling
- Sicherung von Beschäftigung
- Planungsoptimierung
- Ausbau der Infrastruktur
- Standortmarketing
- Anstöße für Public-Private-Partnership.

Die Verantwortungsbereiche von TLG und öffentlicher Hand sind getrennt. Ziel bleibt dabei die frühestmögliche Verwertung der Liegenschaften gemäß ihrem erkennbaren Standortpotential.

Insbesondere bei ehemaligen gewerblichen und industriell genutzten Flächen sind potentielle Bodenverunreinigungen (Kontaminierung) oft Hemmnisse für eine schnelle Investition. Beim Verkauf eines solchen Grundstücks ist die TLG bemüht, einen Erwerber möglichst umfassend über mögliche ökologische Altlasten zu informieren.

Nach Übernahme der Immobilie durch den Grundstückserwerber auf Grund des Kaufvertrages endet die Haftung der THA/TLG oder des Unternehmens.

In bestimmten Fällen ist die finanzielle Belastung zur Beseitigung der Kontamination so hoch, daß es sehr schwierig ist, einen Investor zu finden, der bereit ist, zusätzlich zum Kaufpreis dieses Risiko zu übernehmen.

Deshalb besteht in diesen Fällen die Möglichkeit, eine finanzielle Beteiligung an der Altlastenbeseitigung im Vertrag zu verankern.

Die Bedeutung städtebaulicher Maßnahmen hat sich in den letzten Jahren aber auch verändert. Ging es früher in erster Linie darum, die für eine gewerbliche Tätigkeit notwendigen städtebaulichen Voraussetzungen zu schaffen und das wirtschaftliche Wachstum in städtebaulich geordnete Bahnen zu lenken, so sind diese Bedingungen starken wirtschaftlichen Wachstums nur noch für einzelne Standorte gegeben. In anderen Regionen müssen Städtebau und Wirtschaftsförderung mittlerweile mit dem Ziel aufeinander abgestimmt werden, durch städtebauliche Maßnahmen die wirtschaftliche Entwicklung zu fördern bzw. einen Beitrag zur Neustrukturierung der wirtschaftlichen Basis zu leisten.

Mittlerweile werden auch von Seiten der Wirtschaft weitergehende Ansprüche an den Betriebsstandort gestellt.

Dies gilt in erster Linie für den Makrostandort, d.h. die jeweilige Region oder Kommune. Die sog. "weichen" Standortfaktoren (v.a. ein hoher Wohn- und Freizeitwert) werden in zunehmendem Maße bei der Standortwahl in die Entscheidung miteinbezogen.

Daneben steigen aber auch die Anforderungen an den Mikrostandort (d.h. das Betriebsgrundstück und seine unmittelbare Umgebung). Auch hier dominieren zwar noch die "harten", quantifizierbaren Anforderungen wie geringer Grundstückspreis, Verkehrsanschluß, sofortige Bebaubarkeit etc.; zunehmend wird aber Wert auf die Schaffung repräsentativer Standorte (Selbstdarstellung, corporate identity) und eine hohe Umgebungsqualität bzw. ein attraktives Arbeitsumfeld gelegt.

Derzeit äußert sich dies eher in der Ablehnung bestimmter negativer Umgebungskonstellationen; so wird aus verschiedenen Regionen berichtet, daß viele Betriebe bei der Standortwahl keine "typische Industriekulisse", kein "Altumfeld" und keine "Verwerterbetriebe" in der Umgebung wünschen. Es ist jedoch zu beobachten, daß betriebliche Ansprüche zunehmend auch positiv formuliert werden.

Diese Anforderungen werden zunehmend wichtiger angesichts eines starken Wettbewerbs um qualifizierte Arbeitskräfte, die bei beruflichen Entscheidungen außer einer guten beruflichen Position auch attraktive Lebensbedingungen an ihrem zukünftigen (Wohn-)Standort verlangen. Die entsprechenden Vor-

aussetzungen, um in diesem Wettbewerb mithalten zu können, lassen sich nur durch städtebauliche Maßnahmen schaffen.

Dies wird mit der Schaffung des gemeinsamen Binnenmarktes nach 1992 noch bedeutsamer werden, da sich die Konkurrenz der Standorte auf die europäische Ebene verlagert und dort intensiviert. Die Debatte um den Industriestandort Bundesrepublik im Sommer 1988 hat hier einen Vorgeschmack gegeben. Einen zusätzlichen Impuls in diese Richtung wird die Entscheidung der EG über die Zulässigkeit der regionalen Investitionsförderung geben. Falls diese Förderung, was zu erwarten ist, als unvereinbar mit den EG-Bestimmungen bezeichnet wird, werden sich Städte und Gemeinden verstärkt dazu gezwungen sehen, im Wettbewerb um Investoren auf städtebauliche Qualität und die Herstellung angenehmer Arbeits- und Lebensverhältnisse zu setzen.

Für bundesdeutsche Standorte wird es zukünftig verstärkt darauf ankommen, ihre Standortvorteile durch städtebauliche Maßnahmen zu verbessern sowie durch städtebauliche Maßnahmen neue Standortvorteile zu schaffen (d.h. die Lebens- und Arbeitsqualität zu verbessern).

Die in der letzten Zeit von verschiedenen Wirtschaftszeitschriften durchgeführten Standortbewertungen großer Städte und die bei diesen Bewertungen verwendeten Indikatoren belegen, daß neben den klassischen Standortfaktoren wie guter Verkehrsanschluß, ausreichende Arbeitskräfte, preiswerte Gewerbeflächen und dergleichen, auch andere Gesichtspunkte (z.B. ein hoher Wohn- und Freizeitwert, eine gute Umweltsituation oder ein attraktives Kulturangebot) für die wirtschaftliche Attraktivität einer Region eine Rolle spielen.

Diese Umfragen haben allerdings auch deutlich gemacht, daß die Ergebnisse sehr unterschiedlich sein können, je nachdem, welche Indikatoren verwendet bzw. welche Adressaten befragt wurden.

Dabei sind die Umfragen von besonderem Interesse, die nicht nur auf objektive Standortgegebenheiten, sondern auch auf die subjektive Wahrnehmung dieser Gegebenheiten im Bewußtsein der Bevölkerung bzw. bestimmter Entscheidungsträger abheben. Dies hat nicht nur zu einer überraschenden Rangfolge geführt, sondern auch erhebliche Diskrepanzen zwischen den realen Lebensverhältnissen und ihrer Wahrnehmung im Bewußtsein der Öffentlichkeit aufgedeckt. Es ist zwangsläufig, daß sich mittelfristig diese Wahrnehmung den realen Verhältnissen anpaßt und damit auch Standortentscheidungen beein-

flußt. Städte, deren positives Image nur noch begrenzt mit der Realität übereinstimmt, werden es im Wettbewerb der Standorte künftig schwieriger haben. Umgekehrt kann die überraschend positive Einschätzung von Städten, die eher als Krisenregionen bekannt sind, auch Umdenkungs- und Neubewertungsprozesse in Gang setzen.

Der Städtebau soll also nicht allein die unmittelbar notwendigen Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Tätigkeit schaffen, sondern auch für einen attraktiven (Makro- und Mikro-)Standort sorgen, in dem unter attraktiven Bedingungen gearbeitet und gelebt werden kann.

Die Entwicklung der gewerblichen Wirtschaft verläuft in den einzelnen Regionen der Bundesrepublik Deutschland sehr unterschiedlich. Zwangsläufig entstehen dabei auch unterschiedliche städtebauliche Probleme und damit sehr differenzierte Berührungspunkte, Konfliktbereiche und Wechselwirkungen zwischen Städtebaupolitik und Wirtschaftsentwicklung. Die Probleme eines Raums mit dynamischer, wachsender Wirtschaft sind anders als die einer Region mit stagnierender oder schrumpfender wirtschaftlicher Basis. Ebenso macht es einen Unterschied, ob räumlicher Spielraum reichlich vorhanden oder begrenzt ist. Bei den konkreten Aufgabenstellungen stehen daher von Region zu Region andere Schwerpunkte im Vordergrund.

Prinzipiell lassen sich aber die Aufgabenbereiche des Städtebaus unter den Stichworten der Stadtreparatur, des Stadtumbaus und der Stadtentwicklung (nach außen) zusammenfassen.

- Stadtreparatur, verstanden als die Aufbereitung von verlassenen Standorten und die Restrukturierung der wirtschaftlichen Basis findet eher unter Bedingungen des Schrumpfens statt und dürfte sich als städtebauliche Aufgabe vor allem in den altindustrialisierten Regionen des Nordens stellen. Sie soll die Grundlage für erneutes Wachstum herstellen und verlangt dazu ein intensives Engagement der öffentlichen Hand, oftmals mit hohem finanziellem Einsatz und einem hohen Anteil eigener Maßnahmen.
- Stadtumbau, d.h. die Sicherung des gewerblichen Bestandes und die Gewährleistung einer kontrollierten Umstrukturierung stellt sich als städtebauliche Aufgabe in mehr oder weniger starker Ausprägung für alle Regionen. Innerhalb dieses Aufgabenfeldes können auf regionaler Ebene allerdings

unterschiedliche Schwerpunkte bedeutsam sein. Stadtumbau zielt eher auf die Sicherung des Bestehenden und orientiert sich daher an einer Erhaltung und Weiterentwicklung der vorhandenen Strukturen. Er verlangt eine sehr differenzierte und komplexe Vorgehensweise unter konsequenter Ausschöpfung der Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten, in erster Linie des rechtlichen Instrumentariums. Ein direktes Engagement der öffentlichen Hand findet nur vereinzelt statt, kann aber im Einzelfall sehr tief eingreifende Maßnahmen erfordern. Vorrangig geht es aber darum, Voraussetzungen für privates Engagement zu schaffen.

- Stadtentwicklung, d.h. die städtebauliche Begleitung und Rahmensetzung expansiver Entwicklungen von Neuausweigungen, Neuansiedlung und Neubau und damit eine kontrollierte Lenkung der Expansion findet gegenwärtig und in der näheren Zukunft in erster Linie in den derzeit dynamischen Wirtschaftsregionen des Südens statt. Unter dem Gesichtspunkt der Aufwertung des Makrostandortes kann dieses Aufgabenfeld allerdings auch in anderen Regionen Bedeutung erlangen und trifft hier oft mit Maßnahmen der Standortaufbereitung - d.h. städtebauliche Konzepte für die großmaßstäbliche Wiedernutzung und Neubebauung industrieller Flächen - zusammen. Erforderlich sind daher in erster Linie rahmensetzende Maßnahmen, um ein gegebenes privates Investitionsinteresse in geordnete städtebauliche Bahnen zu lenken. Der notwendige Einsatz des rechtlichen Instrumentariums differiert dabei sehr stark von Fall zu Fall, ist in der Regel aber eher restriktiv-beschränkend orientiert. Teilweise können auch öffentliche Vorleistungen in großem Umfang notwendig werden.

Diese drei Bereiche stehen auf Bundesebene gleichwertig nebeneinander. Zwar kann der Eindruck entstehen, daß in den Bereichen Stadtumbau und Stadtreparaturen der größte Handlungsbedarf besteht, das Handlungsfeld "Stadtentwicklung" hat aber insofern große Bedeutung, weil hier Fehlentwicklungen bereits im Ansatz vermieden werden sollen, um damit die städtebaulichen Probleme von Morgen möglichst erst gar nicht entstehen zu lassen. Angesichts des unterschiedlichen regionalen Problemdrucks stehen aber je nach der konkreten regionalen Situation unterschiedliche Felder im Zentrum des Interesses.

Konzepte einer erhaltenden Erneuerung von Industrie- und Gewerbegebieten müssen allerdings über die reine Flächenaktivierung hinausgehen, sollen sie Erfolg haben. Um diese Gebiete mit neu erschlossenen Flächen am Stadtrand konkurrenzfähig zu machen, sind weitergehende, umfassende Maßnahmen notwendig.

- dazu zählt eine Erneuerung der technischen Ver- und Entsorgung, die den im Laufe der Zeit gestiegenen Anforderungen häufig nicht mehr gewachsen ist.
- Dazu zählt auch die Neuordnung und Neuklassifizierung der Verkehrssysteme die Verbesserung der inneren und äußeren Erschließung sowie die Neuordnung des ruhenden Verkehrs.
- Dazu zählt aber auch eine Verbesserung des Arbeitsumfeldes und der Regel wenig attraktiven Erscheinungsbildes.

Die Umnutzung und Erhaltung Alter Bausubstanzen ist erst seit 5 Jahren in das Blickfeld der Fachleute gerückt. Bis etwa 1985 waren das Interesse und die Bauindustrie mehr auf Neubau und Neuerschließung von Flächen gerichtet.

Mehr Entwicklungen haben den Umnutzungs-Prozess beschleunigt und interessant gemacht:

- das neu erwachte Interesse an historischen Bauten
- die Aktivitäten der Denkmalpflege-Behörden
- die modifizierten Abschreibungsmöglichkeiten der Steuergesetzgebung,
- die Weigerung der Gemeinden, immer weitere Bauflächen im Aussenbereich zu erschliessen,
- das Leerziehen von Fabriken und anderen Gebäuden infolge veränderter Produktionsweisen, infolge des Verschwindens ganzer Industriezweige oder infolge zurückgehenden Raumbedarfs,
- Bereitschaft bisher am Bauen unbeteiligter, vor allem junger Menschen, sich ihrer eigenen Wohnwünsche, meist urbaner Art, durch Eigeninitiative und Eigenhilfe frühzeitig zu erfüllen.

Der Prozess des Leerziehens Alter Bausubstanz ist noch nicht beendet. Nachdem jetzt vor allem Fabrikationsgebäude des 19. Jahrhunderts im Blickpunkt stehen, werden Krankenhäuser und Schulen, auch Bauten aus der näheren Vergangenheit folgen.

Diese Untersuchung hat nur die Umnutzung zu Wohnungen zum Gegenstand. Das große Spektrum von Umnutzungen zu anderen Zwecken, -kulturellen, privaten, gewerblichen, sportlichen- muß an anderer Stelle dargestellt werden.

Sicher ist, daß die Gleichzeitigkeit von starken Strukturwandlungen, von Bevölkerungs-Schwund und Nachlassen der Finanzkraft der öffentlichen Hände noch viele Umnutzungsaufgaben stellen wird.

Die Vorgänge von Verlagerung, Schrumpfen oder Absterben ganzer Produktionszweige und Dienstleistungsbereiche stellt unsere Klein-, Mittel- und Großstädte vor viele Probleme. Eines davon sind Nutzungsbrachen und stadträumliche Veränderungen großen Maßstabs.

Die Untersuchung hat zwar nur wenige Objekte unter die Lupe genommen, erstreckt sich aber bewußt von Stuttgart bis Hamburg. Es zeigt sich, daß die Probleme in den Zentren der absterbenden Primär-Industrien die gleichen sind wie in den aufstrebenden Räumen mit den Neuen Technologien, - wenn auch unterschiedlich stark und unterschiedlich motiviert.

Die untersuchten Beispiele wurden getragen von allen Hauptgruppen, nämlich

- Kapitalanlegern (Versicherungen) grossen Formats,
- Kapitalanlegern (Privatleute) mit guten Einkommen,
- Bauherrengemeinschaften aus der "Szene"
- Bauträgern herkömmlicher Art,
- Bauunternehmen auf Beschäftigungssuche
- Architekten mit und ohne Sozial-Touch,
- Baukaufmann mit Denkmal-Ambitionen,
- usw

In einigen Fällen waren kommunale Behörden die Initiatoren für die Umnutzungen, in anderen Fällen Architekten oder Privatleute auf der Suche nach innerstädtischen Wohnmöglichkeiten.

In einigen Fällen waren die Umnutzungen durch den Druck der Unterschutzstellung als Baudenkmal beschleunigt, in anderen Fällen waren sie in Sanierungsprogramme eingebunden, in wieder anderen fehlten alle diese Rahmenbedingungen und alles lief auf ganz privaten Wegen ab.

Man darf wohl den Schluß ziehen, daß es keine ausschließlichen und vorzugsweisen Formen des Zustandekommens gibt, - es sei denn, daß Großobjekte nur von den bewährten Grossorganisationen des Baumarktes bewältigt werden können.

Deutlich ist auch, daß alle untersuchten Objekte nahe oder in den alten Ortskernen liegen. Die Expansion der Städte ist inzwischen über sie hinausgegangen. Sie werden vor allem von Menschen als Wohnplatz begehrt, für die das Einfamilienhaus in der Schlafstadt kein Ideal mehr ist. Auch finanziell "rechnet" sich ein solcher urbaner Wohnsitz besser.

Die Städte und Gemeinden werden zur Bewältigung der hier beschriebenen Aufgaben zunehmend auf private Initiativen angewiesen sein. Sie sollten ihr Augenmerk daher auch auf die Neuen Gruppen richten, deren Engagement von den Behörden gefördert und deren finanzielle Schwächen durch Teilfinanzierungen (Kleine Hilfgrosse Wirkung) behoben werden sollten.

Die üblichen Verfahrensweisen, in deren Verlauf ein kapitalkräftiger Bauherr einen Architekten mit der Planung der Umnutzung und danach ein Bauunternehmen und Handwerker mit den Bauarbeiten beauftragt, nachdem er zuvor Rentabilität und Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens hat prüfen lassen, - diese Verläufe müssen hier nicht dargestellt werden. So sind einige der untersuchten Objekte abgewickelt worden.

Einige Sonderfälle verdienen aber, hervorgehoben zu werden:

Die Lagevorteile der alten Fabriken, Kasernen, Krankenhäuser usw., die, seinerzeit vor den Stadtmauern oder noch innerhalb errichtet wurden und heute mitten im Stadtkern liegen, wurden bereits erwähnt.

Im Prinzip lassen sich Fabrikationesbauten leicht für den Wohnungsbau umnutzen, weil sie in der Regel im vorigen Jahrhundert als etagenweise übereinander angeordnete Produktionshallen von noch brauchbarer Geschosshöhe, ohne tragende Wände in Innenfeld, dafür mit Stützen/Balken/Decken-Systemen errichtet wurden. Die immer wiederkehrende Problematik liegt allein in der grossen Zahl von Treppen, die der Wohnungsbau erfordert. Aber auch diese kräftigen Eingriffe waren bei allen untersuchten Objekten ohne grundsätzliche Schwierigkeiten möglich.

Neben den schon erwähnten Lagevorteilen müssen hier die Reize des "Wohnen in alter Architektur", die bei einigen der untersuchten Objekte ganz deutlich sind, hervorgehoben werden. Individualitäten von Architekt und Objekt bewirken unterschiedlichste Ergebnisse.

Die engen Lagen der Altbauten auf kleinen Grundstücken nahe der Innenstadt erlauben nur selten auch die Anlage schöner begrünter Freiflächen, zumal die Stellplatzfrage häufig solche Freianlagen vereinnahmt. In allen Fällen, wo es aber möglich war, haben die Eigentümer die alten Fabrikhöfe umgestaltet und begrünt. Die soziale Mischung der mit Mitteln des sozialen Wohnungsbaues umgenutzten Anlagen entspricht sicherlich dem allgemeinen Durchschnitt dieser Mietgruppe. Sie ist aus sozialen Gründen ebenso vorsortiert wie die Mischung der "privatkapitalistischen" Eigentümergruppen auf Grund von deren höheren Einkommen.

Jedoch sind die gruppenspezifischen Prozesse innerhalb solcher Eigentümer, die umfangreiche gegenseitige Eigenhilfe leisteten, ein neuer Impuls für "Nachbarschaft", verglichen mit dem anonymen Kaufen und Einziehen in eine Wohnanlage des Vorrats-Marktes der letzten Jahrzehnte.

Umnutzungs-Baukosten sind fast in allen Fällen niedriger als Neubaukosten. Eine Ausnahme bilden die Deliusfabrik und der Weberhof. (Hoher Konstruktionsaufwand)
Die Methodik der Vergleichung der Kosten mußte dabei drei Störfaktoren berücksichtigen bzw. auszuschalten suchen:

- Variable wie Grundstückskosten müssen ganz ausscheiden,
- der Gebäuderestwert, in vielen Fällen gegen Null tendierend oder im Grundstückspreis in unbekannter Grösse enthalten oder nur als steuerliche grösse fixiert, musste entweder als realer Teil der Baukosten einbezogen werden oder er konnte vernachlässigt werden, wenn der Grundstückspreis sich in der örtlichen Höhe bewegt. In diesem Falle erhält der Käufer den Altbau geschenkt.
- Abrisskosten als hypothetische Kostengruppe wurden nicht in die Betrachtung einbezogen.
- Eigenhilfe mußte immer in die Baukosten mit eingehen, obwohl dies nicht in allen Fällen mit zuverlässigen Werten möglich war: Die Kostenfeststellungen der Bauherren und Architekten waren in diesen Punkten mitunter nicht genau.

Umnutzungen stellen Nutzungsänderungen dar und bedürfen immer einer Baugenehmigung, weil die früher für die bisherige Nutzung erteilte Genehmigung mit der Änderung der Nutzung erlischt. Die neue Baugenehmigung stellt nun Anforderungen nach neuem Recht, bezogen auf die Eigenart und Sicherheitsbelange der neuen Nutzung.

Weil häufig Belange des Denkmalschutzes mit Sicherheitsforderungen (Statik, Brandschutz, Fluchtwege) kollidieren, ermöglicht Ausnahmen selbst von solchen Vorschriften, die nicht Sollvorschriften sind oder die Ausnahmen nicht ausdrücklich vorsehen, wenn anders Erhaltung und weitere Nutzung der Denkmäler nicht möglich ist. Diese Ausnahmeregelung gilt auch für die Stellplatzverpflichtung.

Für das Planungsrecht gilt in der Regel Bestandsschutz, weil das Bauwerk ja in seiner gegenwärtigen Form im wesentlichen erhalten bleibt. Im Zusammenhang mit der neuen Nutzung können aber Fragen wie Fensterrechte, Abstandsflächen, GFZ usw. an Gewicht gewinnen, insbesondere dann, wenn Nachbarrechte betroffen sind. Daher müssen Nachbarbefragungen und -einverständnisse der Umnutzung vorausgehen. Die Rechte der Nachbarn sind in Süddeutsche Ländern stärker als in norddeutschen.

Die zu den Objekten befragten Architekten und Bauherren erklärten übereinstimmend, daß es bei ihren Umnutzungsvorhaben weder im Planungsrechtlichen noch im Bereich des Bauordnungsrechts wirkliche Schwierigkeiten oder unzumutbare Härten durch Auflagen gegeben habe. Das vorhandene Recht erschwere in keiner Weise Umnutzungen alter Bausubstanz zu Wohnungen.

Ein Hauptvorteil der Umnutzung Alter Bausubstanz ist zumeist, daß der Umbauvorgang unter dem vorhandenen Dach im Trockenen und witterungsunabhängiger vor sich geht als beim Neubau.

Ohne die Entwicklung und den hohen Stand der Trocken- und Leichtbauweisen für den Innenausbau wären viele Probleme der Umnutzung nicht zu lösen: Ausnutzung der statistischen Möglichkeiten vorhandener Tragwerke, Schallschutz und Brandschutz trotz leichter Wandgewichte, Möglichkeiten zur Selbsthilfe.

Die Beispiele haben gezeigt, daß der Wert von Umnutzungen sowohl in der Erhaltung bedeutender Industriearchitektur liegen kann, aber ebenso in der architektonischen Verarbeitung des Zufälligen und Typischen Alter Bauten und sogar in der völligen Umgestaltung bis hin zur Schaffung guter heutiger Wohn-Architektur aus ursprünglicher Trivial-Substanz.

Die Rolle des Architekten hat sich in den meisten der privat betriebenen Fälle weit über den Rahmen des üblichen Tätigkeitsfeldes hinaus erweitert. Während der Vorbereitung, aber auch bei der Durchführung und sogar danach muß der Architekt ganz untypische Rollen sozialer und organisatorischer Art spielen. Auf diesem Gebiet wachsen neue, durchaus ganzheitlich handelnde Experten heran, deren Erfahrung auf dem informellen Sektor ihr Kapital darstellen werden.

Die Frage nach der Funktionserfüllung der umgenutzten Bauten dieser Untersuchung kann durchweg positiv beantwortet werden, - auch wenn manche Stellflächen oder manche Nordfenster nach den starren Regeln des Sozialen Wohnungsbaus korrekt sind.

Zu einigen Stadtteilrelevante Fakten: Hier wäre in erster Linie die Rückeroberung von Nutzflächen in der Stadt für das Wohnen als positiver Faktor zu nennen, anstelle von neuen Infrastrukturleistungen der Städte in neuen Aussenbereichen werden die vorhandenen Strukturen (Straßen, Parks, Buslinien, Einkaufsbereiche, Schulen, Kirchen usw.) genutzt und reaktiviert.

Der Wert der Erhaltung und Nutzung städtebaulicher wichtiger Altsubstanz oder historischer Gebäude liegt auf der Hand. Als Alternative gegenüber der früher betriebenen Flächen-Sanierung hat die Umnutzung den Vorteil, daß Ressourcen und Energien (Rohbau) gespart und die betreffenden Bereiche in ihrer ursprünglichen städtebaulichen Dichte belassen werden können.

UMNUTZUNG ALTER BAUSUBSTANZ ABFRAGE - UND BEWERTUNGSMATRIX		
01 ENTSTEHUNGSGESCHICHTE		
- Vorbesitzer , Ursachen für Umnutzung	- Verfahrensweg	
- Alternativen zur Umnutzung	- Zeitdauer	
- Initiatoren der Umnutzung	- Widerstände	
02 VERFAHENSWEISE		
- Die Beteiligten (Bauherren-Gemeinschaft, Gemeinnützige,Private)		
- Organisationsformen , Federführung		
- Motivationen der Beteiligten		
- Aufgaben und Rolle des Architekten		
03 DIE ALTRAUSUBSTANZ		
- Historisches	- Grundstück	
- Tragendes Mauerwerk	- Eigentum	
- Dachstuhl, -deckung	- Freianlagen	
- Fenster	- Architektur-Wert	
- Geschossdecken	- Umfeld-Betiehung	
04 ERGEBNIS DER UMNUTZUNG		
- Quantitativ (Daten)	- Vermietung	
- Architekturqualität innen	- Eigentum	
- Architekturqualität außen	- Soziale Mischung	
05 FINANZIERUNG UND KOSTEN		
- Analyse Kostengruppen	- Öffentliche Förderung	
- Anteil Altbausubstanz	- private Finanzierung	
- Anteil Neubausubstanz	- Eigenhilfe ,Schattermarkt	
- Wirtschaftlichkeit	- Sonderzuschüsse	
- Kosten-Nutzen-Verhältnis	- Darlehnsbedingungen	
- Vergleich zu Neubaukosten		
06 BAURECHT , PLANUNGSRECHT, DENKMALPFLEGE		
- GPZ, GFZ , Konflikte mit ENVo	- Denkmalpflege	
- Abstandsflächen,Fensterrechte	- Abbruchprobleme	
- Brandschutz	- Fluchtwege	
- Einstellplätze	- Erschliessung	
07 BAUTECHNIK, ARCHITEKTUR, FUNKTIONEN		
- Konstruktionen	- Materialersatz	- Wohnfunktionen
- Schall- und Wärmeschutz	- Statik	- Wohnwert
- Brandschutz	- Installationen	- Architekturqualität
- Feuchtigkeit von unten	- Belichtung	
08 STADTTEIL-RELEVANTE FAKTEN		
- Strukturverbesserung	- Selbsthilfe	- Soziale Einrichtungen
- Milieu-Erhaltung	- Alternat.Wohnen	- Nähe Schulen, Einkauf
- Soziales Netz	- Ausländer	- Integration in Stadtteil
- Gewerblicher Anteil	- Soziale Mischung	- Selbstverständnis

CHECKLISTE

Über die Beurteilungskriterien von Standortalternativen
Betriebstechnische, ökonomische und unternehmerische Aspekte

1. Beurteilung der Region
 - 1.1. Verkehrslage
 - Entfernungen zu den Auslieferungslagern bzw. Hauptabnehmern, zu den wichtigsten Zulieferanten, ferner zu den Zweigwerken und Betrieben, mit denen eine enge Zusammenarbeit besteht
 - Straßennetz (Autobahn), Eisenbahnnetz (Verlademöglichkeiten, Containertermine, Lage zum Flughafen)
 - Schiffsverbindungen (Küstenlage), Hafen, schiffbare Kanäle
 - Transportwege für Export und Wareneinfuhr
 - 1.2. Behörden und Verwaltung
 - Gesetze und Vorschriften der regionalen Behörden
 - Steuern, Gebühren und Abgaben
 - Einstellung der Behörden und Bürger zur Industrieansiedlung
 - Behördliche Beförderungsmaßnahmen (finanzielle Erleichterung, Übernahme von Erschließungsarbeiten)
 - Regionalpolitische Aspekte und Tendenzen
 - Besondere Regelungen (Restriktionen)
 - 1.3. Klima
 - Meteorologische Daten: Temperaturverteilung, Niederschläge usw. (für Bauart und Baukosten ausschlaggebend)
 - Herrschende Windrichtung (bei Emissionen wichtig)
 - 1.4. Volkswirtschaftliche Aspekte
 - Mittelfristige Trends und Pläne
 - Langfristige Trends und Projekte
2. Marketing-Gesichtspunkte
 - 2.1. Lage des Standortes zum Marktgebiet
 - Geographische Situation (Lage, Verteilung, Schwerpunkte des Marktes)
 - Entwicklungsrichtungen (neue Bereiche, Schwerpunktverschiebung)
 - Erreichbarkeit durch den Kunden (z. B. bei Direktverkauf oder bei Dienstleistungen)
 - Image- Beeinflussung
 - 2.2. Regionale Marktverhältnisse
 - Kaufkraft des Marktes (Wohlstand)
 - Infrastruktur (Entwicklungsstand, Trend)
 - Marktanteil und Möglichkeiten
 - Voraussetzungen für Diversifikation
 - Verwertungsmöglichkeiten von Nebenprodukten
 - 2.3. Konkurrenzlage
 - Anzahl bzw. Stärke der Konkurrenz in der Region (Marktanteile)
 - Art und Schärfe der Konkurrenzsituation
 - Chancen für Marktanteilgewinnung
 - Möglichkeiten zur Arrangements (Absprachen, Ankauf usw.)

nach Aggteleky

Abb. 26 Checkliste zu
Standortfaktoren

Checkliste Fortsetzung

3. Lage des Grundstückes

3.1. Nutzungszone

- Industriegebiet (Art, Größe und Anzahl der angesiedelten Industrie)
- Gewerbezone (Art, Größe und Anzahl der Betriebe)
- Behördliche Bebauungsvorschriften (siehe auch Pos. 4.5.)
- Finanzkraft der Gemeinde
- Zollabfertigungsmöglichkeiten
- Postverbindungen

3.2. Lage zum Wohngebiet

- Entfernung und Art der Wohnsiedlungen
- Entwicklungspläne und Erweiterungsrichtung der Wohnsiedlungen
- Erreichbarkeit (mit öffentlichem Verkehr, mit Fahrrad usw.)
- Gesichtspunkte aus der Sicht der Belegschaft

3.3. Nachbarn

- Zu erwartende ökologische Störungen (Lärm, Rauch, Gas, Belästigung)
- Möglichkeiten für gemeinsame infrastrukturelle Einrichtungen (z. B. Abwasseraufbereitung, Gleisanschluß usw.)
- Feuergefährliche Nachbarbetriebe

3.4. Geologische Situation

- Geologische Struktur des Bodens
- Erdbewegungsgefahr: Erdbeben, Erdrutsch, Senkungen usw.
- Auswirkungen auf Fundation
- Hochwassergefahr
- Wassergewinnungsmöglichkeiten, Grundwassersituation

4. Gelände

4.1. Geometrische Merkmale

- Größe und Form (Mindestbreite, Maximallänge, Eignung zur Unterteilung)
- Vergleich mit Idealform (aus der Sicht des Zonenplans bzw. Gesamtbebauplans)
- Höhenverhältnisse (flach, mit Gefälle, bugelig, Hanglage usw.)
- Umfang der erforderlichen Erdbewegung (Planierung)

4.2. Bodenbeschaffenheit

- Gründungsmöglichkeiten (Tiefe und Tragfähigkeit des gewachsenen Bodens)
- Zusammensetzung (Bodenstruktur und chemisches Verhalten)
- Schwierigkeitsgrad der Erdarbeiten (Fels usw.)
- Grundwasserspiegel (Unterkellerungsmöglichkeiten)
- Wasserdurchlässigkeit
- Beschaffenheit der Nachbargrundstücke
- Bisherige Nutzung (störende oder noch nutzbare Reste von Bauten)

4.3. Rechtslage

- Eigentumsverhältnisse (Kauf, Stiftung, Erbbaurecht, Miete usw.)
- Dienstbarkeiten (Wegrechte usw.)
- Spätere Zukaufsmöglichkeiten (Vorkaufsrecht, Option leisten)

4.4. Grenzverlauf

- Gradlinig, rechteckig (für die Nutzung störende Ein- oder Ausbuchtungen)
- Natürliche unabänderliche Grenzen (Fluß, Berghang, Hauptstraße)
- Straßenzufahrt (Lage, Anzahl, verkehrstechnische Gegebenheiten)
- Gleisanschluß (vorhanden, nur möglich, Kosten)
- Kanalanschluß (Anlegemöglichkeiten, zulässige Schiffsgrößen und Tiefgänge)
- Vorhandene bzw. notwendige Umzäunung

- 4.5. Bauvorschriften
- Bebauungsziffern, Baulinie, Bauhöhe
 - Sonstige Bauvorschriften und besondere Auflagen (erforderliche Kaminhöhe)

- 4.6. Kosten
- Grundstückspreis, voraussichtliche Wertsteigerung
 - Erforderliche Erschließungskosten (Straße, Gleise, Anlegestelle)
 - Abräumungskosten (Abbruch von Bauresten usw.)
 - Erdarbeiten (Abtragung bzw. Auffüllung von Unebenheiten, Stützmauern, Kanäle)
 - Verlegung von Leitungen (Rohrleitung, Kabel, Freileitungen usw.)
 - Ablösung von Dienstbarkeiten (Wegrechte, Brücken usw.)
 - Erforderliche Verbesserungen an Zufahrtsstraßen (Straßenerweiterung, Brückenverstärkung, Signalanlagen, Belagbefestigung usw.)
 - Zahlungsbedingungen (Dauer, Zinsfuß)
 - Behördliche Unterstützungsmaßnahmen, Erschließungsbeiträge, Übernahme von Leistungen)
 - Laufende Grundstückskosten (Mieten, Steuern, Abgaben)

5. Arbeitskräfte

5.1. Bevölkerungsbasis

- Größe der umliegenden Siedlungen im Verhältnis zur Belegschaftszahl
- Zusammensetzung nach Berufskategorien und Geschlecht (Facharbeiter, Hilfsarbeiter, Männer, Frauen)
- Grad und Richtung der dominierenden beruflichen Vorbildung
- Umfang der vorhandenen industriellen Arbeitsplätze (quantitative Konkurrenzsituation am Arbeitsmarkt)
- Art der sonstigen industriellen Arbeitsplätze (qualitative Konkurrenzsituation am Arbeitsmarkt)
- Beschäftigungsgrad
- Altersstruktur
- Politische und religiöse Einstellung der Bevölkerung

5.2. Lohnniveau

- Ortsübliche Gehälter, Gehaltsfolgekosten
- Ortsübliche Löhne und Nebenkosten
- Ortsübliche soziale Leistungen (finanzielle, naturale)
- Arbeitszeit (Einstellung zu Überstunden und Schichtarbeit)
- Allgemeine wirtschaftliche Verhältnisse, Wohlstand usw.

5.3. Soziale Infrastruktur

- Lage am Wohnungsmarkt (Qualität, Quantität, Preislage)
- Ist eine Wohnungsbauförderung seitens des Betriebes erforderlich?
- Örtliche Lebenshaltungskosten
- Gesundheitsvorsorge (Ärzte, Krankenhäuser)
- Schulen und Fortbildung (Mittelschulen, Oberschulen, Fachschulen, Möglichkeiten der Weiterbildung, Universitäten usw.)

5.4. Kultur und Freizeitgestaltung

(Diese Aspekte sind für Arbeiter, Angestellte bzw. Akademiker unterschiedlich zu beurteilen)

- Theater, Konzerte, sonstige Veranstaltungen
- Erholungsmöglichkeiten in der Umgebung (hügelig, bergig, See, waldig usw.)
- Sportmöglichkeiten (Vereine, Einrichtungen)
- Gesellschaftliche Organisationen (Vereine, Organisationen)
- Erforderliche Institutionen seitens der Firma (Sportmöglichkeit, Freizeitgestaltung, Kasino usw.)

Checkliste Fortsetzung

- 5.5. Gesichtspunkte bei Verlegungen
 - Vor- und Nachteile der neuen Standortvarianten im Vergleich zur bisherigen Situation aus der Sicht der Belegschaft
 - Bereitschaft der Belegschaft zum Mitvollzug der Verlegung; zu erwartende Austritte von Spezialisten, Angestellten, Facharbeitern, Hilfsarbeitern)
6. Materialversorgung - Leistungsbeschaffung
 - 6.1. Lage der Materialbeschaffungsquellen
 - Anzahl, Qualität und Lage der Rohstoffquellen
 - Anzahl, Lage und Qualität der Betriebs- und Hilfsstoffquellen
 - Anzahl, Lage und Leistungsfähigkeit der Zulieferbetriebe
 - Anzahl, Qualität und Leistungsfähigkeit der in Frage kommenden Betriebe für Lohnarbeiten
 - 6.2. Ortsübliches Preisniveau
 - Für Rohstoffe und Halbfabrikate
 - Für Betriebsstoffe und Hilfsstoffe
 - Für Lohnarbeit und Zulieferteile
 - Konkurrenzsituation der verschiedenen Zulieferbetriebe
 - Ausgangslage für Preisverhandlungen - Ausweichmöglichkeiten
 - 6.3. Beschaffungsmöglichkeiten für Dienstleistungen
 - Anzahl und Leistungsfähigkeit von Dienstleistungsbetrieben (Transportunternehmen, Banken, Servicedienststellen für Spezialgeräte usw.)
 - Leistungsfähigkeit und Qualität von wissenschaftlichen Instituten (Laboratorien, Materialprüfstellen, EDV usw.)
 - Zusammenarbeitsmöglichkeiten mit Dienstleistungsstellen
7. Energiewirtschaft
 - 7.1. Stromversorgung
 - Technische Anschlußmöglichkeiten über ihre Kosten
 - Mögliche Anschlußleistung (Sperzeiten, Erweiterung usw.)
 - Möglichkeiten von Mehrfacheinspeisung
 - Störungsanfälligkeit (Statistik der vergangenen Jahre)
 - Strompreis (Arbeitsstrom, Wärmestrom, Nachtstrom, Spitzenbedingungen)
 - Sonstige Vertragsbedingungen (Leistungspreis, Blindstromverrechnung)
 - Zusammenarbeit des werkeigenen Kraftwerkes mit dem öffentlichen Netz (Verrechnungsbasis, technische Bedingungen)
 - 7.2. Wasserwirtschaft
 - Anschlußmöglichkeiten an das öffentliche Netz; Mehrfacheinspeisung
 - Kapazität (Druckschwankung, Zuverlässigkeit der Versorgung)
 - Qualität (Analyse) des Wassers (Schwankungen)
 - Erstellungsmöglichkeiten für eigene Brunnenanlagen (z. B. für Betriebs-, Kühl- oder Löschwasser)
 - Wasserpreis (Anschluß, Arbeits- und Leistungspreis)
 - Beschränkungen
 - Sonstige Vertragsbedingungen
 - 7.3. Wärmewirtschaft
 - Anschlußmöglichkeiten für Gas (Menge, Qualität, Druck, Heizwert, Schwankungen, Zuverlässigkeit usw.)
 - Anschlußmöglichkeiten an Fernheizsysteme
 - Möglichkeit der Erstellung und des Betriebs eines Gemeinschaftsheizkraftwerkes

- Verwertungsmöglichkeiten für Abfallwärme (an das öffentliche Netz, an Wohngebiete, an benachbarte Industrie)
- Auflagen bei Erstellung von Kühltürmen

8. Entsorgung

8.1. Abfall

- Verwertungsmöglichkeiten (gegen Entgelt)
- Absatzmöglichkeiten (bei Bezahlung)
- Benützung der öffentlichen Einrichtungen (Verbrennungsanlage, Deponien usw.)
- Möglichkeiten zur Anlage einer Halde oder Deponie (Lage, Größe, Kosten, Transport)
- Zusammenarbeitsmöglichkeiten mit benachbarter Industrie für Abfallverwertung oder Abfallversorgung (gemeinsame Deponie)
- Investitionen und Betriebskosten der Abfallentsorgung

8.2. Abwasser

- Anschlußmöglichkeiten an die öffentliche Kanalisation (Kapazität, Lage, Höhenverhältnisse, Kosten)
- Behördliche Vorschriften für die Abwasserqualität und -quantität
- Gemeinschaftsanlage mit benachbarten Industriebetrieben
- Geländemäßige Voraussetzung zur Erstellung eigener Aufbereitungsanlagen
- Anschluß-, Leistungs- und Arbeitskosten bei Anschluß an kommunale Abwasseraufbereitungsanlagen
- Sonstige Auflagen und Vertragsbedingungen

8.3. Abluft, Abgas, Staub

- Behördliche Vorschriften (Menge, Qualität, Aufbereitung)
- Empfindlichkeit der Umgebung
- Erforderliche Filter bzw. Waschanlagen und deren Kosten
- Möglichkeiten der gemeinsamen Erstellung und Betreibung von Aufbereitungsanlagen von benachbarten Industriebetrieben
- Auflagen für Kaminerstellung
- Auswirkung der herrschenden Windrichtung

9. Ökologische Aspekte (Umweltschutz)

9.1. Naturschutz

- Vorschriften für die Erhaltung des Landschaftsbildes
- Geforderte Maßnahmen zur Anpassung an das Landschaftsbild
- Kosten der Landschaftsschutzmaßnahmen (einmalige Aufwendungen und laufende Kosten)

9.2. Gewässerschutz

- Vorschriften zur Verhütung der Grundwasserverschmutzung
- Notwendige Maßnahmen und ihre Kosten (einmalige Aufwendungen und laufende Betriebskosten)
- Wasserentnahmemöglichkeiten aus natürlichen Gewässern (Fluß, See, Grundwasser) für Betriebswasser - Kühlwasser - Löschwasser
- Wärmeabgabemöglichkeiten an natürliche Gewässer (Fluß, See, Grundwasser)
- Abgabemöglichkeiten von aufbereitetem Industrierwasser an natürliche Gewässer, qualitative und quantitative Vorschriften

9.3. Luftverschmutzung (siehe Pos. 8.3.)

9.4. Lärmbekämpfung

- Behördliche Vorschriften für den Lärm (am Betriebsgelände, außerhalb des Werkanteils am Tag und in der Nacht)
- Vorschriften für Lärmpegel am Arbeitsplatz

Checkliste Fortsetzung

- Notwendige bauliche Lärmbekämpfungsmaßnahmen und ihre Kosten - Schutzzone
 - Vorbeugende Maßnahmen zur Verhütung übermäßiger Lärmquellen und deren Kosten
- 9.5. Umweltgefährdung
- Vorschriften für Maßnahmen bei Umweltbelastung bzw. -gefährdung
 - Erforderliche interne Sicherheitsabstände
 - Notwendigkeit der Erstellung einer Schutzzone um das Werksgelände (Richtung, Breit, Beschaffenheit)
 - Erforderliche Investitionen und Betriebskosten für Schutzmaßnahmen
 - Situation im Katastrophenfall
10. Entwicklung
- 10.1. Flächenmäßige Erweiterungsmöglichkeiten
- Vorkaufsrecht und Option auf Nachbargrundstücke
 - Ankaufsmöglichkeit von benachbarten Betrieben
 - Fusionsmöglichkeit mit Nachbarn
 - Gemeinschaftseinrichtungen mit Nachbarbetrieben (z. B. Ver- und Entsorgungsbetriebe, Hilfsbetriebe, Speditionshof usw.)
 - Erstellungsmöglichkeit von Zweigbetrieben in der unmittelbaren Umgebung
- 10.2. Steigerung der Energieversorgung
- Kapazität und langfristige Ausbaupläne der öffentlichen Versorgungswerke
 - Vertragliche Festlegung von Optionen
 - Möglichkeit der späteren Steigerung der Abwassermengen
 - Ausbaupläne für kommunale Kanalisationsnetze und Wasseraufbereitungsanlagen
 - Deponiemöglichkeiten für spätere größere Abfallmengen
- 10.3. Beschaffung von zusätzlichen Arbeitskräften
- Bei Umstellung auf Mehrschichtbetrieb
 - Bei Erweiterung
 - Bei der Aufnahme andersartiger Produkte
- 10.4. Diversifikation
- Platzreserve für die Erstellung neuer Betriebe
 - Auswirkung der Änderung des Produktionsprogrammes auf die behördliche Bewilligungen
 - Behördliche Vorschriften bei umweltbelastenden Diversifikationsprojekten (Möglichkeit von vorherigen Abmachungen)
 - Behördliche Vorschriften und mögliche Maßnahmen bei umweltgefährdenden Produktionsschritten (Möglichkeit von vorherigen Abmachungen)
 - Kosten der zukünftigen Schutzmaßnahmen (Investitionsaufwand und Betriebskosten)
 - Langfristiger Trend in der Kommunalpolitik bezüglich industrieller Entwicklung
- 10.5. Sanierung (Schrumpfung, Schließung, Veräußerung oder Verlegung des Betriebes)
- Möglichkeiten einer teilweisen Veräußerung oder Vermietung
 - Verwertungsmöglichkeit des Grundstückes (Größe des Interessentenkreises, zu erwartende Preisgestaltung)
 - Verwertbarkeit von Bauten und festen Anlagen (Gleisanschluß, Infrastruktur usw.)
 - Möglichkeiten der Vertragsauflösung mit den öffentlichen Ver- und Entsorgungsbetrieben

Präsident des Sächsischen Bauindustrieverbandes e. V.
Dr. Dr. h.c. Frieder Sieber

4893

Die Qualitätsansprüche der Marktwirtschaft erfordern die Notwendigkeit von Qualitätssicherungssystemen in der Bauwirtschaft und Baumaterialienindustrie

Problemstellung

Es steht außer Frage, daß das wichtigste Element für das Erzeugen von Qualität der Mensch ist. Der wohl wichtigste Einflußfaktor für ein erfolgreiches Qualitätsmanagement ist die Management-Identifikation. Sie beginnt, wie bereits festgestellt, in der obersten Leitung des Unternehmens und muß sich durch die gesamte Management-Hierarchie fortsetzen. Die effektivste Art der Mitarbeiterüberzeugung liegt im aktiven Vorleben durch das Top- Management und in der intensiven Beteiligung aller. Das gemeinsame Ziel muß die ständige Verbesserung aller Prozesse - also des kompletten Qualitätssicherungs-Systems sein.

Die ständige Förderung und Schulung der Mitarbeiter ist ein weiterer wichtiger Aspekt zur Qualitätssicherung.

Warum steht die Qualitätssicherung plötzlich so hoch im Kurs? Ist sie eine Modeerscheinung, die irgendwann wieder verschwindet, oder ist sie ein muß für alle Unternehmen? Bei näherer Betrachtung findet man eine ganze Reihe von Gründen, die für die Einführung eines Qualitätssicherungssystems sprechen.

Qualität im Unternehmen sichert Qualität des Erzeugnisses

Früher wurden die Qualität der Erzeugnisse vorwiegend durch handwerkliche Geschicklichkeit und Sorgfalt bestimmt. Das wachsame Auge des Meisters sorgt dafür, daß der Kunde mit dem Produkt zufrieden war. Das "Made in Germany" war ein Garant für Qualität. Auch heute kann sich kein Hersteller nachsagen lassen, "Pfusch" zu produzieren. Für die oft bis an die Grenze des technisch Möglichen reichenden Qualitätsforderungen bedarf es allerdings mehr als eines wachsamem Auges, nämlich eines in sich geschlossenen Qualitätssicherungssystems.

Mit zunehmender Komplexität der Erzeugnisse steigen die Ausschuß- und Nacharbeitskosten oft unerträglich an. Es lohnt sich, ein wirkungsvolles Qualitätssicherungssystem zu haben. Hierzu reicht allerdings eine sorgfältige Schlußprüfung allein nicht mehr. Qualität muß geplant und nicht erprüft werden. Dies gelingt nur in einer systematisch betriebenen Qualitätssicherung, die sich über den gesamten Produktwerdegang erstreckt.

Nationale und internationale Aspekt

Der Schritt in die Europäische Gemeinschaft bringt mit dem freien Warenverkehr unter anderem die Notwendigkeit, bisher bestehende Handelshemmnisse in Form von einzelstaatlichen technischen Vorschriften und nationalen Normen zu beseitigen und durch sogenannte harmonisierte europäische Normen zu ersetzen. Hierzu gehört auch ein europaweit einheitlicher Aufbau von Qualitätssicherungssystemen. Sowohl bei öffentlichen Ausschreibungen als auch bei der Zulieferung an größeren Unternehmen wird in zunehmendem Maß der Nachweis eines wirkungsvollen Qualitätssicherungssystems gefordert, das internationalen Maßstäben gerecht wird. Durch den "Schneeball-Effekt" wird damit auch der Subunternehmer zur Qualitätssicherung verpflichtet. Einen wesentlichen Anteil haben die zwar ungeschriebenen, dafür aber marktentscheidenden Vorstellungen des Endverbrauchers über Qualitätsmerkmale wie z.B. leichte Bedienbarkeit, Zuverlässigkeit und Kundendienst.

Qualität des Erzeugnisses

Bis heute wird vielerorts ein System praktiziert, das im wesentlichen geprägt ist von Fremdüberwachung und Endprüfungen, verbunden mit immensen Kosten für nachträgliche Mängelbeseitigung und aufwendigen Nachbesserungen. Das wiederum verzögert zum einen die Nutzung bzw. verärgert den Nutzer und erschwert zum anderen die Arbeit der am Bau Beteiligten. Versäumnisse aus der Planungsphase können so nicht mehr behoben werden und gehen immer zu Lasten der Qualität. Die Prophylaxe kam in der Vergangenheit häufig zu kurz. Die neuerliche Auseinandersetzung mit der Qualität ist demzufolge nichts Neues, sondern der Qualitätsbegriff in seinem Umfeld bedarf einer gewissen Regelung. Vor dem Hintergrund des immer schärfer werdenden Wettbewerbs und nach der Vollendung des europäischen Binnenmarktes ist ein Umdenken unumgänglich.

Zielstellung der Qualitätssicherung

Qualitätssicherung (eigentlich Fehlervermeidung) im Sinne der DIN ISO 9000 ff. will Qualität nicht erst im nachhinein in das Bauwerk "hineinprüfen", sondern bereits von vornherein durch gezielte Maßnahmen "hineinplanen". Dabei erstreckt sich Qualitätssicherung auf alle Bereiche der Bautätigkeit; sie umfaßt sowohl den Bauherrn/Auftraggeber mit seinen Fachplanern als auch die Bauunternehmung mit Nachunternehmern und Lieferanten. Ziel aller Beteiligten muß sein, die geforderte Aufgabenstellung von der Ausschreibung über die Vergabe bis hin zur Durchführung exakt nach vereinbarten Qualitätsmerkmalen - bei gleichzeitig geringsten Mitteleinsatz - zu bewältigen. Nicht neu dabei ist, daß sich die großen Bauunternehmungen in Deutschland der Hilfe selbst entwickelter QS - Handbücher bedienen und für sich praktikabel machen. Die Zertifizierung stellt somit kaum Probleme dar.

Umsetzung von Qualitätssicherungssystemen im Unternehmen

Qualitätssicherung im Sinne der DIN ISO 9000 ff. bedeutet in erster Linie "ordentliche Geschäftsführung", denn Qualität im Unternehmen, erzeugt Qualität am Produkt. Qualitätssicherung geht von der Führungsetage eines Unternehmens aus. Die Geschäftsleitung muß die Inhalte und das Anliegen der DIN ISO 9000 ff. kennen, und Aufbau sowie Einführung von firmenspezifischen Qualitätsmanagements-Systemen nachhaltig unterstützen. Man kann also davon ausgehen, daß jedes erfolgreiche Unternehmen Qualitätssicherung als geplante und systematische Tätigkeit innerhalb einer Qualitätsmanagement-Systems betreibt.

Ein standardisiertes oder gar genormtes "QS-System Bauwesen" kann es nicht geben, da Unternehmensgröße, Organisation und Marktausrichtung jeweils unterschiedlich sind. QS-Systeme sind daher stets firmenspezifisch maßzuschneidern und im sogenannten QS-Handbuch darzulegen. Den projektspezifischen Erfordernissen bei der für die Bauwirtschaft üblichen Errichtung von Unikaten, wird durch die Erstellung maßgeschneiderter, objektspezifischer QS- Pläne Rechnung getragen.

Sicher ist es sinnvoll, wenn organisatorisch unabhängige Unternehmensbereiche separat betrachtet werden. Am Beispiel - Technische und kaufmännische Geschäftsführung,

- Kalkulation und Vertragsprüfung,
- Technische Abteilung,
- Einkauf,
- Maschinentechnische Abteilung,
- Arbeitsvorbereitung,
- Betonprüfstelle,
- Schalungswerkstatt
- Bauhof,
- Bauabwicklung (Oberbauleitung, Bauleitung, Bauausführung) sowie
- Kundendienst/Gewährleistung.

Es gilt, die wesentlichen und insbesondere die qualitätsbestimmenden Abläufe schriftlich niederzulegen. Es muß eine frühzeitige Abstimmung zwischen "Kunden" und "Lieferanten" erfolgen, d.h. die eigenen Anforderungen an den jeweiligen Zulieferer sollten, sofern dies nicht bereits vertraglich eindeutig geregelt ist, rechtzeitig definiert werden.

Zertifizierung und Auditierung

Die Zertifizierung eines Qualitätsmanagement-Systems läuft in vier Vertragsabschnitten ab:

- Beurteilung des Unternehmens
- Beurteilung der vorhandenen QS-Unterlagen
- Zertifizierung im Unternehmen
- Beurteilung der Auditergebnisse im Hinblick auf die Bedingungen zur Zertifikatserteilung, ggf. Vereinbarung eines Nachaudits.

Konsequenzen

Die Qualitätssicherung ist eine bereichsübergreifende Führungsaufgabe, die in einem Bauunternehmen hierarchisch von oben nach unten durchgelebt werden muß. Qualitätssicherung ist Chefsache, also Qualitätsmanagement.

Mit der Harmonisierung des europäischen Marktes wird die Qualitätssicherung immer mehr an Bedeutung gewinnen und letztlich auch Vertragsbestandteil bei Kauf- und Bauabschlüssen werden. Qualität ist kein Wert an sich, sie ist nichts absolutes, sondern immer nur auf Erfordernisse bezogen:

- betriebsextern auf die Kunden/Bauherrn
- betriebsintern auf die jeweiligen Anforderungen bzw. Spezifikation.

Das bedeutet, nicht die Erfordernisse selbst sind die Qualität, sondern die richtige Festlegung und der Grad ihrer Erfüllung.

Beispiellösung:

Qualitätsmanagement in einem Bauunternehmen

Wie erfolgt eine Zertifizierung?

Für jede dezentrale Unternehmenseinheit mit eigener Ergebnisverantwortung ist ein gesondertes Zertifikat anzustreben. Diese baut ihr maßgeschneidertes Qualitätsmanagement-System auf und beschreibt dieses in den Qualitätsmanagement-Unterlagen (bestehend aus Handbuch, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen) sowie in dem projektbezogenen QM-Plan. Unter Berücksichtigung von Synergieeffekten steuert die Zentrale Qualitätsstelle in der Hauptverwaltung den Aufbau und die Pflege. Nach einer Zustandsanalyse im Unternehmen wird ein zweckmäßiges QM-System ausgewählt, das in 20 Elemente (Modell nach DIN ISO 9001) strukturiert wird. Nach Entwurf, Korrektur und Praxiseinführung im Unternehmen erfolgt ein Voraudit (eine Art Generalprobe).

Ist QM neu für die Bauindustrie?

In der Bauindustrie wurden über Jahrzehnte Verfahren zur Qualitätssicherung entwickelt, die sich stets an Technologien und veränderten Märkten orientierten. Mit der Öffnung Osteuropas für die freie Marktwirtschaft und dem neugeschaffenen Europäischen Binnenmarkt entstand über die üblichen Anpassungsprozesse hinaus ein außerordentlicher Harmonisierungsbedarf für die Qualitätsmaßstäbe internationaler Wettbewerber. Es wird Qualität nicht nur kontrolliert, sondern insbesondere geplant und gesteuert. Die Bauunternehmen haben Qualität stets in den Mittelpunkt ihrer Bauproduktion gestellt. Die Bauunternehmer haben deshalb frühzeitig entschieden, das firmeneigene Instrumentarium zur Qualitätssicherung nach europäischen Normen auszurichten und in diesem Sinne Qualitätsmanagement zur vorrangigen Führungsaufgabe zu erklären.

QM-Ziele eines Bauunternehmens

Ziel des Qualitätsmanagement ist vor allem die mängelfreie Herstellung eines Produktes, beim Bauunternehmen also das arbeitsteilig erstellte Bauwerk. Da die Gewährleistungsdauer bei groben Baumängeln bis zu 30 Jahren betragen kann, müssen die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen sein, um sachgerecht belegen zu können, daß das Bauwerk bei Ablieferung mängelfrei war. Qualitätssicherung durch bloße Kontrolle ist aufwendig und demotivierend. Ein erfolgreiches QM-System erfaßt daher alle am bau Beteiligten und alle Bauprozesse, beginnend bei der Vertragsprüfung, technischen Bearbeitung und Entwicklung. Insbesondere müssen Zulieferer- und Nachunternehmerleistungen eingebunden werden, d.h. im Rahmen der Beschaffung muß das ausführende Bauunternehmen die Qualitätsanforderungen auch hierfür durchgängig erfüllen.

Um spätere Fehler bei der Bauausführung zu vermeiden, ist daher die vertraglich festgelegte Qualität zu planen und durch jeden Mitarbeiter in jeder Phase zu gewährleisten. Vorgesetzte haben Vorbildfunktion und müssen "Qualität vorleben". Bei den Mitarbeitern wird besonderer Wert auf Schulung und Motivierung gelegt.

QM am Bauprojekt

Das operative Baugeschäft wird von dezentralen Unternehmenseinheiten abgewickelt. In den Bauunternehmen geschieht dies durch Profit Center. Die Bauleistungen werden hierbei in allen Regionen der Bundesrepublik erbracht. Die Schwerpunkte der Tätigkeit liegen in allen Bereichen, das heißt im Hoch- und Industriebau, Schlüsselfertigbau, Tief- und Ingenieurbau und im Verkehrswegebau. Aber auch die Umwelttechnik, die Bauerhaltung und die Projektentwicklung sind expandierende Unternehmensbereiche. Die Unternehmen werden durch Serviceleistungen unterstützt.

Für jedes Bauprojekt wird ein separater QM-Plan erarbeitet. Dieser legt u.a. projektbezogen die vertraglichen, gesetzlichen und technischen Grundlagen fest. Terminpläne, Planungs- und Ausführungsgrundlagen, Nachunternehmer- und Lieferverträge sowie die personellen Zuständigkeiten werden fixiert.

Von der Geschäftsleitung über Sparten- und oberbauleitung bis hin zur Bauleitung und zum umsetzenden Personal sind die Verantwortlichkeiten klar geregelt. Nachdem die Planungsgrundlagen als "vom Bauherrn beigestellte Produkte" (z.B. Ausschreibungs- und Architektenpläne sowie Boden- und Baugrundgutachten) erstellt wurden, müssen in der Arbeitsvorbereitung die Ausführungsgrundlagen wie Schalungs-, Bewehrungs-, und Schlitzpläne erstellt werden. Ein Bauablauf legt Verfahren, Fristen und Termine fest.

Da viele ausführende Bauunternehmen insbesondere Massentätigkeiten an Nachunternehmer vergeben, sind auch diese zu bewerten. Die Ergebnisse werden in eine Datei gesammelt und sind Grundlage für spätere Vergaben. Ähnliches gilt bei Lieferanten von Beton, Stahl, Schalung und Einbauteilen, zusätzlich werden Eingangs-, Zwischen- und Endkontrollen durchgeführt.

Bei Bauabschnitten, für die eine spätere Kontrolle nicht mehr möglich ist, müssen die erstellten Teilleistungen separat abgenommen werden. Dies gilt zum Beispiel beim Erdbau nach dem Baugrubenaushub, beim Stahl für die Bewehrungsabnahme vor dem betonieren und bei der Schalung für die visuelle und geometrische Kontrolle vor den weiteren Prozessen.

Wichtig ist, daß Terminpläne und Unterlagen zur Baustellenorganisation stets aktualisiert und alle Prüfergebnisse dokumentiert werden. Nur so ist später ein lückenloser Nachweis möglich. Zum Nachweis des Werdeganges eines Bauwerks sind Formulare, Checklisten und Ablagesysteme für die Oberbauleitung und Bauleitung vorhanden.

Nachfolgende beispielhafte Übersicht zeigt alle für das Qualitätsmanagement relevanten Themenschwerpunkte eines Bauprojektes und dient auch als Ablagesystem und Aufzeichnungsnachweis:

- * Auftragsmeldung
- * Angebots-, Begleitschreiben/
Pauschalangebote/ Aufforderung zur
Angebotsabgabe
- * Leistungsverzeichnis- Text-LV, EDV-Kurz-LV
- * Auftragsbestätigungsschreiben
- * Bauvertrag, Auftrag, Grundbuchauszug, Auskünfte
- * Zahlungsplan
- * Bauzeitplan, Baustelleneinrichtungsplan
- * Arbeitsgemeinschafts-Vertrag
- * Kalkulation - LV mit Ansätzen für Stunden, Stoffe und Geräte
- * Zusatzangebote, Kostangebote - Bauherr
- * Nachtragsangebote - Bauherr
- * Kostangebote - Dritte
- * Lohnerhöhung, Stundenlohnangebote, Standardlisten Geräte/Material
- * Bestellscheine
- * Sonstige Vereinbarungen (Allg.)
- Miet-, Pachtverträge
- * Schriftwechsel- Bauherr, Erfüllungsgehilfen
- * Schriftwechsel - Behörden
- * Schriftwechsel - Dritte

- * Mahnschreiben
- * Schriftwechsel - Arge-Partner und Arge
- * Bauabnahme, Mängelanzeigen - Bauherr
- * Bürgschaften, Versicherungen
- * Protokoll über Jour Fix/ Baubesprechung/ Baubegehung
- * Arbeitsgemeinschafts-Protokolle, Aufsichtsratssitzungsprotokolle
- * Aktenvermerke, Aktennotizen, Interne Mitteilungen
- * Betonprüfzeugnisse, Baustoffgüternachweise, Zulassungen
- * Gutachten, Untersuchungsberichte, Statische Berechnung, Baugenehmigung
- * Nachunternehmer alphabetisch, Verträge, Schriftwechsel
- * Vertragspläne
- * Sonstiges - Baustellenberichte, Nachkalkulation, Abschlußbericht
- * NU-Angebote zur Kalkulation, NU-Angebote (Preisspiegel)

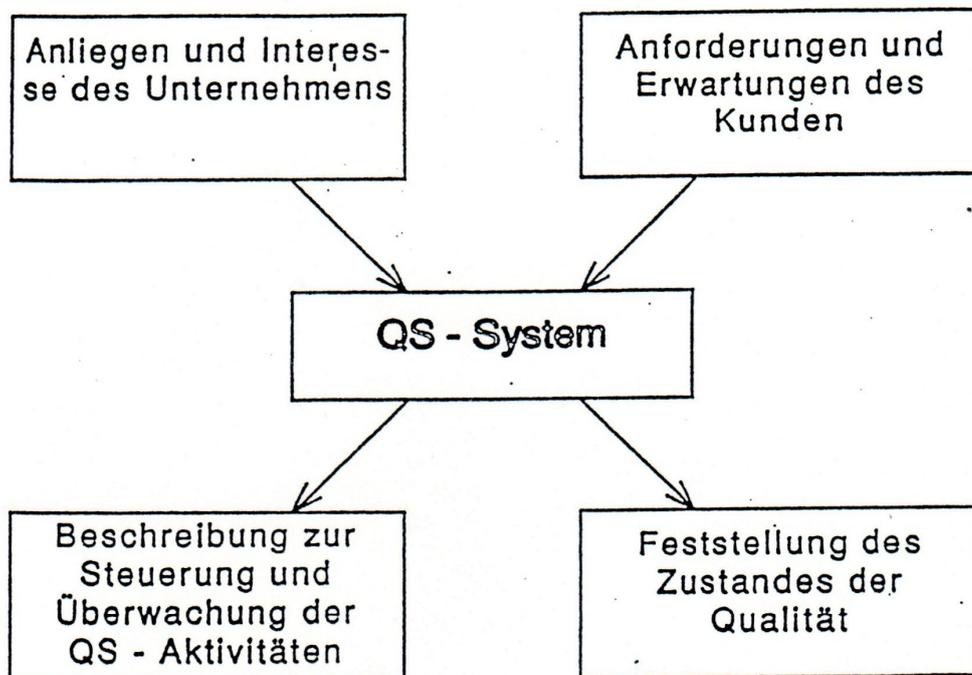
Die Erfahrungen bei der Einführung des QM-Systems in den Bauunternehmen belegen die hohe Identifikation der Führungskräfte mit QM und die intensive Schulung der Mitarbeiter. Sie lernen, Qualität in allen Arbeitsprozessen zu "leben", um durch fortwährendes Überprüfen der Abläufe des QM-System mittels Korrekturmaßnahmen zu verbessern und zu vereinfachen.

Was Unternehmen erfolgreich macht

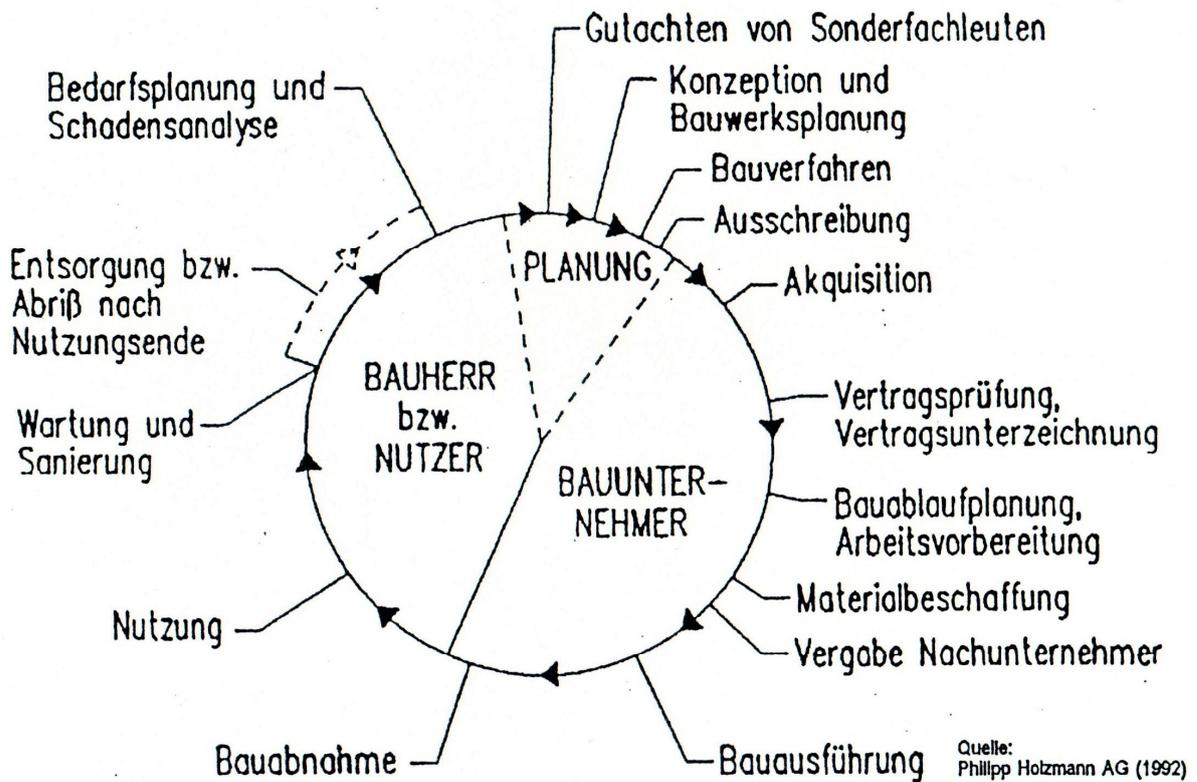
- * Aktiv handeln
Fehler analysieren, nicht Schuld zuweisen
- * Organisation überschaubar, Stäbe klein
- * Papierkrieg vermeiden: Keine Aktennotiz länger als eine Seite
- * Qualität im Vordergrund, Kundendienst
- * Kundenorientierung
- * Motivation über Qualität
- * Entfaltungsspielraum der Mitarbeiter
- * Prägnante, einfache Firmenphilosophie
- * Topmanagement kümmert sich sichtbar
- * Nur beherrschte Gebiete bedienen
- * Hauptaufgabe: "Philosophie hüten und verbreiten!"

Quelle: In Search of Excellence
Verlag Deutsche Industrie

Begründung und Ziele eines Qualitätssicherungssystems



Qualitätskreis (Beispiel)



EURO BAU
Verlag Sächsischer Baumarkt
Heft 3, März 1994

Umweltschutz und Sächsische Bauindustrie

Ziele und Aufgaben des Arbeitsausschusses Umweltschutz



*Dr.-Ing. Frieder Sieber
Präsident
des
Sächsischen
Bauindustrieverbandes e. V.
und Vorsitzender
des
Arbeitsausschusses
Umweltschutz
des
Sächsischen
Bauindustrieverbandes e. V.*

1. Problemstellung

Gesetzgebung und Rechtsprechung zu umweltrelevanten Haftungsfragen zwingen Unternehmer immer mehr, ernsthaft darüber nachzudenken, ob vorhandene Betriebsorganisationen und betriebliche Strukturen geeignet sind, effektiv den aktuellen Haftungskriterien im Sinne einer Risikominderung und Haftungsvorbereitung im Umweltschutz zu begegnen. In Bereichen der mittelständischen und kleineren Unternehmen und Betriebe ist es dagegen vielerorts notwendig, sich überhaupt erst einmal mit der Frage nach der Schaffung von Betriebsorganisationen auseinanderzusetzen, inwieweit das betreffende Unternehmen mit Umweltschutzfragestellungen und damit mit möglicher Haftung konfrontiert ist. Komplexe behördliche Auflagen und Anforderungen im Umweltschutz an Unternehmen und Betriebe scheinen diese teilweise zu erdrücken

2. Ziele des Arbeitsausschusses, Umweltschutz

Der Umweltausschuß des Sächsischen Bauindustrieverbandes e.V. wurde zu Beginn dieses Jahres von 15 Vertretern sächsischer Unternehmen gegründet. Neben der Informativität gegenüber unseren Mitgliedern zu allen das Bauunternehmen tangierenden umweltrelevanten Gesetzen und Verordnungen wird unser hauptsächlich Bestätigungsfeld sein, die dringend notwendigen Umweltschutzinvestitionen wie Abwasserbeseitigungsanlagen, Altlastsanierungen etc. im Land Sachsen zu fördern. Gleichwohl werden wir unterstützen, daß die bevorstehenden, bedeutenden Bauaufgaben möglichst umweltverträglich zur Ausführung gelangen. Hierzu wird jedoch nach unserer Auffassung der Gesetzgeber gefordert sein, verlässliche und wirtschaftliche praktikable Rahmenbedingungen zu schaffen. Die kaum noch überschaubare Regelungsdichte von Umweltgesetzen und -verordnungen betrachten wir für diesen Prozeß eher hinderlich. Mit großem Interesse verfolgen wir daher dies-

bezüglich Aktivitäten des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung.

Neben den innovativen Tätigkeitsfeldern der Bauindustrie im Bereich der Umwelttechnik gewinnen Fragen des Umweltschutzes für die Technikakzeptanz und die Technikfolgenabschätzung zunehmend an Bedeutung. Im Arbeitsausschuß wurde das Thema Umweltschutz eigenständig bearbeitet und umfaßt Fragen der Abfallwirtschaft, des Immissionsschutzes, der Grundwasserträglichkeit, des Umganges mit gefährlichen Stoffen und neuerdings des Bodenschutzes.

Aktuell stellt das geplante Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz die Frage nach der Entsorgungssicherheit der Bauwirtschaft, den zu praktizierenden Stoffkreisläufen und der zugehörigen Produktverantwortung (Bauherr; Planer; Bauausführender).

Baustoffrecycling und recyclinggerechtes Konstruieren und Bauen bis hin zum umweltverträglichen Baubetrieb sind zukunftsichernde Aufgaben, die

mitgestaltet und nicht nach überzogenem Ordnungsrecht nachvollzogen werden dürfen.

Zur Bereitstellung des umweltbezogenen Fachwissens erscheinen Umweltbeauftragte und eine zugehörige Organisationsverantwortung zwingend erforderlich. Dies gilt es baubezogen auszugestalten.

3. Auszüge aus den Aufgaben

3.1. Stärkere Privatisierung kommunaler Aufgaben in den Bereichen Abfallentsorgung, Wasserwirtschaft

Vor dem Hintergrund weitgehend leerer Kassen muß der Aspekt der Einbindung privaten Kapitals in den Mittelpunkt gestellt werden. Geeignet sind insbesondere Projekte in den Bereichen der Wasserwirtschaft, Abfallbeseitigung und Stadtwerke. Soweit die rechtlichen Voraussetzungen hierfür fehlen, sollten diese auch durch den Gesetzgeber auf Bundes- und Länderebene geschaffen werden.

Das Beispiel der niedersächsischen Betreibermodelle im Kläranlagenbau könnte auch für die neuen Bundesländer beispielhaft sein, zumal in Ostdeutschland die einmalige Chance besteht, weitaus mehr zu privatisieren, als dies heute in den alten Bundesländern noch möglich ist.

Durch Veranlassung des Verbandes wurde eine Broschüre **“Zur Organisation und Finanzierung der kommunalen Abwasserbeseitigung unter Berücksichtigung privater Organisationsformen”**

erarbeitet und flächendeckend im Freistaat Sachsen verteilt.

Diese Broschüre ist kein Leitfaden zur Privatisierung der Abwasserbeseitigung, sondern sie

stellt eine Entscheidungshilfe dar, die anstehenden Aufgaben der Abwasserbeseitigung in Kommunen und Verbänden zu systematisieren. Die gegebenen Informationen sollen dazu beitragen, bei den Abwasserbeseitigungspflichten eine gründlichere Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Diese Broschüre beginnt mit einem Kurzüberblick in Form eines Suchbaumes, der es dem Leser ermöglicht, den Weg zu erkennen, den er zur Entscheidungsfindung für die Wahl der optimalen Betriebs- und Organisationsform gehen sollte. Im Rahmen der unmittelbar folgenden Checkliste ist dieser Weg in konkrete Fragen aufgelöst worden, so daß anhand dieser Schrittfolge systematisch gearbeitet werden kann. Dabei ist berücksichtigt, daß die spezifischen Rahmenbedingungen und das technische Konzept die Wirtschaftlichkeit wesentlich beeinflussen können. Neben der Grundlagenermittlung, der Prüfung technischer Gegebenheiten und Abfrage von Wirtschaftlichkeitskriterien ist darauf aufbauend ein Prüfschema zur Feststellung der optimalen Organisationsform in der kommunalen Abwasserbeseitigung erstellt worden. Im weiteren wird über ge-

setzliche Vorschriften, mögliche Organisationsformen sowie eine Reihe von Finanzierungsalternativen informiert.

Sämtlichen Entscheidungsgegenstand ist als oberste Priorität die Wirtschaftlichkeit der gewählten Maßnahme zugeordnet. Die Vorgehensweise geht allerdings davon aus, daß den notwendigen Umweltaspekten jederzeit Rechnung getragen werden muß.

Vorab läßt sich aber feststellen, daß von einer gezielten, zeitgerechten und kostenoptimalen Infrastrukturentwicklung positive Impulse für eine verstärkte Förderung der gewerblichen Leistungsfähigkeit, des Arbeitsmarktes und des Lebensstandards erwartet werden können.

Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen durch eine zügige Leistungserstellung, insbesondere auch durch die Einschaltung privater Unternehmen, werden weiterhin die Arbeit des Ausschusses bestimmen.

3.2. Grundsätze der Abfallwirtschaftspolitik im Freistaat Sachsen

Zu diesem Thema wurde im Oktober dieses Jahres in einer Sitzung des Ausschusses mit dem Parlamentarischen Staatssekretär Herr. Dr. Reinfried vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung diskutiert.

Mit dem Ersten Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen (EGAB), das am 1. September 1991 in Kraft getreten ist, konnte die Neuordnung der Abfallwirtschaft in Sachsen eingeleitet werden.

Mit den "Grundsätzen der Abfallwirtschaftspolitik im Freistaat Sachsen" legt die Sächsi-

sche Staatsregierung eine Leitlinie für eine ökologische orientierte Abfallwirtschaftsstrategie vor. Die Grundsätze sind vom Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung erarbeitet und von der Sächsischen Staatsregierung am 7. Juli 1992 beschlossen worden.

Im Juni 1992 wurde dem sächsischen Landtag der Maßnahmekatalog des Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung vorgelegt. Er enthält die nach der Wende vorgefundene Umweltsituation und die von der Staatsregierung bereits eingeleiteten Maßnahmen. Mit dem sächsischen Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz und mit den hier vorliegenden abfallpolitischen Grundsätzen sowie mit dem Maßnahmekatalog sind wesentliche Grundlagen für eine nach vorne gerichtete Abfallwirtschaft in Sachsen geschaffen.

Der wachsende Abfallberg ist zu einem zentralen Problem der Industriegesellschaft geworden. Die Industriegesellschaft hat langfristig nur dann eine menschenwürdige Zukunft, wenn es ihr gelingt, Formen von der Produktion und Konsum zu erreichen, die nicht mit einer steigenden Abfallflut verbunden sind.

Die Abfallwirtschaftspolitik der Staatsregierung ist auf eine konsequente Verwirklichung der Ziele und eine Umsetzung der Maßnahmen nach dem ersten Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz im Freistaat Sachsen (EGAB) vom 12. August 1991 (Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt S. 306) ausgerichtet.

Nach Überzeugung der Sächsischen Staatsregierung müssen künftig Abfälle

- * soweit wie möglich vermieden,
- * soviel wie möglich in den Stoffkreislauf zurückgeführt,
- * soweit wie möglich entgiftet,
- * soweit wie möglich behandelt,
- * so wenig und so sicher wie möglich deponiert werden.

Abfallvermeidung wird entscheidend bestimmt durch Maßnahmen der Wirtschaft und der Kommunen.

Die Staatsregierung wird die Bestimmungen über Ziele und Maßnahmen der Abfallvermeidung im EGAB zu einer konsequenten Abfallvermeidungsstrategie ausbauen.

Die abfallwirtschaftlichen Ziele sind insbesondere bei Planungen, Baumaßnahmen und im Beschaffungswesen der öffentlichen Hand sind langlebige, reparaturfreundliche, wiederverwertbare, schadstoffarme sowie aus Altstoffen hergestellte Produkte zu bevorzugen. Dabei sind auch finanzielle Mehrbelastungen hinzunehmen. Die öffentliche Hand hat bei der Abfallvermeidung eine Vorbildfunktion.

Der Arbeitsausschuß wird diese Arbeit begleiten und dabei realisierbare unternehmensverträgliche Bedingungen geltend machen.

3.3. Betriebsbeauftragte für Umweltschutz

Der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie hat im September 1993 einen Leitfaden "Betriebsbeauftragte für Umweltschutz" (Umweltschutzbeauftragter) heraus gegeben.

Der Arbeitsausschuß hat diesen Leitfaden unter folgenden

4 WOCHEN zum TESTEN
Kostenlos vom Hersteller

FAKTURA / LAGER	500,-
FINANZ-BUCHHALTUNG	500,-
LOHN-BUCHHALTUNG	500,-
TEXTVERARBEITUNG	95,-
TERMIN-PLANUNG	65,-
BAU / ARCHITEKT / HANDWERK	2990,-

SOFTWARE Ingenieur Büro **BITTER**
 Birkenstraße 1 • 28816 STUHR
 Tel.: 04 21 / 89 15 95 • Fax 04 21 / 89 52 06

drei Aspekten diskutiert:

Der gesetzlich zu bestellende Umweltschutzbeauftragte

1974 wurde mit der Verabschiedung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erstmals ein Umweltschutzbeauftragter installiert, der für besonders emmissionsrelevante Anlagen als Immissionsschutzbeauftragter darauf hinzuwirken sollte, Belange des Umweltschutzes besonders zu berücksichtigen.

Inzwischen wurden weitere Betriebsbeauftragte durch Gesetz eingeführt. Diese werden im umgangssprachlichen Gebrauch einzeln oder zusammenfassend als "Betriebsbeauftragte für Umweltschutz" betitelt. Sie sind in einem "Wegweiser für gesetzlich zu bestellende Betriebsbeauftragte für Umweltschutz" dargestellt.

Welche Betriebsbeauftragten für Umweltschutz sind für die Industrie relevant?

- Immissionsschutzbeauftragter (§§ 53 - 58 BImSchG)
- Störfallbeauftragter (§§ 58a - d BImSchG)
- Gewässerschutzbeauftragter (§§ 21a - f WHG)
- Abfallbeauftragter (§§ 11a - f AbfG)
- Gefahrgutbeauftragter (§ 1 GbV)

Voraussetzungen der Bestellungspflicht von Betriebsbeauftragten für Umweltschutz

Der Leitfaden der Bauindustrie soll eine Hilfestellung zur Überprüfung der Betroffenheit von Unternehmen geben, kann aber bei der Breite bauindustrieller Tätigkeiten nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erfüllen.

Zudem kann die zuständige Behörde - auch bei Unterschreiten der genannten Voraussetzungen zur Pflichtbestellung - eine Benennung des jeweils für erforderlich gehaltenen Betriebsbeauftragten für Umweltschutz vom Betreiber bzw. Unternehmer verlangen. Umweltschutzsichernde Betriebsorganisationen sind heute nicht mehr als nur idealisierende Planspiele von Unternehmensberatern und diesen verwandten Branchen zu betrachten, die selbstverständlich Beratungsbedarf und Vermarktungschancen beim Umweltschutz für Unternehmen und Betriebe ebenfalls erkannt haben. Mehr oder minder klare gesetzgeberische und höchstichterliche Vorgaben verlangen inzwischen vielmehr zwingend die innerbetriebliche Einrichtung solcher Organisationen. Es ist davon auszugehen, daß die ge-

setzlichen Haftungsmechanismen in Zukunft auch weiter erweitert werden, gerade im Bereich der Abfallwirtschaft, des Gewässer- und Immissionsschutzes. Für betroffene Unternehmen und Betriebsinhaber gilt hier, spätestens jetzt haftungsvorbereitend und risikominimierend Maßnahme zu ergreifen, denn eine bloße Reaktion auf aufgetretene Schäden ist vielfach nicht mehr ausreichend, um den - kostenintensiven - Haftungsrisiken wirksam begegnen zu können.

4. Resümee

Der Arbeitsausschuß "Umweltschutz" der Sächsischen Bauindustrie hat im ersten Jahr seiner Tätigkeit den Versuch einer breit orientierten Diskussion begonnen.

Wie alle fachspezifischen Ausschüsse ist dazu eine Mitwirkung vieler Spezialisten und Fachleuten der Unternehmen notwendig. Hier gibt noch erheblichen Handlungsbedarf, um insbesondere kleine, mittlere und große Unternehmen zu interessieren.

Hallenbau komplett

REINZ MEIENEN GMBH

HALLENBAU



Niederlassung:
I.Ha. Schiffelektronik GmbH
 An der Stadtautobahn 1 · 18089 Rostock
 Tel: Rostock (0381) 8 12 29 79 · Fax: (0381) 8 12 29 80

Stammhaus:
 Goebelstraße 23 · 28865 Lilienthal
 Tel: 04298-32 77/78
 Fax: 04298-32 79

REFERAT

des Präsidenten des Sächsischen Bauindustrieverbandes auf der
Mitgliederversammlung am 26. April 1994 in Dresden

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Gesamtwirtschaftliche Lage
- 3 Wirtschaftspolitik und Statistik
- 4 Tarif- und Sozialpolitik
- 5 Recht
- 6 Betriebswirtschaft und Steuern
- 7 PR-Arbeit
- 8 Technik, Forschung, Entwicklung
- 9 Verbandsarbeit

1 Einleitung

Meine sehr verehrten Damen und Herren,

zu unserer 5. Mitgliederversammlung, die Gründungsversammlung unseres Verbandes am 23. März 1990 inbegriffen, darf ich Sie herzlich begrüßen.

Zum ersten Mal verbinden wir unsere Mitgliederversammlung mit einem festlichen Ball und dem 2. Sächsischen Bautag. Neben vielen Höhepunkten heute am Abend und morgen, möchte ich nur erwähnen: Es gelang uns, daß der Sächsische Staatspreis für Architektur- und Bauwesen erstmalig und an unserem Bautag verliehen wird. Darüber hinaus beweist das rege Interesse an der Teilnahme, an der Repräsentation und am Sponsoring unseres Bautages die hohe Anerkennung, die unser Verband in der sächsischen Öffentlichkeit genießt. Dadurch entstehen uns - so nebenbei - für den Ball und den Bautag auch keine finanziellen Belastungen. Tragen Sie alle mit Ihrer Teilnahme am Ball und am Bautag zum Erfolg bei.

Wir treten heute und morgen zum ersten Mal mit einem neuen Logo auf.

Wir verteilen einen erfrischenden und originellen Geschäftsbericht mit Bauzeichnungen aus Kindergärten.

Vor dem Vergnügen kommt jedoch die Arbeit, wenn ich unsere Mitgliederversammlung überhaupt so bezeichnen darf.

Mitgliederversammlungen sind Höhepunkte in der Verbandsarbeit, zumal dann, wenn sie, wie heute, mit Wahlen verbunden sind.

Lassen Sie mich nun einen Überblick zum vergangenen Geschäftsjahr geben.

2 Gesamtwirtschaftliche Lage

Die Lage in Deutschland

In Westdeutschland ist die einigungsbedingte Sonderkonjunktur von 1992 ausgeklungen. Im Berichtsjahr ist die wirtschaftliche Lage von einer deutlichen Rezession gekennzeichnet, die zunehmend auch auf Ostdeutschland ausstrahlt. Der beträchtliche Aufwärtstrend der wirtschaftlichen Entwicklung insbesondere während des ersten Quartals 1993 konnte zwischenzeitlich jedoch gestoppt werden. Trotzdem ist auch für 1994 noch keine nachteilige Wiederbelebung der deutschen Wirtschaftstätigkeit zu erwarten.

Das Bruttoinlandsprodukt, der umfassendste Ausdruck der gesamtwirtschaftlichen Leistung, nahm 1993 gegenüber 1992 real um 1,3 % ab, nachdem es 1992 gegenüber 1991 um 2,1 % zugenommen hatte. Ausschlaggebend war der Rückgang des Bruttoinlandsproduktes in den alten Ländern um 1,9 % gegenüber 1992, nach 1,6 % Wachstum 1992 gegenüber 1991. Der erneut starke Anstieg des Bruttoinlandsproduktes in den neuen Ländern um 6,3 % konnte die gesamtdeutsche Abschwächung lediglich mindern. Dieser Anstieg von 6,3 % fiel allerdings niedriger aus als 1992, als das Bruttoinlandsprodukt um 9,7 % gegenüber 1991 gewachsen war.

Die deutsche Bauwirtschaft

Die schlechte konjunkturelle Lage hat nach einer zeitlichen Verzögerung 1993 nun auch den Baumarkt, zumindest in Westdeutschland, erfaßt. Damit haben wir im Berichtsjahr in Deutschland eine gespaltene Bauwirtschaft, denn im Osten entwickelte sich die Bauindustrie relativ gut.

Im gesamten Bundesgebiet sind die Bauinvestitionen um 2,9 % gestiegen. Diesem Zuwachs steht der oben genannte Rückgang des Bruttoinlandsproduktes um 1,3 % gegenüber. Die Entwicklung der Bauwirtschaft war damit, ähnlich wie schon in den Vorjahren, günstiger als die der Gesamtwirtschaft - im Osten und im Westen.

In Ostdeutschland trug die Bauwirtschaft mit einer Steigerung der Investitionen von 20,6 % wesentlich zum Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (6,3 %) bei. In Westdeutschland ist die Abnahme der Bauinvestitionen von - 0,5 % ebenfalls geringer als die Abnahme des Bruttoinlandsprodukts (1,9 %).

Während sich der Wohnungsbau in neuen und alten Bundesländern positiv entwickelte, sind im Wirtschaftsbau und im öffentlichen Bau zwischen neuen und alten Gebieten erhebliche Unterschiede zu verzeichnen: zweistellige Zuwachsraten auf der einen und Minuszahlen auf der anderen Seite.

Die ostdeutsche Bauwirtschaft

Die Bauinvestitionen stiegen 1993 in Ostdeutschland um real 20,6 %, im Vorjahr waren es noch 36,2 %. Das sind zwar sehr ansprechende Zahlen, doch den vielzielierten "Bauboom im Osten" belegen sie nicht, wohl aber die kontinuierliche Aufwärtsbewegung der ostdeutschen Bauwirtschaft.

Am stärksten entwickelte sich der Wohnungsbau. Die Investitionen in dieser Sparte nahmen gegenüber 1992 um 31,1 % zu. Der Wirtschaftsbau steigerte sich gegenüber dem Vorjahr um 17,4 %. Die Erhöhung der Investitionen beim öffentlichen Bau betrug 1993 gegenüber 1992 10,7 %. Das ist allerdings im Vergleich zum Vorjahr ein starker Abfall, denn diese Ziffer lag 1992 noch bei 34,5 %.

Das macht sich auch bei der Struktur der Bauinvestitionen bemerkbar: der Anteil von Wirtschaftsbau und öffentlichem Bau an den Gesamtinvestitionen beträgt im Osten 62 %, im Westen nur 49,5 %. Geschuldet ist diese Situation sicherlich den spezifischen Aufgaben, die von der Bauindustrie der neuen Bundesländer zu bewältigen sind: die Schaffung der infrastrukturellen Voraussetzungen für eine funktionierende Wirtschaft und der Aufbau neuer Produktionsanlagen. Auf diesem Weg sind wir - auch in Sachsen - schon ein gutes Stück vorangekommen und wir werden auch 1994 unseren Beitrag zur Konjunkturentwicklung leisten. Trotzdem hat der Aufschwung der ostdeutschen Bauindustrie 1993 nicht zur Verbesserung der gesamtwirtschaftlichen Konjunktur beigetragen, sondern nur zur Dämpfung des

Aufschwungs. Sicher ist das auch schon viel wert, es ersetzt aber keine Politik zur Erhaltung der industriellen Leistungsfähigkeit der ostdeutschen Länder und nur diese sichert auf die Dauer eine gesunde Wirtschaft - darin eingeschlossen die Bauwirtschaft. Der Sächsische Bauindustrieverband hat im Berichtsjahr durch eine Vielzahl von Gesprächen mit Politik und Verwaltung versucht, die Sensibilität für die besondere Lage unseres Wirtschaftszweiges zu erhöhen. Die Erkenntnis, daß von der Leistungsfähigkeit und dem erfolgreichen Einsatz der Baubetriebe gerade jetzt und in unserem Bundesland viel wichtige Standortfaktoren abhängen, ist von der politischen Seite in unserem Land aufgenommen worden.

Vorschau auf 1994

Der Tatbestand des gespaltenen Baumarktes wird sich - wie 1993 begonnen - auch 1994 in Deutschland fortsetzen. In den neuen Bundesländern wird sich der Aufschwung fortsetzen - wir rechnen mit einem Zuwachs der Bauinvestitionen um real 20 %. Das gilt auch für uns in Sachsen. Dagegen wird die Baukonjunktur in den alten Ländern zunehmend in den Sog des gesamtwirtschaftlichen Abschwungs geraten - die realen Bauinvestitionen werden leicht zurückgehen.

Der Bauaufschwung wird 1994 in den neuen Bundesländern vor allem vom Wohnungsbau getragen werden. Das Volumen der Wohnungsbauinvestitionen wird um real 35 % zunehmen. Beim Wirtschaftsbau, der bisher nur wenig unter der westdeutschen Konjunkturschwäche gelitten hat, ist für 1994 mit einem Zuwachs der Investitionen um real 15 % zu rechnen. Das Volumen der Investitionen im öffentlichen Bau wird - bedingt durch die Finanzschwäche der ostdeutschen Länder und Kommunen - um höchstens real 10 % zunehmen.

In den westdeutschen Bundesländern werden nur die Wohnungsbauinvestitionen zunehmen - um real etwa 4 %. Sowohl im Wirtschaftsbau als auch im öffentlichen Bau werden die Investitionen zurückgehen - in beiden Sparten um 4 bis 5 %. Gesamt schätzen wir die Steigerung 1994 in Westdeutschland mit 0 bis + 0,5 % ein.

3 Wirtschaftspolitik und Statistik

Zwischen 1991 und 1993 war in der sächsischen Bauwirtschaft eine deutliche Bewegung bis zur **Herausbildung mittelständischer Betriebe** zu beobachten.

94 % unserer Mitgliedsbetriebe im Verband haben bis zu 500 Beschäftigte, der überwiegende Teil beschäftigt 20 bis 200 Arbeitnehmer. Lediglich 20 Betriebe haben mehr als 500 Beschäftigte. Daraus ergibt sich zwangsläufig - entgegen einzelner anderer Meinungen - daß unsere gesamte Verbandspolitik, insbesondere aber die Wirtschafts- und Tarifpolitik, mittelständisch geprägt ist.

Auftragsvergabe

Vorrangiges Anliegen der Wirtschaftspolitik des Verbandes und seines Arbeitsausschusses Wirtschaftspolitik, unter Leitung von Herrn Roland Trommer, war auch im Berichtsjahr die gleichberechtigte Berücksichtigung der Mitgliedsunternehmen bei der Auftragsvergabe, insbesondere natürlich bei den Aufträgen der öffentlichen Hand. In Gesprächen mit dem Sächsischen Städte- und Gemeindetag, den Kommunen, der Landesregierung und den Industrie- und Handelskammern wurde ständig darauf gedrungen, von der beschränkten Ausschreibung nach § 3 (2) VOB/A Gebrauch zu machen und nach mittelstandsfreundlichen Losen auszuschreiben. Den Industrie- und Handelskammern und den öffentlichen Auftraggebern wurden Listen der Unternehmen des Verbandes mit ihrem Leistungsprofil und unser Branchenbuch 1993 übergeben. Die öffentlichen Auftraggeber wurden aufgefordert, die Ausschreibungen nach Leistungsverzeichnissen zu gestalten.

Im Ergebnis ist für 1993 festzustellen, daß sich der Anteil der einheimischen Unternehmen am Auftragseingang im gewerblichen industriellen Bau um 1,21 % und im öffentlichen Bau um 2,31 % gegenüber dem Vorjahr erhöht hat. Im Tiefbau insgesamt stieg der Anteil sogar um 3 %, während er im Hochbau - und hier speziell im Wohnungsbau - leicht rückläufig ist. Dieser letztgenannte Trend ist bei der

Betrachtung der neuen Länder insgesamt noch wesentlich deutlicher als in Sachsen. Die Bemühungen unseres Verbandes haben sich also gelohnt.

Da in den vergangenen Jahren, und auch 1993 ist das zu erkennen, im ersten Quartal jeweils ein Auftragsloch entstand, wurde die Landesregierung gebeten, den **Haushaltsplan** so frühzeitig wie möglich zu verabschieden. Die hohe Investitionsquote von 30,4 % im Landeshaushalt 1994 ist förderlich für die sächsische Bauindustrie. Die Kommunen haben wir aufgefordert, unabhängig vom Termin der Haushaltsbestätigung, Vorbescheide und Vorschalthaushalte zu verabschieden.

Bereits jetzt ist zu erkennen, daß es 1994 diese Auftragsloch in Sachsen nicht geben wird.

Bürgschaften

Mit Sorge beobachtet der Sächsische Bauindustrieverband die zunehmenden Forderungen der Auftraggeber nach hohen und zeitlich langen Sicherungs- und Gewährleistungsbürgschaften. Ohne Berücksichtigung der Leistungsfähigkeit und Bonität der Auftragnehmer werden Sicherheiten zwischen 5 und 8 % der gesamten Bauleistung gefordert. Durch die verlängerten Gewährleistungszeiten werden die bereitgestellten Mittel bis zu 5 Jahre gebunden. Diese Mittel werden aber dringend für Investitionen in den Unternehmen benötigt. Deshalb ist der Verband mit einer Petition an die öffentlichen Auftraggeber des Freistaates Sachsens herantreten, die vom Gesetzgeber eingeräumte Möglichkeit der Sicherheitsleistung eher restriktiv anzuwenden. Unterstrichen wurde in unserer Bitte an die Kommunen, daß die Vereinbarung von Sicherheitsleistungen die Ausnahme sein sollte. Eine praktische Alternative zum Sicherheitsbedürfnis der Auftraggeber sollte zunächst die Bilanz des Unternehmens als Vorentscheidung zur Sicherheitsleistung sein. Dieser Bitte wurde in einer Empfehlung des Sächsischen Staatsministeriums an die Landratsämter und Bauämter entsprochen, in der angewiesen wurde:

- 1 eingeschränkte Sicherheitsleistungen gemäß § 14 Nr. 1 VOB/A zu verlangen bzw. ganz oder teilweise darauf zu verzichten,

- 2 gegebenfalls kurz befristete Sicherheitsleistungen zu praktizieren,
- 3 statt dessen Preisminderung zu vereinbaren,
- 4 Begründung von Gewährleistungssicherheiten in Vergabevermerk festzuhalten.

Als praktische Wirtschaftspolitik für unsere Unternehmen beweist sich auch der mit der Vereinigten Haftpflichtversicherung Hannover - VHV - abgeschlossene **Bürgschaftsrahmenvertrag**. Dieser vermittelt insbesondere für unsere kleinen und mittleren Unternehmen mit relativ geringer Eigenmittelausstattung die Möglichkeit des Abschlusses von Ausführungs-, Gewährleistungs- und Vertragserfüllungsbürgschaften zu günstigen Konditionen. Der Vorteil liegt für unsere Firma vor allem darin, daß dieser Bürgschaftsservice eine Aufstockung zum Bürgschaftsvolumen auf die Kreditlinie bei deren Hausbanken beinhaltet.

Sorgen bereitet uns die **schwache Eigenkapitaldecke** vieler Mitgliedsunternehmen. Nach einer verbandseigenen Umfrage ist die Mehrheit unserer Mitglieder der Auffassung, daß die Kreditvergabepraxis der Banken in den neuen Bundesländern eher zurückhaltend ist und strengere Maßstäbe als in Westdeutschland angelegt werden. Es werden überhöhte Sicherheiten für Kredite verlangt.

Sowohl im persönlichen Gespräch mit der Bundesbauministerin Frau Schwaetzer am 15. März 1994 in unserem Verbandshaus in Dresden, im Gespräch mit dem Ministerpräsidenten Kurt Biedenkopf am 16. März 1994 in der Staatskanzlei im Rahmen einer gemeinsamen Präsidiums- und Geschäftsführerberatung des Landesverbandes der Sächsischen Industrie und in anderen Initiativen schlugen wir die Bildung eines "Fonds mit Risikokapital" vor. Der Ministerpräsident veranlaßte inzwischen die notwendigen Vorbereitungen.

Ein wichtiges Anliegen ist der Einsatz von **privatem Kapital und know-how** in öffentlichen Bauten.

Damit eröffnet sich für unsere Unternehmen ein weit gefächertes Aufgabengebiet. Leider gibt es dafür in der Verwirklichung nur Einzelbeispiele. Hier eine Trendwende zu erreichen, wird ein Schwerpunkt in der Verbandsarbeit für 1994 sein.

Im Berichtsjahr unterstützten wir den Prozeß der Sanierung und Privatisierung des Wohnungsbestandes auch durch Informationsveranstaltungen. Sie führten Vertreter der Landesregierung, der Wohnungsbaugesellschaften und Kommunen zusammen und schufen die Möglichkeit, gemeinsam akzeptable Lösungen zu finden. Der Wohnungsbau hatte in den Vorjahren nicht den Aufwind gefunden, den er nach drei Jahren deutscher Einheit haben sollte. Er stagnierte bis 1992 nicht zuletzt deshalb, weil die Schaffung von Wohneigentum für die meisten Bürger der neuen Bundesländer nicht finanzierbar ist. 1993 begann der Aufschwung im Wohnungsbau.

Eine ständige Verbandsaufgabe ist der **Abbau von Investitionshemmnissen**, insbesondere in der öffentlichen Verwaltung. Hier stehen wir im ständigen Dialog mit der Staatsregierung und der Öffentlichen Hand. Wirkungsvoll sind unsere Aktivitäten stets dann, wenn wir von unseren Mitgliedsunternehmen konkrete Beispiele zur schlechten Zahlungsmoral, zu nicht bearbeiteten Förderanträgen, zu verschleppten Baugenehmigungen u.a.m. erhalten.

Statistische Schnellumfrage

Bewährt hat sich unsere monatliche Schnellumfrage bei 40 Mitgliedsunternehmen. Das Ergebnis ist in seiner Trendaussage oft ein "Feuermelder", ein Frühwarner und ein Seismograph.

Im Ergebnis der Verbandsumfrage März haben wir zum Beispiel auf Grund der katastrophalen Auftragslage im Straßenbau Sofortaktivitäten gegenüber Landesregierung, Regierungspräsidien und Kommunen eingeleitet.

Statistik 1993

Das vergangene Jahr war für die sächsische Bauwirtschaft erfolgreich.

Umsatz

Mit einer Zunahme von 66 % im baugewerblichen Umsatz gegenüber dem Vorjahr hat der Wohnungsbau 1993 die eindeutige Spitzenstellung im Bauhauptgewerbe. Insgesamt liegt der baugewerbliche Umsatz um 30,3 % über dem von 1992. Die geringste Steigerung weist der öffentliche Bau mit 12 % auf, dabei der Straßenbau nur 6%. Interessant ist die deutliche Progression im Hochbau mit 38 % gegenüber dem Tiefbau mit "nur" 19 %. Obwohl Sachsen noch zum Halbjahr eine wesentliche geringere Zuwachsrate als der Durchschnitt der neuen Länder ausweisen konnte, ist im Ergebnis des Jahres 1993 die Umsatzsteigerung in Sachsen höher als in der Gesamtheit der neuen Länder.

Die im Gegensatz zum im wesentlichen privaten Wirtschafts- und Wohnungsbau verhältnismäßig geringen Zuwachsraten im öffentlichen Bau weisen auf die Finanzengpässe hin, mit denen wir auch in den nächsten Jahren rechnen müssen

Produktivität

Die Leistungsfähigkeit der sächsischen Bauindustrie ist in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. 1993 erreichte die Bauwirtschaft im Freistaat einen Umsatz von 124 TDM je Beschäftigten. Das sind immerhin 77,5 % der Leistungen der alten Länder. Gegenüber den bereits erwähnten 66 % des Vorjahres ist dies ein deutlicher Fortschritt. Hier werden jetzt die in den sächsischen Bauunternehmen eingeleiteten Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit wirksam.

Zu nennen wären an erster Stelle die hohen Investitionen in den Maschinenparks. So war 1992 die Investitionsquote je Beschäftigten in den ostdeutschen Bauunternehmen schon wesentlich höher als in Westdeutschland. Weiterhin zu erwähnen ist eine Verbesserung der innerbetrieblichen Organisation, ohne zu verkennen, daß hier noch Rückstände gegenüber westdeutschen Unternehmen vorhanden sind. Viel wurde auch für die Weiterbildung der Beschäftigten getan.

Die Motivation der Mitarbeiter war besonders im Verlauf der Privatisierung der Bauunternehmen gestiegen. Überall wurde an der Verbesserung des Niveaus im mittleren Management gearbeitet. Alles das trägt jetzt Früchte.

Dennoch wird es noch eine ganze Reihe von Jahren dauern und sicher großer Anstrengungen bedürfen, bevor ein Gleichstand mit Produktivität und Effektivität der westdeutschen Bauwirtschaft erreicht ist.

Lassen Sie mich hier eindrücklich darauf hinweisen, daß es nirgendwo so gravierende Unterschiede in unseren Mitgliedsunternehmen gibt, wie in der Leistungsfähigkeit. Viele Unternehmen haben es "gepackt". Sie haben die vergleichbare Leistungsfähigkeit wie die westdeutsche Bauindustrie. Einige Unternehmen schleppen aber noch "sozialpolitische Altlasten" mit sich herum.

Beschäftigtenentwicklung

Die noch vorhandene Produktivitätsreserve von über 22 % läßt den Schluß zu, daß es in Sachsen ausreichende Kapazitäten gibt, um auch die zukünftigen Aufgaben in der Bauwirtschaft zu bewältigen. Es wird infolge der weiteren Steigerung der Produktivität auch im Jahre 1994 nicht zu einer wesentlichen Erhöhung der Anzahl der Arbeitnehmer in der Bauwirtschaft kommen.

Auch das inzwischen schon sehr hohe Lohnniveau zwingt zur weiteren Rationalisierung, die nicht vordergründig mit der Schaffung neuer Arbeitsplätze einhergeht.

Auftragseingang

Der Auftragseingang war im Berichtsjahr durch ein Loch im ersten Vierteljahr gekennzeichnet, das eindeutig durch die öffentliche Hand verursacht wurde. Der höchste Auftragszuwachs im öffentlichen Bau war im 4. Quartal, im besonderen im Straßenbau. Der Wirtschaftsbau entwickelte sich seit Beginn des 1. Quartals stabil, der Wohnungsbau hat im 2. und 3. Quartal die größte Dynamik. Insgesamt lagen die Auftragseingänge im Bauhauptgewerbe um 31 % höher als im Vorjahr.

Bezogen auf "je Einwohner" ergab sich für Sachsen ein Wert von 2.600 DM. An der Spitze der neuen Bundesländer liegt hier Sachsen-Anhalt mit 3.200 DM. Grund für die Differenz ist u.a. die große Bevölkerungsdichte in Sachsen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man 1993 als gutes Baujahr für die sächsische Bauwirtschaft bezeichnen. Es war geprägt von hohen Zuwachsraten in der Bauleistung und im Auftragseingang, letzteres läßt für 1994 ebenfalls zweistellige Wachstumsraten im Umsatz erwarten. Aber das Jahr 1993 war auch geprägt von einem sich immer mehr verschärfenden Wettbewerb. Dieser Wettbewerbsdruck wirkte sich auf die Preisentwicklung allgemein, besonders aber im Tiefbau aus. Sie flachte gegenüber dem Vorjahr stark ab.

Bei einem weiteren Anstieg der Personalkosten - als größten Kostenblock - und sonstiger Kostensteigerung gestalteten sich die **Ertragsmöglichkeiten** für die sächsischen Bauunternehmen schwieriger und noch unterschiedlicher als im Vorjahr. Sichtbarer Ausdruck dafür ist die Zahl von 81 Insolvenzen im Bauhauptgewerbe, die damit fast dreimal so hoch wie 1992. Ebenfalls sichtbar wurde für 1993 ein Strukturwandel innerhalb des Baemarktes. Der hohe Anteil des öffentlichen Baues ging zurück. Der Wirtschaftsbau blieb etwa konstant und der Anteil des Wohnungsbaues am Gesamtbaumarkt wird sich weiter erhöhen.

Wie bereits beim Umsatz im Berichtsjahr festgestellt, ist auch beim Auftragseingang der Hochbau mit plus 43 % wesentlich stärker präsent als der Tiefbau mit plus 16 %.

4 Tarif- und Sozialpolitik

Unser Vizepräsident Herr Lutz Dietrich, der den Sozialpolitischen Ausschuß unseres Verbandes leitet, hält anschließend sein Referat zur Tarifpolitik. Deshalb möchte ich hierzu nur die Stellungnahme eines unserer Mitglieder zur Tarifrunde 94 wörtlich vorlesen:

"Sehr geehrte Damen und Herren,

wir stimmen den Ergebnissen der dritten Lohn- und Gehaltsverhandlung zu, möchten aber nicht verhehlen, daß uns diese Entscheidung nicht leicht gefallen ist.

In Folge der neuerlichen Kostensteigerungen im Lohn- und Gehaltsbereich, sehen wir einen Ausgleich nur über einen weiteren Stellenabbau in Verbindung mit Produktivitätssteigerungen.

Über höhere Baupreise sehen wir keine Möglichkeit des Ausgleiches, auf Grund der zunehmenden Verschärfung des Wettbewerbes."

Das trifft den Nagel auf den Kopf und sollte in den Ohren der Gewerkschaft klingen.

Ziel unserer Verbandspolitik muß es sein, mehr Flexibilität in der starren Tarifautonomie, insbesondere in der Arbeitszeit, und mehr Bewegungsfreiheit für jedes einzelne Unternehmen zu erreichen.

5 Recht

Auch das Geschäftsjahr 1993 zeigte, daß die Beratungsschwerpunkte auf dem Gebiet des Rechtes im Bereich des Arbeitsrechtes, Tarifrechtes, des Allgemeinen Vertragsrechtes und insbesondere auch des Baurechtes anzusiedeln sind.

202 Verfahren vor den Arbeits- und Sozialgerichten

- Vertretung durch den Verband -

Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften ist es dem Verband möglich, einen sehr weitgehenden Service im Arbeits- und Sozialrecht anzubieten. Hier ist nicht nur die Beratung, sondern auch die Vertretung in Prozessen vor den Arbeitsgerichten bzw. dem Landesarbeitsgericht sowie den Sozialgerichten für Verbandsmitglieder kostenfrei.

Als Folge veränderter betrieblicher Qualifikationsprofile und der notwendigen Veränderung der Betriebsstrukturen ergab sich 1993 ein im Vergleich zu 1992 um 41 % gestiegene Zahl arbeitsgerichtlicher Auseinandersetzungen.

Der Sächsische Bauindustrieverband wurde im Geschäftsjahr 1993 in insgesamt 201 Arbeitsgerichtsverfahren von seinen Mitgliedern um Rechtsvertretung gebeten.

Arbeits- und sozialrechtliche Beratungstätigkeit in Einzelfällen

Auch im Berichtsjahr war die Problematik des Einsatzes von Subunternehmen aus Osteuropa im Rahmen der Kontingente für Werkvertragsarbeitnehmer aktuell und strahlte auf die arbeitsrechtliche Betreuung der Verbandsmitglieder aus. Durch die Wettbewerbsverzerrung wurden die Unternehmen verschärft zur Anpassung an die geänderten Bedingungen am Markt gezwungen.

Hinzu kamen die bereits genannten Veränderungen der betrieblichen Qualifikationsprofile vor dem Hintergrund des anhaltenden Trends zur Spezialisierung in der Bauwirtschaft, sowie die notwendige Veränderung der Betriebsstrukturen. Die Unternehmen der sächsischen Bauindustrie mußten hierauf reagieren und im Personalbereich den vom Markt erzwungenen Anpassungen Rechnung tragen. Hierbei wurde der Verband von den Mitgliedern verstärkt schon im Vorfeld beabsichtigter personeller Einzelmaßnahmen wie z. B. Einstellungen, Umgruppierung und Kündigungen beratend hinzugezogen. Dies ist zu begrüßen, da hierdurch Rechtsfehler im formellen und materiellen Bereich minimiert werden.

In allen drei Regierungsbezirken wurden im Berichtsjahr für die Mitgliedsfirmen Fortbildungsveranstaltungen zu praxisrelevanten, arbeitsrechtlichen Fragen durchgeführt. Diese Veranstaltungen stießen auf reges Interesse und werden deshalb 1994 weitergeführt.

Einzelberatung auf anderen Rechtsgebieten

In den anderen Rechtsgebieten, insbesondere im Baurecht, kann der Verband aufgrund gesetzlicher Bestimmungen sowie seiner Satzung außergerichtlich tätig werden. Er stand den Mitgliedsunternehmen bei der Beantwortung von Rechtsfragen sowie bei der Lösung vieler in den Bauindustriunternehmen anstehenden

Rechtsproblemen mit Rat und Tat zur Seite. Hierbei ging es in erster Linie um VOB - bzw. AGBG - widrige Ausschreibungsbedingungen. In geeigneten Fällen intervenierte der Verband diesbezüglich bei den Auftraggebern und den VOB-Stellen.

Die Zahl der Einzelberatungen zu sonstigen Bauvertragsfragen, beispielsweise zu Vergütungs- und Gewährleistungsansprüchen oder zur Abnahmeproblematik nahm im Berichtszeitraum zu und wird in immer größerem Umfang von den Mitgliedsunternehmen gewünscht.

Zu begrüßen ist, daß sich die Mitgliedsunternehmen in stärkerem Maße als 1992 schon im Vorfeld von Vorhaben mit Rechtsfragen an den Verband gewandt haben. So konnte sichergestellt werden, daß Situationen und Vertragsgestaltungen, die zu Nachteilen für die Unternehmen hätten führen können, von vornherein richtig beurteilt wurden und problemorientierter Rechtsrat gegeben werden konnte.

Hohe Dunkelziffer bei VOB-Verstößen vermutet

VOB-Verstöße der öffentlichen Auftraggeber wurden dem Verband 1993 nur von sehr wenigen Mitgliedsunternehmen mitgeteilt. Die Zahl von 14 gemeldeten, mutmaßlichen Vergabeverstößen für den ganzen Freistaat Sachsen erscheint vor dem Hintergrund der Zahl der Ausschreibungen unverhältnismäßig niedrig. Es liegt auf der Hand, daß die Dunkelziffer, d.h. die nicht gemeldeten bzw. nicht bemerkten Vergabeverstöße um ein Vielfaches höher liegt. Bei den dem Verband bekanntgegebenen Verstößen wurde die jeweils zuständige VOB-Stelle mit der konkreten Problematik befaßt.

Wir verabschieden heute offiziell Herrn Pfau, der aus eigenem Wunsch, als Rechtsanwalt aus unserer Verbandsgeschäftsführung ausscheidet und bedanken uns für seine sehr gute Arbeit. Sein Nachfolger in der Geschäftsstelle Chemnitz ist Herr Nelleßen. Um den Rechtsservice weiter auszubauen, arbeitet künftig Herr Referendar Dohrmann mit einem gewissen Zeitfonds in der Geschäftsstelle Leipzig. Damit haben Sie, verehrte Mitglieder, in Rechtsfragen unmittelbare Anlaufpunkte in den Geschäftsstellen. Eine fachliche Koordinierung und Arbeitsteilung erfolgt zwischen den drei Rechts-Kollegen unter Verantwortung des Abteilungsleiters Recht, Herrn RA Wagenmann.

6 Betriebswirtschaft und Steuern

Inhaltliche Schwerpunkte

Im Berichtsjahr lagen die Hauptthemen der Arbeit des Verbandes und seines Arbeitsausschusses Betriebswirtschaft und Steuern unter der fachlich exzellenten Leitung von Herrn Prof. Kloß auf folgenden Gebieten:

- Vertragliche Vorbereitung und kaufmännische Abrechnung von Arbeitsgemeinschaften (ARGE), wonach als Ergebnis der Beratungen für Sachsen ARGE-Verrechnungssätze erarbeitet und den sächsischen Bauunternehmen zur Anwendung empfohlen wurden.
- Bau- und Baustellen-Controlling mit dem Ziel, die Leistungs-Kosten-Situation zum Bauvorhaben als Ganzes tiefer nach Einheiten wie für Gewerke, Bauarbeiten u.a. zu durchdringen, vor allem auch durch rechnergestützte Soll-Ist-Vergleiche und Gewinnschwellenberechnungen.
- Probleme der Unternehmensrechnung besonders in Verbindung mit dem Jahresabschluß, so z.B. die Bewertung der unfertigen Bauleistung zu Herstellungskosten, die Bilanzierung von besonders bauspezifischen Rückstellungen (auch unterjährig für die Periodenabgrenzung und Ergebnissteuerung) bis hin zu Aufgaben für die Offenlegung von Unterlagen des Jahresabschlusses.
- Aufgaben und Probleme, die sich bauspezifisch aus der Rechnungslegung (z.B. Lohnleitklausel, Bürgschaften, Skonto)) bis hin zum Mahnwesen darstellen und in der Praxis um so mehr von Bedeutung sind als die Zahlungsmoral sehr zu wünschen übrig läßt.
- Änderungen im Steuerrecht, die sich zum 1. Januar 1993 bei der Umsatz-

steuer und ab 1994 aus dem Standortsicherungsgesetz sowie dem föderalen Konsolidierungsprogramm speziell für Bauunternehmen ableiten.

Zu fast allen genannten Problemkreisen liegen im Verband Ausarbeitungen vor. Sie enthalten vor allem auch wichtige Detailhinweise, praktikable Lösungen und Empfehlungen für die Mitgliedsunternehmen, ohne daß dafür umfangreiche Vorschriftenwerke studiert und betriebliche Regelungen erarbeitet werden müssen. Insofern unterstützen sie den Gedankenaustausch und regen die Meinungsbildung zu baubetriebswirtschaftlichen Fragen weiter an.

Anforderungen

Wenngleich die Bauwirtschaft in den neuen Bundesländern und auch in Sachsen zu den am besten beschäftigten Wirtschaftszweigen zählt, liegt andererseits vor den Bauunternehmen noch eine harte Wegstrecke, ebenso betriebswirtschaftlich das westdeutsche Niveau zu erreichen. Daraus leiten sich Aufgaben ab, die stärker auch im Mittelpunkt der Verbandsarbeit stehen sollen. Sie stellen zugleich Herausforderungen für die Mitgliedsunternehmen dar, die sich abzeichnenden Bauaufgaben wirtschaftlicher anzugehen, um im Wettbewerb noch besser bestehen zu können.

Die wichtigsten Anforderungen sieht der Verband in nachfolgend aufgeführten fünf Punkten:

Erfolgsorientierte Gewinnstrategie

Erstens braucht jedes Bauunternehmen eine spezifische Gewinnstrategie, um die dauerhafte Sicherung der Existenz zu gewährleisten. Denkrichtungen und praktisch verwertbare Ansätze und Lösungen sind hierzu gefragt und werden die fachlich begleitende Unterstützung durch den Verband finden.

Baukaufmännische Probleme

Zweitens ist umstritten, daß neben dem Bauleiter der Baukaufmann ebenso Verantwortung für die Gewinnerwirtschaftung auf der Baustelle trägt. Der Verband fühlt sich zur fachlichen Beratung und Unterstützung verpflichtet.

ARGEN-Entwicklung

Drittens sieht der Bauindustrieverband eine wichtige Aufgabe in der weiteren fachlichen Durchdringung der sich aus ARGEN ergebenden Probleme. Einerseits liegt zum "Mustervertrag Dach-ARGE 1993" noch kein verfaßter Kommentar vor, andererseits wirft aber auch die Normal-ARGE immer wieder Fragen auf.

Produktivität und Lohnentwicklung

Viertens muß die Produktivität stärker in Verbindung mit der Lohnentwicklung bzw. den Personalkosten bewertet werden. Maßstab dafür ist allerdings die Kennzahl "Umsatz je Beschäftigten", und darin liegt die Tücke. Einerseits enthält der Umsatz die Leistungen auch der Subunternehmer sowie die Kosten des Rohstoffeinsatzes, zum anderen fällt der Umsatz erst mit der Abnahme bzw. Legung der Schlußrechnung und folglich zeitlich oft aperiodisch - auch über Jahre - bei ansonsten periodisch - gleich hoher Gesamtleistung an. Untersuchungen ließen auch erkennen, daß selbst der Ausweis von Sub-, Hilfs-, Neben- und Dienstleistungen zwischen Bauunternehmen unterschiedlich sein kann und folglich auch Produktivitätskennzahlen verzerrt. Wesentlich aussagefähiger ist der Bezug der Produktivität auf die eigene Bauleistung bzw. Gesamtleistung (als Bruttoproduktionswert) in der jeweiligen Periode unabhängig vom Umsatz oder unmittelbar der Bezug nur auf die Wertschöpfung, d.h. bereinigt um Subleistungen und Rohstoffeinsatz. Für die Bewertung innerhalb eines sowie auch zwischen Bauunternehmen wäre weiterhin eine Aussage unmittelbar als Verhältnis zwischen erbrachter eigener Bauleistung und dafür aufgewendeter produktiver Stunden von Bedeutung, möglichst noch differenziert bis zu einzelnen Teilleistungen bzw. Kapazitätseinheiten. Hierzu besteht Erklärungs-

und Darstellungsbedarf, zu gewinnen über eigene statistische Aufbereitungen und Auswertungen durch den Verband.

Unternehmensvergleiche

Fünftens gelten betriebswirtschaftliche Unternehmensvergleiche als eine analytische Methode, Erkenntnisse für die Leistungsfähigkeit des eigenen Unternehmens zu gewinnen und dabei Erfahrungen auszutauschen. Ohne Zweifel ist diese Form bei vielen Unternehmen noch mit negativ nachwirkenden Aspekten eines früheren "Zwangvergleichs" behaftet. Neu zu durchdenken ist das heutige Anliegen und damit verbundene Vorteile. Mit einem Vergleich, basierend auf der freien Willensbildung der Geschäftsführungen von Bauunternehmen des Verbandes sowie der Bereitstellung der eigenen betriebswirtschaftlichen Daten, bestehen Möglichkeiten sowohl für das einzelne Unternehmen als auch für den Verband, einerseits Chancen und zum anderen auch heraufziehende Gefahren für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens früh zu erkennen. Der Vergleich kann auch die Standortbestimmung des Unternehmens und des Verbandes in einem sich gravierend schnell verändernden Umfeld erleichtern helfen.

7 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Die öffentliche Meinung

Die Bauindustrie -"Konjunkturlokomotive Ost" - leistet einen gewaltigen Beitrag zum Aufbau der Wirtschaft in den neuen Bundesländern. Ohne die riesigen Anstrengungen, Impulse und Leistungen der Bauwirtschaft wäre die Schaffung einer leistungsfähigen ostdeutschen Gesamtwirtschaft unmöglich.

Diese signifikante Rolle unserer Branche widerspiegelt sich in der Meinung der Öffentlichkeit:

- 92 % der Ostdeutschen haben ein positives Bild von der Bauwirtschaft
(im Westen 76 %)

u n d

- 78 % aller ostdeutschen Eltern würden ihrem 14jährigen Sohn einen Bauberuf empfehlen (nur 30 % der westdeutschen Eltern),

das ergab eine Repräsentativumfrage der Wickert-Institute bei 1.500 ost- und 2.000 westdeutschen Bürgern.

Das sind Zahlen, auf die wir stolz sein können, die wir uns erarbeitet haben, die aber auch verteidigt werden müssen. Der Verband hat im Berichtsjahr viel dafür getan.

Das Bauen steht in Sachsen schon ob seiner Bedeutung für die weitere wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes stark im Blickpunkt der Öffentlichkeit. Durch die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Verbandes wurde dieses positive Image wesentlich verstärkt.

Wir haben den Dialog mit den für uns wichtige Zielgruppen in Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit weiter intensiviert. Denn wer gehört werden will, muß verstanden werden und muß Ansprechpartner haben. Voraussetzung dafür ist der ständige Kontakt, das Gespräch, die Kommunikation. Nur dann kann man auf Verständnis rechnen, stößt die eigene Botschaft auf Resonanz. Nur so können die Interessen der Mitgliedsunternehmen wirksam vertreten werden. Die Durchsetzung von Forderungen, die Übernahme sinnvoller Lösungsvorschläge und die Einflußnahme auf die Bildung der öffentlichen Meinung - das sind zentrale Aufgaben der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des Verbandes. Wir haben im Berichtsjahr auf diesem Gebiet viel erreicht. Zahlreiche persönliche Gespräche und schriftliche Kontakte, die Organisation vielfältiger Veranstaltungen, Pressekonferenzen, Pressegesprächen und Presseinformationen trugen wesentlich dazu bei, daß 1993 ein erfolgreiches PR-Jahr wurde.

Informationstag der Sächsischen Bauindustrie

Mit dieser Veranstaltung wollen wir alle in Sachsen am Bau Beteiligten erreichen. Für Mitgliedsunternehmen, Politiker, Vertreter der Kommunen, von Planungsverbänden und Interessierte wird die Möglichkeit geschaffen, gemeinsam über jeweils

aktuelle Themen zu diskutieren, im Dialog Lösungen zu finden oder sich einfach kennenzulernen. Im Jahr 1993 haben wir zwei Informationstage durchgeführt. Den ersten am 24. Februar im Dresdner Kulturpalast und den zweiten am 16. November in Leipzig.

Die Informationstage der Sächsischen Bauindustrie haben damit das Ziel erreicht, zum Erfahrungsaustausch zwischen den für das Bauen in Sachsen Verantwortlichen beizutragen und so einen weiteren Schritt bei der Bewältigung der großen Bauaufgaben im Freistaat zu gehen.

Im Vorstand beschlossen wir, jeweils in dem Jahr zwischen unserem "großen Sächsischen Bautag" den Informationstag als "kleinen Sächsischen Bautag" in den Regierungsbezirken Leipzig und Chemnitz mit unserer Mitgliederversammlung zu koppeln.

Aktive Messebeteiligung

Messen sind ein wichtiger Platz, um Kontakte zu knüpfen und zu pflegen. Der Verband war im Berichtsjahr auf der Haus `93 in Dresden und der Bau-Fachmesse in Leipzig präsent. Die Haus `93 fand im März statt. Wir hatten unseren Messestand zusammen mit dem Berufsförderungswerk des Sächsischen Bauindustrieverbandes e.V.. Auf der Leipziger Messe im Oktober waren wir mit einem Gemeinschaftsstand von 18 Mitgliedsfirmen des Verbandes vertreten. Die Idee "Gemeinschaftsstand" wurde schon 1992 geboren und realisiert. Sie ist wirklich sensationell: Mitten im Markt - das Motto der Messe - die gemeinsame Präsentation bauausführender Betriebe unter dem Dach des Verbandes als komplexes Angebot an Kommunen, Städte und Bauherren. Die Messebeteiligung hat sich für Ausstellerbetriebe gelohnt.

Den Messerahmen nutzen wir auch für die Organisation und Teilnahme an verschiedenen zusätzlichen Veranstaltungen. Bei der Haus `94 zum Beispiel für eine Präsentation zum Tag der Verbände. Auf der Bau-Fachmesse führten wir unsere Auftakt-Presskonferenz für den 2. Sächsischen Bautag im April 1994 durch. Darüber hinaus nahm Prof. Dr. Zimmermann an einer Podiumsdiskussion teil, die in der Presse ein breites Echo fand. Zum Thema "Leiharbeit - offene Grenzen für Arbeitnehmer, offene Grenzen für Mißbrauch?" äußerten sich dort auch BDI-Präsident Dr.

Tyll Necker und Heribert Späth, Präsident des Zentralverbandes des Deutschen Handwerkes.

Presse- und Medienarbeit

Bei der Vermittlung der Interessen unserer Verbandsmitglieder an die Öffentlichkeit spielen sowohl die Printmedien als auch Hörfunk und Fernsehen eine sehr große Rolle. Wir unterrichten sie regelmäßig mit unseren Presse-Informationen über den Konjunkturverlauf und aktuelle bauwirtschaftliche Fakten, deren Hintergründe und unsere Position dazu, bieten auch Lösungsvorschläge an. Dabei ist der gute Kontakt zu den regionalen und überregionalen Wirtschaftsjournalisten - denn sie schreiben über das Baugeschehen - eines der wichtigsten Dinge in der Arbeit der Presseabteilung. Im Berichtsjahr ist es gelungen, diese Kontakte wesentlich zu intensivieren.

Auch die Zusammenarbeit mit Hörfunk und Fernsehen ist vertieft worden. Das belegt die steigende Anzahl von Rundfunk- und Fernsehinterviews mit Vertretern unseres Verbandes.

Eine sehr gute Entwicklung erfuhren 1993 unsere Beziehungen zur Fachpresse. Monatlich plazierten wir im "Sächsischen Baumarkt" wenigstens einen Artikel, dazu seit dem Sommer die Rubrik "Der Sächsische Bauindustrieverband informiert". Die Zusammenarbeit wird in der bewährten Weise fortgesetzt. Überdies ist es gelungen, zu weiteren Bau-Zeitschriften - Bauwirtschaft, Baukurier 2000, Bauen für Leipzig, Dresden und Chemnitz - konstruktive Kontakte zu knüpfen.

Ein grundlegendes Arbeitsmittel ist der Presseverteiler. Er ist mittlerweile auf ca. 150 Adressen angewachsen und wird kontinuierlich erweitert und aktualisiert.

Interessenvertretung

Das ständige und intensive Gespräch mit allen für uns wichtigen Zielgruppen zur Darstellung des Verbandes und der Intention der Einflußnahme auf die Wirtschaftspolitik im Freistaat ist eine entscheidende Größe in der Arbeit des Verbandes. Es wird auf vielfältige Art und Weise geführt. Zum einen durch die Mitarbeit von Verbandsmitgliedern in den unterschiedlichsten Gremien Sachsens, angefangen bei

Arbeitsgruppen der Landesregierung und des Landtages bis hin zu ehrenamtlichen Funktionen bei der Arbeitsverwaltung, den Widerspruchsausschüssen der Landesversicherungsanstalten und der Kassen. Als ehrenamtliche Richter beim Landesgericht und den Kreisgerichten leisten Verbandsmitarbeiter und Vertreter unserer Mitgliedsfirmen einen wesentlichen Beitrag zur Durchsetzung der Arbeitgeberinteressen in der Rechtssprechung. Auch über die Zusammenarbeit mit sächsischen Bildungseinrichtungen, die Universitäten, Hochschulen, Fachhochschulen, das Bildungswerk der Sächsischen Wirtschaft, Eipos, läuft ein beachtlicher Teil Öffentlichkeitsarbeit.

Zum anderen durch die Teilnahme an Symposien, Tagungen, Kongressen und Seminaren verschiedener Gremien und Institutionen. Partiiell wurden solche Veranstaltungen auch gemeinsam mit bestimmten Einrichtungen organisiert und durchgeführt. Der Verband suchte und nutzte diese Gelegenheiten zum direkten Gespräch, um unsere Positionen offensiv an außerverbandliche Zielgruppen, Meinungsbildner, Verwaltung und Politik heranzutragen.

Interne Informationen

Die Informationstätigkeit eines jeden Verbandes zielt in zwei Richtungen: nach außen - wie bereits ausführlich beschrieben - und nach innen. Hier stehen die Dienste im Mittelpunkt, die der Verband in der Rückkoppelung mit den Mitgliedsfirmen und auf deren ausdrückliche Wünsche hin anbietet. Dazu gehört an erster Stelle unser umfangreicher Rundschreibendienst, in dem die Mitgliedsunternehmen regelmäßig über alle aktuelle Themen unterrichtet werden. Das monatlich erscheinende Informationsblatt ergänzt die Mitteilungen des Rundschreibendienstes. Es bietet durch seine Gliederung in übersichtlicher Form - einen Gesamtüberblick über die wichtigsten, die sächsische Bauindustrie betreffenden Fragen und Probleme, bezieht Position, gibt Orientierungen und trägt so zur fundierten Meinungsbildung in den Unternehmen bei. Im Informationsblatt werden die Ergebnisse der statistischen Verbands Umfrage abgedruckt und seit Heft 7/93 auch die aktuelle Bau-Statistik für Sachsen, die auf den Daten des statistischen Landesamtes basiert.

Ein sehr umfangreicher Service bei der internen Information ist die Organisation verbandseigener Veranstaltungen. Neben den schon erwähnten

Großveranstaltungen wie Mitgliederversammlung und Informationstagen richtete der Verband 1993 eine enorme Fülle von Schulungen, Regionalversammlungen, Seminare, Stammtischen für die Geschäftsführer und das Führungspersonal der Mitgliedsfirmen aus. Solche Zusammenkünfte dienen einerseits Schulungszwecken, andererseits dem Gedanken-, Erfahrungs- und Meinungsaustausch innerhalb des Verbandes aber auch mit außerverbandlichen Persönlichkeiten. Um so erstaunlicher für uns, daß diese Veranstaltungen von unseren Mitgliedsunternehmen zum Teil wenig genutzt werden. Namentlich die Stammtische und Politikergespräche geben Gelegenheit zum persönlichen Kontakt mit politischen Meinungsträgern und Meinungsmachern

8 Technik, Forschung und Entwicklung

Arbeitsausschüsse und Fachabteilungen

Mit Wirkung in den acht technischen Gremien - Arbeitsausschüssen und Fachabteilungen - haben sich 190 Verbandsmitglieder bereit erklärt. Der Vorsitz wird ausschließlich von Geschäftsführern und leitenden Mitarbeitern der Mitgliedsunternehmen wahrgenommen, während die organisatorischen Fragen durch die Mitarbeiter der Verbandsgeschäftsstellen bearbeitet werden.

Bisher erfolgten ca. 50 Beratungen der technischen Ausschüsse.

Arbeitsausschuß Umweltschutz

Der Arbeitsausschuß, den ich selbst leite, arbeitet mit der Zielsetzung

- Information der Mitgliedsunternehmen zu allen die Bautätigkeit tangierenden umweltrelevanten Fragen
- Einflußnahme auf Bundes- und Landesgesetzgebung
- Einwirken auf rasche Investitionstätigkeit bei Umweltschutzprojekten, wie z.B. Abwasserentsorgung, Deponiebau, Altlastensanierung u.a.

Der Ausschuß begann 1993 den Dialog mit Sachsens Umweltbehörden. In den Sitzungen am 29. Juni und 1. Oktober stellten sich Herr Dr. Reinfried, Parlamentarischer Staatssekretär im Sächsischen Ministerium für Umwelt und Herr Hennig, Stellvertretender Referatsleiter Abfall, Altlasten, Bodenschutz beim Regierungspräsidium Chemnitz den Fragen der Bauindustrie.

Im Mittelpunkt standen Themen, wie

- Abfall- und Altlastenpolitik des Landes Sachsens
- Ländergesetzgebung
- Umweltprojekte des Landes Sachsens
- Deponiebau
- Abwasserbeseitigung, insbesondere unter Einbeziehung privaten Kapitals
- Abfallbeseitigungsanlagen.

In verschiedenen Stellungnahmen intervenierte der Verband gegenüber der Sächsischen Staatsregierung zum Entwurf der Baurestabfallverordnung, um zum einen diese Verordnung zum Kippen zu bringen und zum anderen eine entsprechende Ländergesetzgebung zu verhindern. Die Bauindustrie braucht investitionsfördernde Rahmenbedingungen und keine gesonderten Verordnungen, die das Bauunternehmen eingrenzen und auf die Bautätigkeit hemmend wirken.

Arbeitsausschuß Qualitätssicherung

Der Ende 1992 gegründete Arbeitsausschuß setzte sich unter Leitung seines Vorsitzenden, Herrn Dr. Uhlig, in zwei Sitzungen mit der Einführung von Qualitätssicherungssystemen (QSS) nach der EG-Normenreihe ISO 9000 ff in kleinen und mittelständischen Bauunternehmen auseinander. Diskussionsgrundlage bildete die vom Hauptverband der Deutschen Bauindustrie erarbeiteten "Leitlinien", die den Aufbau und die Organisation von Qualitätssicherungssystemen verschiedener Größe und Anforderungsprofile beschreiben.

Der Ausschuß arbeitet mit der Zielsetzung, für interessierte Unternehmen Hilfestellung für die praxisgerechte Umsetzung zu geben. Die Unternehmen sollen in die

Lage versetzt werden, den Normen der ISO 9000 ff entsprechende und somit zertifizierungsfähige Qualitätssicherungssysteme aufzubauen.

Der Ausschuß hat in 1993 eine Gliederung zur Erstellung eines Qualitätshandbuches erarbeitet, welche allen Unternehmen zur Verfügung steht.

Mit der Deutschen Gesellschaft für Qualität e.V., die u.a. gemeinsam mit dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie ein bauspezifisches dreistufiges Lehrgangsmo- dell erarbeitet hat, wurden erste Kontakte geknüpft, um 1994 Fachvorträge für Mitgliedsunternehmen sowie einen ersten Lehrgang "Qualitätsbeauftragter Bau" in Sachsen zu organisieren.

Fachabteilung Kabelleitungstiefbau

In der Fachabteilung Kabelleitungstiefbau wurden die Bedingungen für eine Mitgliedschaft in der Gütegemeinschaft Kabelleitungstiefbau unter Mitwirkung des Vorsitzenden der Gütegemeinschaft beraten.

Bei der Vorstellung des Projektes "TELEKOM 2000" wurde die Vergabe an Unternehmen außerhalb des Bauwesens bemängelt (Turn-Key-Unternehmer). Preisverfall und Marktverzerrungen sind Folge dieser Politik. Weitere Beratungsinhalte der unter dem Vorsitz von Herrn Matthias Pfüller arbeitenden Fachabteilung waren - Auftragsvergabe und Verlegung von Kabeln im öffentlichen Verkehrsraum sowie Rechtsfragen zum Bauvertrag. Dabei wurde besonders auf die Baustellensicherung aufmerksam gemacht.

Fachabteilung Schlüsselfertiges Bauen

Bereits am 27. November 1990 wurde die Fachabteilung Schlüsselfertiges Bauen gegründet. Als Vorsitzender wurde Herr Dietmar Manig gewählt.

Hauptschwerpunkte der Arbeit der Fachabteilung bestanden in den ersten drei Jahren ihres Bestehens vor allen darin, allen jungen Unternehmen entsprechende Starthilfe beim Einstieg im Schlüsselfertigen Bauen zu geben. Erste Fachvorträge von Referenten aus den alten Bundesländern zeigten bereits sehr deutlich, welche Unterschiede in der Vorbereitung und Durchsetzung des Schlüsselfertigbaues

zwischen den Altbundesländern und der in der Vorwendezeit im Osten Deutschlands praktizierten Generalauftragnehmertätigkeit existierten.

Fachabteilung Straßenbau

Unter Vorsitz von Herrn Witlof Riedrich tagte die Fachabteilung fünf Mal. Dabei wurden inhaltliche Probleme der Straßenbaupolitik und die wesentliche Reduzierung finanzieller Mittel beraten.

Eine einhellige Unterstützung für den Bau der A 13 wurde bekundet und der baldige Baubeginn angemahnt.

An die Straßenbauämter wurde appelliert, die Koordinierung der unterirdischen Wirtschaft zu verbessern, um die Sperrzeiten zu verringern.

Fachabteilung Eisenbahnoberbau

Der Eisenbahnoberbau besitzt im Vergleich zu anderen Baugewerken viele Besonderheiten, die sich aus dem Bauwerk Gleis ergeben. Solche Besonderheiten sind unter anderem das Bauen in Sperrpausen, die eingesetzten Maschinen und Geräte sowie nicht zuletzt auch die Konzentration auf wenige Arbeitgeber. Daraus ergeben sich auch spezifische Probleme und Interessen der im Eisenbahnoberbau tätigen Unternehmen. Damit diese Interessen und Probleme auch entsprechend erfaßt und analysiert werden, hat sich der Sächsische Bauindustrieverband entschlossen, die ihm angehörenden Eisenbahnoberbauunternehmen innerhalb einer Fachabteilung zu organisieren. Die Konstituierung dieser Fachabteilung erfolgte am 30. November 1990. Als Vorsitzenden wählten die Mitglieder Herrn Frank Scholz.

Diskutiert wurde insbesondere die Wettbewerbsverzerrung im Bereich der DR durch den Einsatz der Reichsbahnbaubetriebe, die unter Umgehung eines öffentlichen Wettbewerbes Aufträge erhalten, was zur fast vollkommenen Ausgrenzung der privaten Wirtschaft im Bereich Gleisbau geführt hat.

Zu dieser Problematik hat sich die Fachabteilung auch in der Öffentlichkeit geäußert und sich an Vertreter der Politik gewandt - bis hin zum Bundesverkehrsminister.

Weitere Schwerpunkte der Arbeit waren die Qualitätssicherung und die Ausbildung und Qualifizierung der Arbeitnehmer. Die Fachabteilung Eisenbahnoberbau des

Sächsischen Bauindustrieverbandes war aktiv an der Schaffung der Überwachungsgemeinschaft Gleisbau e.V. beteiligt, die zur Qualitätssicherung im Eisenbahnbau beitragen soll. Besonders erwähnenswert ist hier, daß alle Mitglieder der 4 Fachabteilung dieser Überwachungsgemeinschaft beigetreten sind, was Ausdruck des festen Willens aller Unternehmen ist, unseren Auftraggebern eine termin- und qualitätsgerechte Leistung zu erbringen.

Fachabteilung Brunnen-, Kanal- und Rohrleitungsbau

Herr Jörg Jentzsch vertritt als Vorsitzender die Fachabteilung Brunnen-, Kanal- und Rohrleitungsbau.

Die Güteprüfung von Baumaterial - Rohrleitungen, Schächte-, die Erlangung der DVGW-Bescheinigung und Arbeiten im öffentlichen Verkehrsraum waren Themen bisheriger Beratungen.

Die öffentlichen Auftraggeber wurden angesprochen, sich für die bessere Koordination der unterirdischen Wirtschaft verantwortlich zu fühlen.

Fachabteilung Fassadenbau

Die Arbeit der Fachabteilung Fassadenbau unter Vorsitz von Herrn Volker Kirsten konnte 1993 aktiviert werden, da die Grundlagenarbeit abgeschlossen war.

Vorrangige Arbeit war 1993 die Herstellung von Kontakten zu Materialproduzenten, eine beginnende Gutachtertätigkeit sowie werbewirksame Aktionen wie das Leipziger Fassadensymposium am 28. September und die Beteiligung an der Baufachmesse.

9 Verbandsarbeit

Gestatten Sie mir zum Schluß noch zwei Bemerkungen zur Verbandsarbeit:

1 Arbeitgeberverbände sichern das notwendige Gleichgewicht der Kräfte zur Gewerkschaft und sind anerkannter und gestaltender Partner in Politik und Wirtschaft.

Ein Austritt aus dem sächsischen Bauindustrieverband mit dem Ziel, Mitgliedsbeiträge zu sparen und Unter-Tarif zu bezahlen ist kurzfristig und führt mit Belegschaft und Gewerkschaft in die Sackgasse.

Stärken wir unseren Verband durch Werbung neuer Mitglieder.

2 Stärken wir als Bauunternehmen unseren Verband durch aktive Beteiligung in den regionalen Stammtischen, den Regionalverbänden, den Ausschüssen und Fachabteilungen.

Dr. Dr. - Ing. Frieder Sieber

"Aspekte zur Bautechnik und Bauforschung in der Bauindustrie"

Studie Secteur

In der von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen Studie Secteur sind 1994 für ganz Europa die Eckwerte einer aktuellen Technikpolitik ermittelt und skizziert worden. Sie bestätigen uneingeschränkt die Arbeitsschwerpunkte des Hauptverbandes im Bereich Bautechnik und Bauforschung:

- aktive Technikpolitik mit Blick auf den europäischen Binnenmarkt im Baubereich (Richtlinien und Normen);
- aktuelle und konforme Managementsysteme für die Qualität, den Umweltschutz und die Arbeitssicherheit;
- innovative Technik und Rationalisierung zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit;
- umweltverträgliches Bauen und umfassende Ingenieurverantwortung für die "gebaute Umwelt" im Bereich traditioneller und neuer Aufgaben.

Die personalkostenintensive Fertigung und die traditionelle Erstellung von Unikaten machen gute Personalqualifikationen unverzichtbar. Die deutsche und die europäische Bauwirtschaft werden sich mit Lohnkostenanteilen von im Mittel 40 Prozent an den Baukosten nicht von heute auf morgen zur Roboterbranche wandeln und der vollautomatisierten Baustelle entgegenstreben. Die oft völlig falsch als "Low-Tech-Industrie" bezeichnete Bauwirtschaft kann stetige, kontinuierliche und beachtenswerte Entwicklungen im Bereich der Baustoffe, der Bautechnik, der Baumaschinenteknik und der Bauverfahrenstechnik vorweisen. Die vielfältigen Beweise der Baukultur (Wohnsiedlungen, Gewerbebauten, Hochhäuser, Schulen, Konzerthallen, Sportstätten) und der Ingenieurbaukunst (Brücken, Tunnel, Kanäle, Schnellbahnstrecken, Kraftwerke, Türme) sind in der Regel zuwenig beachtete Elemente unserer gebauten Umwelt.

Nach Jahren der Technikfeindlichkeit gewinnt Bauen wieder an Akzeptanz in der Gesellschaft. Umweltverträgliche Baustoffe, umweltschonender Baubetrieb, Umweltverträglichkeitsprüfungen für Großvorhaben, Qualitäts- und Umweltmanagement im Unternehmen und für Projekte sowie allgemein Technikfolgenabschätzung sind Elemente einer modernen Bauwirtschaft: Bauen mit Ingenieurverantwortung, an der Schnittstelle Mensch-Technik-Umwelt.

Dialog Hochschule/Praxis

Der hohe, nachgewiesene Baubedarf ist ohne qualifiziertes Führungspersonal nicht zu verwirklichen. Die Bauingenieurausbildung war daher ein zentrales Thema in der Verbandsarbeit des Jahres 1994. Der im Jahre 1993 verstärkte Dialog Hochschule/Praxis wurde durch den neuen Präsidialausschuß "Bauingenieurausbildung" fortgesetzt, in kleinen Gesprächsrunden und beim Fakultätentag Bauingenieur- und Vermessungswesen (Universitäten, Technische Hochschulen) in Dresden und beim Fachbereichstag Bauingenieurwesen (Fachhochschulen) in München. Im Mittelpunkt der

Diskussion standen die Forderung nach kürzeren Studienzeiten und das gemeinsame Bemühen um eine praxisgerechte Bauingenieurausbildung. Mit einem ersten Hochschulbrief des Hauptverbandes soll der Dialog Hochschule/Praxis institutionalisiert werden. Diese Kooperation soll fortgeführt werden mit Kontakt- und Informationsbörsen, zum Beispiel zur Praktikanten- und Dozentenvermittlung. Der Hauptverband führt seit Anfang 1994 die Studentenstatistik. 11.000 Erstsemester zeigen eine gute Nachfrage nach dem Bauingenieurstudium.

Mit etwa 4.000 Absolventen liegt zur Zeit jedoch nach wie vor nur unzulängliches Angebot an jungen Bauingenieuren vor.

Bauingenieur-Ausbildung

Die geforderte Verkürzung der Ausbildungszeiten darf nicht zu Lasten der grundlegenden Studieninhalte gehen. Aktuelle Ausbildungsinhalte müssen zwischen Hochschule und Praxis weiter diskutiert werden. Der neue Forschungsschwerpunkt des Hauptverbandes "Qualität, Arbeitssicherheit und Umweltschutz- Kostenaspekte und Wirtschaftlichkeit" kann hierzu einen wichtigen Beitrag leisten. Diese Elemente müssen in die Ausbildung integriert werden und dürfen nicht studienzeitverlängernd wirken. Bauausführung, Projektmanagement und zentrale Aufgaben der Koordinierung bestimmen zunehmend das Berufsbild des Bauingenieurs.

Technik Ausschüsse

Die Koordinierung der Technikpolitik ist das Ziel des 1994 eingesetzten Technischen Gemeinschaftsausschusses. Als "runder Tisch" der Vorsitzenden der technischen Ausschüsse und der Konferenz der Bundesfachabteilungen des Hauptverbandes wird er technische Themen gesamtheitlich behandeln, Schnittstellen bei Themen und Zuständigkeiten prüfen und eine praxisgerechte Umsetzung neuer Regelungen fördern. Der Umbruch traditioneller Rahmenbedingungen für das Bauen, verursacht zum Beispiel durch den europäischen Baumarkt, durch verstärkte Forderungen nach Qualität und Umweltschutz, durch neue Normungs- und Zertifizierungskonzepte, durch sich ändernde bauvertragliche Ansätze, zwingt stärker als bisher zur Koordinierung. Die Schaffung des europäischen Baumarktes macht in der weiteren Umsetzung (Richtlinien, Normen) ein zusätzliches haupt- und ehrenamtliches Engagement der deutsche Bauindustrie erforderlich.

Der Fortschritt in der Umsetzung ist jedoch zögerlich und stört empfindlich die bisherige Akzeptanz. Nach lange überfälliger Verabschiedung der Grundlagendokumente zur Bauproduktenrichtlinie fehlen immer noch Mandate für europäische harmonisierte Normen und europäische technische Zulassungen. Teil B der 1994 erstmals vorgelegten Bauregelliste bleibt so vorerst leer. Die neuen Bauordnungen der Bundesländer sind zur Umsetzung europäischer Regelungen vorbereitet. Fragen zum Beispiel zu Konformitätsbescheinigungsverfahren, zu Klassen und Stufen, zur Abgrenzung von Produkt- und Ausführungsnormen, zu Normenpaketen sind noch nicht zufriedenstellend beantwortet. Die deutsche Bauindustrie besteht auf einer weiteren qualifizierten Umsetzung vorhandener Beschlüsse und Festlegungen zur Bauprodukten-Richtlinie. Der europäische Baumarkt kann nur mit verlässlichen Rahmenbedingungen weiterentwickelt werden.

Neben der umfangreichen Arbeit ehrenamtlicher Sachverständiger der deutschen Bauindustrie in den europäischen Normungsgremien bei CEN und den nationalen Spiegelgremien im DIN sind auch hier koordinierende Tätigkeiten, zum Beispiel im Vorbereitenden Ausschuß des Bundesbauministeriums, im technischen Sektorbüro bei CEN, im Beirat des Normenausschusses Bauwesen oder Wasserwesen im DIN, von großer Bedeutung. Durch den Verein zur Förderung der Normung im Bereich Bauwesen wurde die Finanzierung dieser umfangreichen Arbeiten auf eine solide Grundlage gestellt.

Der Bautechnische Ausschuß hat traditioneller Zusammenarbeit mit dem Hauptausschuß technisch-Konstruktive Fragen des Deutschen Beton-Vereins vor allem die nationale und die europäische Normung im Beton-, Stahlbeton- und Spannbeton behandelt. Weitere Schwerpunktthemen waren die Ingenieurqualifikation, die Gleichberechtigung von Unternehmensingenieuren bei Bauvorlagen und, im Rahmen der Verdingungsordnung für freibuflich erbrachte Leistungen, Beiträge zum kostengünstigen und flächensparenden Bauen, Umweltverträglichkeit der Stoffe und Stoffkreisläufe sowie die Forschung im Fachbereich.

Ausschuß QSS Bau

Qualität ist und bleibt ein aktuelles Thema für die deutsche und die europäische Bauindustrie. Nach branchenbezogener Interpretation der Qualitätsmanagementnormen in Leitlinien, der Vorbereitung einer aktuellen Fassung dieser Leitlinien - angepaßt an die neuen Normen DIN ISO 9000 ff. -, dem Aufbau der Weiterbildungs- und Kursangebote für Qualitätsbeauftragte und Qualitätsmanger sowie Fachauditoren Bau, wurde im Ausschuß Qualitätssicherungssysteme Bau ein Merkblatt "Qualitätsmanagementplan" vorbereitet. Mit projektspezifischen QM-Plänen können Auftraggeberforderungen hinsichtlich des Nachweises der Qualitätsfähigkeit auch ohne Zertifikat erfüllt werden. Sie helfen auch beim Aufbau von firmeninternen Qualitätsmanagementsystemen. Der Erfahrungsaustausch von Mitgliedsverbänden und Unternehmen nahm einen breiten Teil in der Verbandarbeit des Jahres 1994 ein. Gefordert werden zentrale und koordinierte Managementsysteme (Qualität, Umweltschutz, Arbeitssicherheit). In diesem Zusammenhang sollte auch eine Abstimmung der Güte- und Überwachungsgemeinschaften im Baubereich erfolgen, die im Rahmen ihrer bisherigen Ansätze vielfach auf QM-Elemente nach DIN ISO 9001 aufbauen. Diese Ansätze gilt es weiterzuentwickeln.

Ausschuß für Umweltschutz

Die Umsetzung der immer weiter ausufernden umweltrechtlichen Regelungen ist vielfach nur noch im Rahmen eines Umweltmanagements möglich. Der Ausschuß für Umweltschutz befaßte sich daher ebenfalls mit einem koordinierten Umwelt- und Qualitätsmanagement, unter anderem auch aufgrund der nach wie vor umstrittenen nationalen Umsetzung der sogenannten EU-Öko-Audit-Verordnung. Baustellen als nichtstationäre Betriebsstätte gehören nicht zum Regelungsbereich dieser europäischen Umweltbetriebsprüfung. Mit betrieblichen Umweltinformationen, den Umweltschleifäden des Hauptverbandes und mit Kursangeboten zum Umweltbeauftragten Bau sind 1994 wichtige Grundlagen bereitgestellt worden. Die Umweltschleifäden "Grundwasserschutz" und "betriebsbeauftragte für Umweltschutz" wurden - angepaßt an die aktuellen Novellierungen im Gefahrstoffbereich - erweitert um einen leitfaden "Umgang mit Gefahrstoffen".

Ergänzend wurde aus dem Bereich des Verkehrsrechtes ein Leitfaden "Gefahrguttransporte in der Bauindustrie - Straße" vorgelegt. Daß Regelungen zu tatsächlichen Gefährdungen vielfach zu undifferenziert sind, zeigte sich am Beispiel des Baustoffes Zement. Gemeinsam mit der Zementindustrie konnte eine angemessene Rückstufung in der Gefährdungsklassifikation - "reizend" anstatt "ätzend" - erreicht werden.

Für spezielle Themenbereiche des Umweltschutzes und der Umweltpolitik wurden vom Ausschuß Arbeitsgruppen eingereicht. Die Arbeitsgruppe "Umweltbeauftragte" widmet sich Fragen der betrieblichen Umsetzung der Umweltbelange, so zum Beispiel Ausbildungskonzeption Umweltschutzbeauftragte, praxisgerechte Anleitungen zu gesetzlichen Vorgaben, Aufzeigen nicht oder schwer vollziehbarer Regelungen.

Die Arbeitsgruppe "Abfallwirtschaft" hat das zum Abschluß gebrachte Gesetzgebungsverfahren des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes begleitet. Die Forderungen der Bauindustrie zu einer deutlicheren Abgrenzung der Verantwortlichkeiten - Erzeuger und Besitzer von Abfällen - sind trotz massiver Bemühungen nicht berücksichtigt worden. Hier muß im Regelwerk zum neuen Abfallgesetz eine praxisgerechte Anpassung erfolgen. Möglicherweise sind auch bauordnungsrechtliche Regelungen geeignet, entsprechende Verantwortlichkeiten zu präzisieren. Zusätzlich hat sich die Arbeitsgruppe damit beschäftigt, Konzeptionen zu einer freiwilligen Branchenlösung - Kreiswirtschaftsträger Bau - zu erörtern. Der Kreislaufwirtschaft im Baubereich ist aufgrund des hohen Anteils der mineralischen Fraktion und der Böden eng mit dem in einem Entwurf vorliegenden Bundesbodenschutzgesetz verbunden. Die Arbeitsgruppe "Bodenschutz, Wasser und Abwasser" hat sich mit dem Gesetzentwurf und dem dazugehörigen Regelwerk zum Bodenschutz intensiv (Stoffkreisläufe, Altlastensicherung und -sanierung) auseinandergesetzt. Die Bauindustrie fordert weiterhin die Schaffung bundeseinheitlicher Regelungen zum Bodenschutz.

Ausschuß F + E

Informationen für die Forschung und Entwicklung in den Unternehmen, die Mitarbeit in Forschungsgremien - wie zum Beispiel Hauptausschuß Forschung des Deutschen Beton-Vereins, Institut für Bauschadensforschung- und die Umsetzung des Schwerpunktes zur Gemeinschaftsforschung der deutschen Bauindustrie waren zentrale Themen in der Arbeit des Ausschusses für Forschung und Entwicklung. Die für die neue Legislaturperiode erkennbare Entwicklung zur Stärkung von Forschung und Innovation wird auch Impulse für die Arbeit dieses Ausschusses liefern.

VOB Teil C

Die Forderung und allgemeine Erkenntnis, daß die VOB für eine ordnungsgemäße bauvertragliche Abwicklung von Bauvorhaben unverzichtbar ist, spiegelt sich auch in der Arbeit zum technischen Bauvertragsrecht wider. Die Anpassung der Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen (ATV) an die aktuellen europäischen Normen, eine stärkere Berücksichtigung der Umwelt-Belange- zum Beispiel des Arbeitens in kontaminierten Bereichen - und die umfassende Neubearbeitung der Tiefbau-ATV (ATV DIN 18 300 ff) sowie einiger Hochbau-ATV lassen das umfangreiche Arbeitsprogramm der Hauptausschüsse Hochbau und Tiefbau und der Arbeitsausschüsse erkennen.

FIEC

Das vereinte Europa bestimmt zunehmend auch die Technik-Politik. Die Konferenz der Bundesfachabteilungen tagte erstmals in Brüssel. Europäische Technik-Politik wird vor allem im Rahmen des Verbandes der Europäischen Bauwirtschaft FIEC umgesetzt. In der Plenarversammlung der Technischen Kommission, drei technischen Unterkommissionen und der Unterkommission ECO 5 "Globales Konzept" ist diese im Rahmen der aktuellen europäischen Arbeit behandelt worden: Umsetzung der EG-Bauprodukten-Richtlinie, europäische Normung, europäische technische Zulassung, europäisches Prüf- und Zertifizierwesen, Qualitätsmanagement, europäische Umweltpolitik, Forschung und Innovation.

Alles in allem wird deutlich, daß die Diskussion zum Standort Deutschland nicht ohne Diskussion zum Standort Europa geführt werden kann.

Vortrag zur Verteidigung der Dissertation

19. Dezember 1995, 14.00 Uhr

**"Die Bauindustrie einer bedeutenden Region in der
Umgestaltungsperiode"**

Universität für Architektur und Bauwesen Sankt Petersburg
Fachbereich 05.23.08. "Technologie und Organisation des Wohnungs- und Industriebau"

Sehr geehrter Herr Vorsitzender, Prof. Belanow,

sehr geehrter Herr Rektor, Prof. Ponibratow,

sehr geehrter Herr Prof. Ulitzki und Herr Prof. Patin und Herr Prof. Sancharowsky.

Verehrte Herren Kollegen!

1. Ursachen und Hintergründe des Strukturwandels der Bauwirtschaft

Nach dem gesellschaftlichen Strukturwandel im Jahre 1989/90 wurde auch die Bauwirtschaft einem strukturellen Wandel unterzogen. Das Fehlen der früheren umfassenden, staatlichen Vorgaben in dem neuen System hat nun zur Folge, daß eine zielgerichtete Strukturpolitik als besondere Notwendigkeit empfunden wird: "Man möchte heute wissen, wie es weitergeht, weil man früher wußte, wie es weitergehen soll."

Handwerker und Mittelstand haben sich in den neuen Ländern nach der Wende in erstaunlich kurzer Zeit entwickelt. Zwar haben auch kleine Unternehmen noch mit erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen, wie die angestiegene Zahl der Konkurse zeigt, aber es ist davon auszugehen, daß dieser Sektor auch in Zukunft ein wichtiger Motor für das Wirtschaftswachstum in den neuen Bundesländern bleibt. Dies liegt nicht zuletzt darin begründet, daß die öffentlichen Auftraggeber sich zunehmend veranlaßt sehen, ihre Nachfrage durch das Angebot einheitlicher Unternehmen zu befriedigen und die Bevölkerung wieder dazu übergeht, einen Teil ihres Konsums aus der örtlichen/regionalen Produktion zu decken. Mit dem Systemwandel hat auch die Rückbesinnung auf alte lokale und regionale Traditionen zugenommen.

2. Ziele, Aufgaben und Methoden der vorliegenden Dissertationsschrift

In der Dissertationsarbeit wurde die Entwicklung der Bauindustrie in einer großen Region des Landes in der Übergangszeit untersucht und damit die Lösung eines wichtigen wissenschaftlichen Problems gefunden, die von großer wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung ist.

1. Ein Modell für die Umwandlung des Baukomplexes in einer großen Region des Landes in der Übergangszeit von sozialistischer Wirtschaft zur Marktwirtschaft wird vorgeschlagen und realisiert.

Die grundlegenden Richtungen für die Verbesserung der sächsischen Bauindustrie wurden festgestellt. Darunter fallen:

- aktive technische Politik, die sich zum Europäischen Markt orientiert; neue Managementsysteme für die Qualität, der Umwelt- und Arbeitsschutz;
- Aufbau des Dialogs "hohe Ausbildung - Praxis";
- Anpassung der deutschen Projektierungs- und Bauvorschriften an die Euronormen;
- neueste technische Entwicklungen und Rationalisierungen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit;
- Entwicklung der Bauwissenschaft in ausgewählten Richtungen und andere.

2. Die Struktur der sächsischen Baubranche wurde nach einer Reihe wichtiger Kennzahlen, abhängig vom Charakter der Bauproduktion, bestimmt und untersucht: nach Bauarbeiten; nach Kostenkalkulation; nach Beschäftigungsgrad der Bevölkerung; nach Kostenaufwand und Lohnkosten; nach Bauvolumen der Projekte pro Jahr und nach anderen Parametern. Diese Ergebnisse wurden zusammen betrachtet, sowie getrennt als Hoch- und Tiefbau. Die Untersuchungsmethodik bestand aus Analyse von Unterlagen über der Firmentätigkeit (Gruppengröße), aus Umfragen unter den Firmen, aus Untersuchung der Unterlagen des Verbandes der Deutschen Bauindustrie und des statistischen Amtes.

Ein Vergleich zwischen den Strukturkennzahlen der sächsischen Baufirmen, der befragten Firmen und der Baufirmen in den alten Bundesländern wurde durchgeführt; es wurden bemerkbare Unterschiede in den Mittelwerten bei einer Reihe Kennzahlen gefunden (z.B. bei der wichtigen Kennzahl des Beschäftigungsgrades der Bevölkerung), was als Basis für die genaue mathematische Untersuchung dieses Problems diente.

Bei einer Reihe Kennzahlen gibt es kein bemerkbaren Unterschied, beispielsweise bei den Ausgaben auf dem Bau pro Arbeitsstunde auf der Baustelle. Das hat auch eine genaue mathematische Untersuchung des Problems begründet.

3. Nach Zusammenfassung der beruflichen Kenntnisse über die Arbeit zeitgenössischer Baufirmen in Sachsen wurden Grundfaktoren ausgewählt, und es wurde eine statistische Teilgesamtheit für die Untersuchung des Beschäftigungsgrades der Bevölkerung auf dem Bau und der Kennzahl der Ausgaben der Baufirmen aufgestellt.

Eine multifaktorielle Korrelations- und Regressionsanalyse der geforschten Kennzahlen wurde durchgeführt. Ein mathematisches Modell über die Kennzahl Beschäftigungsgrad der Bevölkerung auf dem Bau in der Übergangszeit wurde erstellt. Es wurde gezeigt, daß diese Kennzahl stark von der Anzahl der Ingenieure und technisch ausgebildeter Arbeiter mit Hochschulausbildung, sowie von der Anzahl der hochqualifizierten Arbeiter abhängig ist. Diese Tatsache ist sehr wichtig für die Firmenzulassung und für die Ausarbeitung der Staatspolitik bezüglich der Entwicklung der Bauhochschulausbildung und der besseren Vorbereitung von hochqualifizierten Bauarbeitern.

Bei den großen Baufirmen wird die Abhängigkeit der Kennzahl Beschäftigungsgrad der Bevölkerung von der Anzahl der hochqualifizierten Kaufleute bemerkbar. Demzufolge, muß sich der Staat um die Gründung eines Marktes von hochqualifizierten Marketingspezialisten in der Baubranche bemühen.

4. Ein mathematisches Modell für die Kennzahl Firmenausgaben wurde erstellt, das die Technologiestufe und die Organisation der Bauproduktion in der Baubranche einer großen Region beschreibt. Festgestellt wurde, daß in den letzten Jahren der Übergangszeit die Ausgaben der Baufirmen zu funktioneller Abhängigkeit von den untersuchten Faktoren tendieren. Dies bestätigt die Richtigkeit der Organisation in der Bauproduktion der sächsischen Baufirmen und die Stabilität des Bauprozesses, erzielt in der Periode des Übergangs von sozialistischer Wirtschaft in der DDR zur Marktwirtschaft.
5. Die Änderungstendenz von ausgewählten Kennzahlen des Baukomplexes in Sachsen von 1990 bis 1995 wurde studiert. Festgestellt wurde, daß 1990 die Baubranche in Sachsen nach den wichtigen Kennzahlen im Vergleich zu den alten Bundesländern um 117 % zurück lag.

Eine Zahlenbasis für die Aufstellung mathematischer Modelle über Entwicklung und Prognose wurde ermittelt; größte Aufmerksamkeit wird der Kennzahl, welche die Technologie und die Organisation der Bauproduktion beschreibt, geschenkt.

Untersucht wurde die Dynamik einer Reihe Kennzahlen, wie: Aufträge für Wohnungsbau, Industriebau, öffentliche Bauten und Straßenbau; Arbeitsproduktivität; Kostenzusammenstellung und Tarife; Bedarf an Baumaterialien; Änderungen auf dem Arbeitsmarkt für Bauarbeiter und Bauingenieure.

Die Tendenz zur Bildung von mittelgroßen Betrieben und gleichzeitig Verringerung der Anzahl kleiner und großer Firmen wurde erkannt.

6. Auf der Grundlage mathematisch - statistischer Untersuchungen wurden Probleme bei Prognostizierung der Entwicklung in der Bauproduktion Sachsens während der Übergangsperiode studiert.

Zwei Bestandteile in der Entwicklung des Baukomplexes wurden ermittelt: Prognostizierung der deterministischen Komponente (Trend) und die Prognose der Zufallskomponente.

Für die letzte wurde die gegenseitige Korrelationsfunktion eingeführt, die durch eine Menge von Korrelationskoeffizienten zwischen zufälligen Größen, die gegeneinander zeitlich versetzt wurden, dargestellt wird.

7. Mit Hilfe der Prognose wurde festgestellt, daß der Gesamtumsatz pro Arbeiter in der Bauindustrie in den alten Bundesländern Mitte 1995 den gleichen Umsatz in Sachsen nur um 13 % übersteigen wird.

Diese Prognosezahlen wurden von den Arbeitsergebnissen der Baufirmen in 1995 bestätigt. Es wurde festgestellt, daß das Niveau der Organisation und der Technologie in der Bauproduktion in Sachsen gegen Ende 1996 diesem in den alten Bundesländern entsprechen wird.

Eine wichtige Prognosezahl wurde ermittelt: Der Zeitintervall für die Übergangsperiode beträgt etwa 6,25 Jahre.

8. Untersucht wurden bereits in der Dissertation von 1971 Probleme bei Bau und Rekonstruktion der unterirdischen Anlagen in Sachsen. Betrachtet wurden grundlegende Produktionstechnologien für Bauarbeiten bei Rekonstruktion von unterirdischen Tunnel.

Festgestellt wurden wichtige Prinzipien bei Sanierung von Tunnel, deren ökologische Folgen und Technologien zur Rekonstruktion.

9. Die Forschungsergebnisse sind weitestgehend in die Theorie und Praxis des Baus in Sachsen eingeführt, sowie in der Praxis der Rekonstruktion von unterirdischen Anlagen.

2. Hauptrichtungen des Strukturwandels in der Bauwirtschaft

- Ergebnisse der experimentellen Untersuchung -

Auf der Grundlage der von mir durchgeführten Forschungsarbeiten kann ich folgende Schlußfolgerungen ableiten:

Die Entwicklung der Bauwirtschaft im Freistaat Sachsen muß in der Übergangsperiode folgende zwei Prinzipien beachten:

Das erste Prinzip besteht in der Ausnutzung der Erfahrungen der Entwicklung der Bauwirtschaft in Europa und in den alten Bundesländern.

Das zweite Prinzip besteht in der Berücksichtigung der Spezifik in der Übergangsperiode.

Der Sächsische Bauindustrieverband, setzt die beiden genannten Prinzipien in seiner Arbeit um.

Dieser Verband

- erarbeitet die Strategie des Managements von Bauunternehmungen
- erarbeitet die Tarifvereinbarungen
- sichert die juristische Beratung und juristische Vertretung der Baufirmen
- versorgt die Unternehmen mit aktuellen Informationen
- verteidigt die Interessen der Firmen in der Öffentlichkeit
- nimmt Einfluß auf die Ausgestaltung der Gesetzlichkeit im bautechnischen Bereich
- organisiert die kostenlose bzw. durch Firmen organisierte Bildung zu aktuellen Fragen der Bauwirtschaft.

Folgende **Hauptrichtungen** der Vervollkommnung der Bauwirtschaft des Freistaates Sachsen in der Übergangsperiode werden umgesetzt:

- eine aktive Politik, orientiert am europäischen Markt
- neue Systeme des Managements zu Fragen der Qualität, des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit
- Anwendung neuester technischer Verfahren und Rationalisierung der Arbeit zur Erhöhung der Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen
- umweltschonendes Bauen
- Erhöhung der Verantwortung des Bauingenieurs für die ständige Weiterbildung sowohl im Bereich der traditionellen, als auch der neuen Bauverfahren
- Sicherung eines ständigen und fruchtbaren Kontaktes zwischen den Hochschulen, Universitäten und der Praxis
- Anpassung der Normen der Projektierung in der BRD an das europäische Normensystem
- Ausarbeitung von Regeln zur Nachauftragnehmerschaft in der Bauwirtschaft
- Forschungsarbeiten zur Entwicklung der Bauwissenschaft in den genannten Richtungen und zur Bauingenieurausbildung.

Die Bauwirtschaft der neuen Länder gehört zu den Wirtschaftszweigen, die am schnellsten den Einstieg in die Marktwirtschaft geschafft haben. Das beruht zum einen darauf, daß der baumarkt ein lokaler Markt ist, wo die am Ort vorhandenen Kapazitäten Vorteile besitzen. Das liegt zum anderen an dem außerordentlich hohen Nachholebedarf.

Allein in Sachsen sind zum Angleichen an die Lebensverhältnisse der alten Länder etwa 600 Mrd. DM Bauleistungen erforderlich. Als Vergleich dazu: 1993 wurde ein Bauvolumen von etwa 22 Mrd. DM erreicht.

Und sicher kann man auch davon ausgehen, daß das gute Niveau der Facharbeiterausbildung und die vorhandenen technischen Kenntnisse der Meister und Ingenieure eine schnelle Anpassung an die neuen Bedingungen ermöglichen. Innehalb der neuen Länder nimmt die sächsische Bauwirtschaft eine Spitzenstellung ein.

In immer stärkerem Maße bestimmt das Niveau der Bauleiter und Poliere die Leistungsfähigkeit eines Bauunternehmens und damit das Behaupten im Wettbewerb. Darüber hinaus fehlen in einigen Ballungsgebieten, z.B.: Leipzig, Facharbeiter. Trotzdem gibt es in Sachsen über 10000 arbeitslose Bauarbeiter.

Die Zahl der im Bau Beschäftigten in Sachsen hat nach einem Rückgang in den Jahren 1990/91 wieder zugenommen. Gegenwärtig sind mehr gewerbliche Arbeitnehmer auf den sächsischen Baustellen beschäftigt als vor der Wende.

Ein großes Problem für sächsische Bauunternehmen sind die Rückstände in der Produktivität gegenüber den Betrieben der alten Länder. In der Leistung je Arbeitsstunde erreichen wir in Sachsen nur 78 % des westdeutschen Durchschnitts. Die Tariflöhne erreichten bereits über 90 % des westdeutschen Niveaus. Am 01.07.1990 waren es gerade 49,6 %.

Auch für diese Jahr kann die bisherige Auftragslage und der Umsatz als zufriedenstellend eingeschätzt werden. Die Ertragslage jedoch ist unbefriedigend. Die Ursachen dafür liegen in einer Kosten Erhöhung, insbesondere der Personalkosten. Die Baupreise stiegen aber nur, unterschiedlich nach Bausparten, zwischen 1,7 und 3,4 %.

Die Insolvenzen nehmen zu. Im I. Halbjahr gab es in der Bauwirtschaft in Sachsen mehr als doppelt so viele Konkurse wie im gesamten Jahr 1994.

Oftmals wird von Außenstehenden, insbesondere auch in den alten Bundesländern, nicht verstanden, wie es sein kann, daß im Osten Auftragseingänge und Umsatz überdurchschnittlich steigen und die Bauunternehmen dennoch erhebliche Probleme haben.

Man übersieht dabei folgendes. Nicht nur die Auftragseingänge steigen, sondern auch die Kapazitäten wachsen gewaltig, teilweise noch schneller als die Auftragseingänge.

3. Mathematische Analyse der sächsischen Bauwirtschaft

Auf der Grundlage der wissenschaftlichen Überlegungen kann man folgende Schlußfolgerungen ableiten:

Auf der Grundlage des Studiums sächsischer Baufirmen erfolgt eine mathematische Analyse von zwei Kennziffern ihrer Arbeit

- Beschäftigungsgrad in der Bauwirtschaft
- Objektkosten der Baufirmen je Arbeitsstunde

Auf der Grundlage der Verallgemeinerung von aktuellen Erfahrungen sächsischer Bauunternehmen wurden grundlegende Faktoren bestimmt und eine statistische Gesamtheit von untersuchten Kennziffern ausgewählt.

Es erfolgt eine Korrelations- und Regressionsanalyse der untersuchten Kennziffern nach verschiedenen Faktoren. Es wurden paarweise Korrelationskoeffizienten und der allgemeine Korrelationskoeffizient bestimmt. Die Signifikanz der Werte der Korrelationskoeffizienten wurden nach dem t - Koeffizienten nach STUDENT und dem F-Koeffizienten nach FISCHER bestimmt.

Bestimmt wurden die entsprechenden Regressionsgleichungen für die Kennziffern "Beschäftigungsgrad" (y_2) und "Kosten der Firma" (y_1). Die Signifikanz der

Regressionsgleichungen wird nach dem F-Koeffizienten nach FISCHER bestimmt. Die Signifikanz und Abweichung der einzelnen Faktoren erfolgt nach dem t-Koeffizienten von STUDENT.

Der Einfluß einzelner Kennziffern x_y auf die Variation der Kennziffern y_2 und y_1 wurde durch die Erforschung des Koeffizienten der Elastizität und des β -Koeffizienten.

Auf der Grundlage der genannten statistischen Untersuchungen können **vier wesentliche Resultata** hervorgehoben werden:

- Erstens: Die Kennziffer "Beschäftigungsgrad" ist abhängig von der Zahl der ingenieurtechnischen Kräfte mit Hochschulbildung (x_8). Die Erhöhung deren Zahl um eine Standardeinheit (mittlere quadratische Abweichung) führt zu einer Erhöhung der Gesamtzahl der Baubeschäftigten um 0,499 Standardeinheiten. Diese Tatsache hat sowohl große Bedeutung für die Bewertung von Bauunternehmen, als auch bei der Ausarbeitung der Strategie der Entwicklung der Hochschulausbildung in der BRD.

- Zweitens: Die Kennziffer "Beschäftigungsgrad" hängt signifikant von der Anzahl der Facharbeiter (x_1) ab. Deshalb hat die Vergrößerung der Zahl von Baufacharbeitern eine große politische Bedeutung. Die Erhöhung ihrer Anzahl um eine Standardeinheit zur Erhöhung des Beschäftigungsgrades in der Bauwirtschaft um 1,034 Standardeinheiten.
Folglich muß die Beschäftigungspolitik in der BRD zu einer Erhöhung der Anzahl von Baufacharbeitern führen.
- Drittens: Für größere Bauunternehmen (Anzahl der Beschäftigten über 250) zeigt sich eine erhebliche Abhängigkeit der Kennziffer "Beschäftigungsgrad von der Anzahl der Spezialisten im Bereich Marketing/Verkauf (x_6). Die Vergrößerung ihrer Anzahl um eine Standardeinheit führt zur Erhöhung des Beschäftigungsgrades (y_2) um 0,961 Standardeinheiten.
Folglich muß der Staat danach streben, daß im Bereich des Bauwesens hochqualifizierte Spezialisten für Marketing ausgebildet werden.
- Viertens: Es ist zu konstatieren, daß die Baukosten je Arbeitsstunde y_1 zu einer funktionellen Abhängigkeit streben. Das beweist die Richtigkeit der technologischen Organisation der Bauproduktion in den Bauunternehmen des Freistaates Sachsen und die in der Übergangsperiode von den sozialistischen Produktionsverhältnissen in der DDR zur Marktwirtschaft erreichten Stabilität der Bauprozesse in den sächsischen Baufirmen.

Analysiert wurden die Veränderungen in der Bauwirtschaft des Freistaates Sachsen im Zeitraum vor der Vereinigung der beiden deutschen Staaten 1990 bis in das Jahr 1995. Im Mittelpunkt stand dabei die Bauproduktion als quantitative Grundlage für ein mathematisches Modell der bisherigen und prognostischen Entwicklung der Bauproduktion.

Es wird konstatiert, daß sich in der Gegenwart die Preisbildungsprinzipien in der Bauwirtschaft der alten und neuen Bundesländer angeglichen haben. Stark zugenommen hat die Konkurrenz auf dem Arbeitsmarkt der Bauwirtschaft.

Festgestellt wurde eine wesentliche qualitative Veränderung der Beschäftigungsstruktur in der Bauwirtschaft im Vergleich mit dem Jahr 1989 in der DDR.

Festgestellt wird, daß sich eine erhebliche Entflechtung der Baubetriebe vollzog. Wesentlich verändert hat sich die Anzahl der Groß- und Kleinstbetriebe: zu beobachten ist die Tendenz zur Bildung von mittelständigen Unternehmen.

Nach der Wirtschafts- und Währungsunion befand sich die sächsische Bauwirtschaft in einer Umbruchsituation. Der Wohnungsbau verlor zunächst drei Viertel seines Volumens und erreichte erst 1994 das Ausgangsniveau von 1990 zurück. Im Wirtschaftsbau sah die Situation ähnlich aus, die Umsatzeinbußen betragen hier immerhin 50 %. Allein die Bauinvestitionen der öffentlichen Hand sicherten bis etwa 1992 das Gesamtwachstum des sächsischen Baemarktes. Die Lage hat sich heute dergestalt gewandelt, daß vom Wohnungsbau die stärksten Wachstumsschübe ausgehen, gefolgt vom Wirtschaftsbau, während der öffentliche Bau momentan defizitär Umsätze aufweist.

4. Prognose zur Erforschung grundlegender Modelle der Entwicklung der Bauwirtschaft im Freistaat Sachsen

Als grundlegende Kennziffer der Untersuchung wird die Bauproduktion, bezogen auf einen Beschäftigten in der Bauwirtschaft (in Tausend DM) gewählt. In der Ausgangstabelle wird die Bedeutung der untersuchten Kennziffern z_1 und z_2 in Abhängigkeit von der Zeit t dargestellt. Als Zeiteinheit wird ein Quartal (drei Monate) gewählt. Die Kennziffer z_1 ist bezogen auf die alten Bundesländer, die Kennziffer z_2 auf den Freistaat Sachsen.

Auf der Grundlage mathematisch - statistischer Untersuchungen wurden Probleme bei Prognostizierung der Entwicklung in der Bauproduktion Sachsens während der Übergangsperiode gewertet.

Die zeitbezogenen Entwicklungsreihen der Bauproduktion werden als eine Summe von deterministischer Komponente und einer Zufallskomponente betrachtet. Zwei Bestandteile in der Entwicklung des Baukomplexes wurden ermittelt: Prognostizierung der deterministische Komponente (Trend) und die Prognose der Zufallskomponente.

Für die letzte wurde die gegenseitige Korrelationsfunktion eingeführt, die durch eine Menge von Korrelationskoeffizienten zwischen zufälligen Größen, die gegeneinander zeitlich versetzt wurden, dargestellt wird.

Durch die Untersuchung der Zufallskomponente wird, die Richtigkeit der Trendauswahl sowie der stationäre Charakter der Zufallskomponente geprüft. Es wurde die Gleichung des Trends ausgesucht, welche die Erstellung von langfristiger Prognose über die Entwicklung der Bauproduktion Sachsens, sowie der alten Bundesländer zum Vergleich, erlaubt.

Die Methode der Prognostik basiert auf dem Gedanken der Extrapolation: dem Erhalt von Vorstellungen zur Zukunft auf der Grundlage von Informationen über Vergangenheit und Gegenwart.

Die verbreitetste Methode der Prüfung der Exaktheit einer Prognose ist die retrospektive Prognose, d.h. eine auf eine vergangene Periode bezogene Prognose und der Vergleich der dabei ermittelten Resultate mit der realen Dynamik. Wenn die dabei ermittelten Ergebnisse die geforderte mathematische Signifikanz erfüllen, kann das Prognosemodell bestätigt werden und ist für die Entwicklung von Prognosen für die Perspektive anwendbar.

Die Mehrheit der Gleichungen zur Beschreibung der Trendentwicklung (2 bis 8) ist nichtlinear. In diesem Falle verliert der Korrelationskoeffizient seinen eigentlichen Sinn. Zur Bestimmung des Maßes einer Korrelation bei nichtlinearem Verlauf wird die sogenannte Korrelationsbeziehung verwendet.

Die durchgeführte mathematische Untersuchung stellt fest, daß für die Z_2 -Kennzahl (Sachsen) der Trend (8) und ihm entsprechenden Schätzungen am besten geeignet sind. Für die Z_1 -Kennzahl (die alten Bundesländer) am besten geeignet sind der Trend (4) und seine Schätzungen. Eine Gegenüberstellung der Prognose für die Entwicklung der Bauproduktion bis Mitte 1995 wurde gemacht. Die Kennzahl Z ist 13 % größer in den alten Bundesländern als in Sachsen. Es sei erinnert, daß in 1990 der Betragsunterschied 117 % war. Diese Zahlen beweisen, daß der Technologiestand der sächsischen Bauindustrie sich in der Übergangszeit intensiv verbessert hat, und diese Übergangszeit (für die Baubranche) verläuft erfolgreich. Der Ausgleich der Z -Kennzahl muß gegen Ende 1996 erfolgen. Zu dieser Zeit muß die Übergangsperiode in der Baubranche abgeschlossen sein. Demzufolge wurde eine wichtige Kennzahl der Prognose festgestellt: das Zeitintervall für die Übergangsperiode beträgt also etwa 6,25 Jahre.

5. Einige Probleme beim Bau und Rekonstruktion der unterirdischen Anlagen in Sachsen

Mit wissenschaftlichen Untersuchungen begann ich schon im Jahr 1971, die Untersuchung von Problemen beim Projektieren, Bau und Rekonstruktion von Kommunikationstunnel und -kanälen.

Ausführlich betrachtet wurden verschiedene Bautechnologien für den Tunnelbau, darunter Methoden zur Durchörterung. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Untersuchungen sind der Erschließung des unterirdischen Raumes in großen Städten gewidmet.

Die zweite Richtung der Untersuchungen auf diesem Gebiet waren Arbeiten, die sich mit den technologischen Möglichkeiten für die Innenreinigung der Rohre beschäftigten.

Die dritte Richtung der Untersuchungen waren Arbeiten über Schätzungen des technischen Zustandes sowie Rekonstruktion und Instandsetzung unterirdischer Konstruktionen oder Anlagen.

In den Jahren der Übergangszeit gewannen die Probleme aus der dritten Richtung eine wichtige Bedeutung und entwickelten sich weiter als Umweltprobleme, welche bei dem Bau und Rekonstruktion der Städte entstehen.

6. Allgemeine Schlußfolgerungen

Die auf der Grundlage umfangreichen Zahlenmaterials von mir durchgeführte Analyse und die durchgeführte Prognose werden durch die Entwicklung im Jahre 1995 nachdrücklich bestätigt.

Warum habe ich diese Arbeit in Sankt Petersburg an der Universität Architektur und Bauwesen vorgelegt?

Nach meiner Auffassung gelten die vorgelegten Ergebnisse nicht nur in Sachsen, sondern die Ergebnisse haben allgemeingültigen Charakter für die Umgestaltung der Bauwirtschaft in Sankt Petersburg und in Rußland.

Die Auswirkungen des demografischen Wandels auf das Studium des Bauingenieurwesens

I. Einleitung

In Europa führen die Abwanderung junger Menschen sowie die Geburtenlücke zu einer deutlichen Veränderung in der Alterszusammensetzung der Einwohner. Im Weiteren werde ich die Erfahrungen am Beispiel des Freistaates Sachsen / Deutschland darlegen, die für Europa typisch sind.

Im Freistaat hat die Zahl der Erwerbsfähigen seit 1996 um knapp 200.000 (-6,7%) abgenommen, demgegenüber stieg die Zahl der über 65-jährigen in etwa der gleichen Höhe an. Im Jahr 2020 wird nahezu jeder zweite Einwohner Sachsens im nichterwerbsfähigen Alter sein. Diese Verschiebung der Alterspyramide wird gravierende Auswirkungen auf die volkswirtschaftliche Entwicklung, aber auch auf wesentliche Bereiche des gesellschaftlichen Lebens im Freistaat haben.

In einer Umfrage des Bauindustrieverbandes Sachsen/Sachsen-Anhalt e. V. (BISA) gaben zwei Drittel der befragten sächsischen Bauunternehmen an, sich bereits auf die Folgen des demografischen Wandels einzustellen. Drei Viertel der Unternehmen messen dabei der Personalentwicklung und der Qualifizierung im Unternehmen eine stärkere Bedeutung als bisher bei und ein Fünftel passt bereits sein Tätigkeitsspektrum an die Anforderungen im Zuge des demografischen Wandels an. Diese Umfrageergebnisse hat der Verband zum Anlass genommen, die Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Beschäftigungssituation in der sächsischen Bauwirtschaft sowie auf den Baumarkt zu untersuchen.

II. Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation in der sächsischen Bauwirtschaft

1. Gewerbliche Beschäftigte: Personalentwicklung dringend geboten

Um die Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation zu untersuchen, muss zunächst der zukünftige Bedarf an gewerblichen Arbeitnehmern ermittelt werden. Dieser errechnet sich anhand des angenommenen Bauvolumens sowie der Produktivität je Beschäftigten, das heißt die Anzahl der Arbeitnehmer, die zu dessen Bewältigung rechnerisch benötigt werden. Hinsichtlich des Bauvolumens prognostiziert der BISA für die nächsten Jahre bestenfalls eine Stabilisierung der Nachfrage nach Bauleistungen auf dem gegenwärtigen Niveau. Im Jahr 2006 wurde von den 156.000 Erwerbstätigen in der sächsischen Bauwirtschaft eine Bruttowertschöpfung von 30.000 Euro je Erwerbstätigen erzielt. Das entsprach etwa 75 Prozent der Produktivität in Westdeutschland. Unter der Annahme, dass sich die bisherige durchschnittliche jährliche Angleichung von 1,5 Prozentpunkten fortsetzt, dürfte der Angleichungsgrad der Produktivität bis 2020 etwa 90 Prozent erreichen. Aufgrund dieser Erhöhung wird der rechnerische Beschäftigtenbedarf in der Bauwirtschaft unter Zugrundelegung einer gleich bleibenden Baunachfrage in Sachsen von derzeit 156.000 Beschäftigten um 21.000 auf 135.000 sinken. Entwickelt sich die Baunachfrage negativer als erwartet, sinkt demzufolge auch der Beschäftigtenbedarf.

In Sachsen sind etwa 18 Prozent der Beschäftigten in der Bauwirtschaft älter als 50 Jahre. Damit dürfte jeder fünfte sächsische Bau-Arbeitnehmer innerhalb der nächsten zehn bis 15 Jahre aus dem Berufsleben ausscheiden. Insgesamt werden demzufolge in Sachsen bis 2020 etwa 28.000 Erwerbstätige die Bauwirtschaft aus Altersgründen verlassen. Wenn zukünftig etwa 21.000 weniger Arbeitnehmer zur Bewältigung der Bauproduktion benötigt werden und 28.000 aus Altersgründen ausscheiden, müssten bis 2020 etwa 7.000 Stellen neu besetzt werden. Die hohe Zahl der altersbedingt ausscheidenden Arbeitnehmer wird demzufolge zum größten Teil durch einen zukünftig geringeren Beschäftigtenbedarf kompensiert. Linear auf den Zeitraum 2007 bis 2020 verteilt, ergibt sich damit rechnerisch für die Bauwirtschaft in Sachsen ein jährlicher Ersatzbedarf von mindestens 500 Erwerbstätigen, um die Bauproduktion personell absichern zu können. Dieser kann im Grunde über den Arbeitsmarkt und insbesondere über die Ausbildung in den Unternehmen gedeckt werden. Diese Betrachtung unterstreicht die Bedeutung der Ausbildung des eigenen Nachwuchses.

2. Gewerbliche Auszubildende: Qualifizierungs- statt Demografieprobleme

In den vergangenen fünf Jahren wurden in der Bauwirtschaft in Sachsen jährlich etwa 1.000 Berufsausbildungsstellen für Bauberufe bereitgestellt. Darauf bewarben sich im Durchschnitt der vergangenen Jahre 1.800 Schulabgänger. Dies entspricht vier Prozent aller Absolventen, die sich für eine Lehrlingsausbildung entschieden haben. Vorausgesetzt, dieses Interesse für eine Ausbildung in der Bauwirtschaft hielte an, würden selbst 2020 unter Berücksichtigung der bis dahin stark rückläufigen Geburten- und damit Schulabgängerzahlen, rein rechnerisch noch 1.000 Bewerber in Sachsen für eine Berufsausbildung in der Bauwirtschaft zur Verfügung stehen. Die Zahl der Interessenten für eine Ausbildung in einem der Bauberufe wird daher selbst bei rückläufigen Schülerzahlen theoretisch ausreichend sein. Unter rein demografischen Gesichtspunkten ergibt sich für die sächsische Bauwirtschaft bei den gewerblichen Beschäftigten und Auszubildenden kein erkennbares Problem. Dennoch werden auf die Branche in den nächsten Jahren große Probleme bei Suche nach Lehrlingen zukommen. Das Rekrutierungspotential der Bewerber für eine Ausbildung in der Bauwirtschaft wird sich aufgrund der zu beobachtenden abnehmenden Ausbildungsfähigkeit sowie der mangelnden Qualifizierung der Schulabgänger weiter einschränken. Zahlreiche Unternehmen der Bauwirtschaft können bereits heute Ausbildungsplätze aufgrund des unbefriedigenden Schulbildungsniveaus der Bewerber nicht besetzen. In einer Verbandsumfrage gaben 41 Prozent der sächsischen Bauunternehmen an, gegenwärtig Probleme bei der Suche nach qualifiziertem Personal zu haben. Dies betraf zu 35 Prozent die Rekrutierung von Auszubildenden, zu 35 Prozent Ingenieure sowie zu 25 Prozent gewerbliche Arbeitnehmer. Neben den Defiziten bei den Bewerbern wird die Rekrutierung qualifizierter Auszubildender weiterhin durch die Konkurrenzsituation mit anderen Wirtschaftszweigen auf dem Ausbildungsmarkt verschärft.

3. Akademische Beschäftigte: Fachkräftemangel steht unmittelbar bevor

Von den im Jahr 2004 in der sächsischen Bauwirtschaft 6.000 tätigen Bauingenieuren war ein Drittel über 50 Jahre alt. Vorausgesetzt, diese Stellen werden wieder besetzt, werden aufgrund des altersbedingten Ausscheidens bis 2010 in Sachsen etwa 500, bis 2012 ca. 650 und bis 2020 insgesamt etwa 2.000 neue Bauingenieure benötigt.

Anhand der gesamtdeutschen Studienanfängerzahlen im Bauingenieurwesen von 2001 bis 2006 ergibt sich unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Absolventenquote von 54 Prozent, dass von 2007 bis 2012 insgesamt 20.000 Absolventen die deutschen Universitäten und Fachhochschulen verlassen werden. Dieser potentielle Rekrutierungspool für die Bauunternehmen wird jedoch weiter eingeschränkt, weil nur etwa 40 Prozent aller Absolventen ihren Arbeitsplatz in der Bauwirtschaft suchen. Damit reduziert sich die Zahl Bauingenieure, die eine Erwerbstätigkeit in der Bauwirtschaft beginnen, von insgesamt 20.000 Absolventen auf 8.000. Das bedeutet, dass bis 2012 etwa jeder 12. Absolvent in Sachsen gebraucht würde, damit keine Bedarfslücke entsteht. Aufgrund der starken Sogwirkung in die alten Bundesländer bzw. ins Ausland bedeutet dies für die sächsischen Bauunternehmen einen verschärften Wettbewerb um die besten Köpfe. Verstärkt wird das Problem zusätzlich dadurch, dass mit den Absolventen aus Sachsen, die der Bauwirtschaft zur Verfügung stehen, der Bedarf allein nicht gedeckt werden kann. Die Unternehmen müssen daher über ein Drittel ihres Bauingenieurbedarfs außerhalb des Freistaates akquirieren.

4. Handlungsempfehlungen an Politik und Gesellschaft

Erhöhung der Ausbildungsbefähigung

Dem Problem der sinkenden Ausbildungsbefähigung kann nur durch generelle Verbesserungen im Schulsystem begegnet werden. Die politischen Entscheidungsträger in Bund und Ländern sind aufgefordert, das deutsche Bildungssystem den individuellen Anforderungen der Schüler anzupassen, um diese entsprechend ihren Fähigkeiten zu fördern. Darüber hinaus muss bei der Erziehung im Kindergarten und in der Schule wieder das Verständnis für technische Zusammenhänge bzw. die Begeisterung für Technik geweckt werden. Um die Quote der Schulabbrecher weiter zu senken, müssen leistungsschwache Schüler noch stärker eingegliedert werden. Ein Hauptschulabschluss als „Bildungsziel“ für Leistungsschwächere kann dabei aus Sicht des Verbandes keine Alternative sein.

Erhöhung der Studierneigung

Eine Aufgabe der Politik muss es sein, die Anzahl der Studienanfänger in Ingenieurstudiengängen zu erhöhen. Zur stärkeren Förderung eines technischen Grundverständnisses muss das Gewicht naturwissenschaftlicher Fächer an Gymnasien erhöht werden. Außerdem ist die Erweiterung des Zugangs an Hochschulen, wie beispielsweise durch das in der Diskussion stehende Meisterstudium oder durch ein breites Angebot dualer Studiengänge unerlässlich. Die hohen Abbrecherquoten im Bauingenieurwesen von bis zu 46 Prozent müssen zudem durch eine entsprechende schulische Vorbereitung bzw. eine bessere Studienberatung verringert werden.

Verbesserung der Standortfaktoren

Abwanderungsentscheidungen, insbesondere von jungen, gut qualifizierten Menschen müssen erkannt und verstanden werden, um diesen gegensteuern zu können. Studien haben ergeben, dass die Abwanderung junger Leute nicht ausschließlich von arbeitsmarktrelevanten Faktoren bestimmt wird. Vielmehr sind Lebensqualität und Berufsperspektiven Faktoren, die eine Wanderungsentscheidung wesentlich mitbestimmen. Im Zuge des zunehmenden Standortwettbewerbs muss daher die Attraktivität Sachsens als Wohn- und Arbeitsort, z. B. durch ein umfassendes Angebot sozialer Infrastruktur, weiter erhöht werden. Um die Anziehungskraft des Freistaates als Wirtschaftsstandort zu

stabilisieren bzw. zu erweitern, sollte die Ansiedlungspolitik durch ein Bündel aus Wirtschaftsförderung und Standortmarketing kontinuierlich fortgeführt werden.

5. Handlungsempfehlungen an die Bauwirtschaft

Vorausschauende Personalstrategie

Die Unternehmen der Baubranche müssen sich schon jetzt auf die veränderte Personalsituation im Zuge der Verschiebung der Altersstruktur einstellen und der altersgerechten Personalplanung als Bestandteil einer strategischen Personalplanung und –entwicklung einen hohen Stellenwert einräumen. So sollte besonders in Hinblick auf die Alterung des Baustellenführungspersonals im Zuge eines Know-how-Transfers schon frühzeitig an die Weitergabe des Fachwissens, des Erfahrungsschatzes und der Kenntnisse in Verfahrensabläufen an geeignetes gewerbliches Personal gedacht werden, um so sicherzustellen, dass der Generationswechsel bei Polierern und Vorarbeitern reibungslos funktioniert.

Kontinuierliche Qualifizierung

Das Prinzip des lebenslangen Lernens ist in der Bauwirtschaft unerlässlich. Neue Baustoffe, Fertigungsmethoden und Technologien erfordern eine ständige Qualifizierung des gewerblichen Personals. In dem Maße, wie das Angebot an gut ausgebildeten jüngeren Arbeitnehmern sinkt, erhöht sich der Druck, etwaige Qualifikationsmängel älterer Arbeitnehmer zu beheben. Für die Ausbildung des Teils der Schulabgänger mit niedrigem bis sehr niedrigem Bildungsgrad ergeben sich darüber hinaus spezielle Anforderungen im Rahmen der Lehrlingsausbildung. In Vergangenheit und Gegenwart hat sich dabei das duale Ausbildungssystem in der Bauwirtschaft bereits hinreichend qualifiziert, um hier jungen Menschen Bildungsmöglichkeiten aufzuzeigen und diese zu realisieren.

Nachwuchsgewinnung forcieren

Zum Erhalt der Zukunftsfähigkeit der Branche ist es unerlässlich, in Konkurrenz mit anderen, für junge Leute scheinbar attraktiveren Branchen, um die besten Schulabgänger zu werben. Dies muss vor allem durch einen engeren Kontakt mit den Schulen erfolgen, z. B. durch die Bereitstellung von Praktikumsplätzen für Schüler. Die Unternehmen werden außerdem stärker als bisher und schon frühzeitig den Kontakt zu den Hochschulen suchen und die Bindung zu Studierenden im Zuge von Praktika- oder Teilzeitangeboten intensivieren müssen.

Attraktive Beschäftigungsangebote

Die Unternehmen werden attraktive Beschäftigungsangebote bereitstellen müssen, um im deutschlandweiten Wettbewerb um akademisches Personal konkurrenzfähig aufgestellt zu sein.

Die Tatsache, dass die Wahl des Arbeitsplatzes vorrangig durch die Attraktivität der Aufgabe sowie den Aufstiegsmöglichkeiten bestimmt wird, ist eine Chance aber auch eine Herausforderung für die Unternehmen der Bauwirtschaft in Sachsen.

Verstärkte Imagepflege

Der Bau wird in der öffentlichen Wahrnehmung zum Teil noch immer als Low-Tech-Branche gesehen. Der Bauwirtschaft kommt daher die Aufgabe zu, eine offensive Imagepflege und Berufswerbung zu betreiben, um das breite Spektrum aufzuzeigen und das Berufsbild Bau für Jugendliche wieder attraktiver zu machen. Insbesondere müssen die zunehmend spezialisierten und technologisch immer anspruchsvolleren Berufsfelder stärker in den Vordergrund gestellt werden.

III. Ausblick auf den Baumarkt

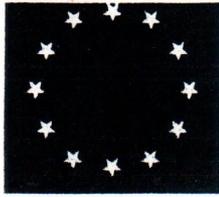
Die Zahl der Einwohner je km² ist in Sachsen innerhalb der vergangenen zehn Jahre von 247 auf 231 gesunken. Es wird erwartet, dass im Jahr 2020 nur noch 207 Personen je km² in Sachsen leben. Diese Entwicklung, verbunden mit den Verschiebungen in der Alterspyramide, werden mittel- bis langfristig nachfrageseitig Auswirkungen vor allem auf die Bereiche Infrastruktur, Stadtumbau sowie dem altersgerechten Bauen haben. Der BISA rechnet auf Grund der rückläufigen Bevölkerungszahlen und des Erreichens des Ausstattungsgrades der alten Bundesländer nicht mit einem Wachstum der Bauproduktion. Daher werden Infrastrukturinvestitionen noch stärker als bisher durch Nachhaltigkeit geprägt sein müssen. Gerade in Regionen, in denen bis 2020 mit einem zum Teil drastischen Bevölkerungsrückgang gerechnet werden muss, in Sachsen betrifft das immerhin 85 Prozent der Landkreise und kreisfreien Städte, ist die künftige Sicherung der Daseinsvorsorge mit außerordentlich großen Anstrengungen verbunden. Es gibt gegenwärtig vielfältige Debatten und Untersuchungen, wie diese Nachhaltigkeit regional adäquat geprägt sein sollte. In der Diskussion steht dabei die Entwicklung eines Nachhaltigkeits-Checks für die Infrastruktur in den Bereichen Mobilität, Bauen und Wohnen sowie Wasser und Abwasser. Vor allem die technische Infrastruktur steht vor großen Herausforderungen. Auf Grund des Bevölkerungsrückganges und verstärkt durch tangierende Einflüsse wie ein umweltbewussterer Umgang mit den Ressourcen, nimmt die Kapazitätsauslastung bestehender Anlagen im Trinkwasser- und Abwasserbereich kontinuierlich ab. Fälle, in denen Abwassereinrichtungen wegen eines zu geringen Durchsatzes versagten, sind hinlänglich bekannt.

Perspektivisch müssen sich die Unternehmen mittel- und langfristig auf veränderte Rahmenbedingungen sowohl in der öffentlichen als auch in der privaten Baunachfrage einstellen. Im Hochbau werden die Unternehmen vor allem in den Gebieten Modernisierung, Umbau und dem energetischen Bauen einer wachsenden Nachfrage begegnen. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei dem Bauen im Bestand zukommen. Nachfrageseitig ist außerdem mit einem steigenden Bedarf an Ein- und Zweiraumwohnungen, altengerechten Wohnungen sowie Alten- und Pflegeeinrichtungen zu rechnen. Auch im Tiefbau müssen sich die Unternehmen mit spezifischen Themen wie der Anpassung der Infrastruktur oder der Sanierung der technischen Infrastruktur beschäftigen.

Bauspartenübergreifend ist die Erweiterung und Anpassung der Angebotspalette auf dienstleistungsorientierte Angebote sowie die Verlängerung der Wertschöpfungskette von der Planung bis hin zur Betreuung von Bauwerken eine Möglichkeit, der zukünftig bestenfalls stagnierenden Baunachfrage zu begegnen. Zukünftig werden innovative Fertigungsmethoden und ökologische Baustoffe noch stärker als heute die Chance bieten, Nischen zu besetzen und dem immer wichtiger werdenden Lebenszyklusgedanken Rechnung zu tragen.

IV. Fazit

Die Auswirkungen des demografischen Wandels werden auch die Bauwirtschaft erreichen. Hinsichtlich der Situation der gewerblichen Beschäftigten und insbesondere der Auszubildenden wird nicht der demografische Wandel an sich zum Problem. Vielmehr zeichnet sich hier ein qualitatives Problem ab. Die Unternehmen können diesem nur durch eine kontinuierliche Personalentwicklung und -qualifizierung entgegenreten. Die Politik ist gefordert, die Ausbildungsbefähigung der Schulabgänger wieder sicherzustellen, um die qualitative Situation auf dem Lehrlingsmarkt zu verbessern.



europäischer
sozial
fonds



Euroregionales

Kompetenzzentrum

Bau und Bauhandwerk

Projektstudie: EKB AkaTe, 07.03.2000
Seite 1 von 11

1. Zielstellung

Auf der Basis einer Kooperationsvereinbarung zwischen den Partnern

VSW Vereinigung der Sächsischen Wirtschaft e.V.
Dresden

AkaTe Technische Lehranstalt GmbH Chemnitz

Sächsischer Bauindustrie Verband e.V.
Dresden

Sächsischer Baugewerbeverband e.V.
Dresden

Sächsischer Baustoffhandelsverband e.V.
Chemnitz

Bundesverband deutscher Unternehmer in Tschechien e.V.
Chemnitz

wird das Projekt eines

Euroregionalen Kompetenzzentrum für Bau und Bauhandwerk (EKB)

realisiert.

Als Realisierungszeitraum sind 5 Jahre zwischen 2000-2005 geplant.

Träger des Projektes wird die VSW Vereinigung der Sächsischen Wirtschaft, Dresden.

Euroregionales Kompetenzzentrum für Bau und Bauhandwerk (EKB)

Innovatives Beratungs-, Informations- und Dienstleistungszentrum

Nutzer

Baubetriebe
(KMU)

Bauhandwerks-
betriebe

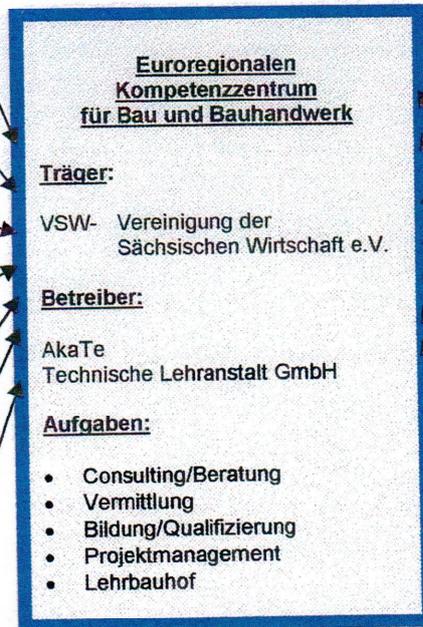
Bauingenieur-
büros

Architekturbüros

Eigenheimbauer

Bauherren
Bauträger

Kommunen und
Verwaltungen



Anbieter

Jobbörsen
Berufsfindung

Berufsbildung
Bauwesen

Weiterbildung
Qualifizierung

Finanzdienstleist.
Rechtsberatung

Institute,
Fachhochschulen
und Universitäten

Bauprodukt-
anbieter
Baustoffhandel

Baudienst-
leistungsanbieter



ESF

2. Gegenstand des Projektes

In Anlehnung an die Erfahrungen verschiedener Kooperationspartner sowie im Ergebnis von Recherchen und Informationen wird sich das Projekt vorrangig auf

**Beratungs-, Bildungs- und Dienstleistungen
für Klein- und mittelständigen Unternehmen aus Bau
und Bauhandwerk, Bauingenieur- und Architekturbüros**

beziehen.

Mit dem Euroregionalen Kompetenzzentrum Bau und Bauhandwerk soll ein Beratungs- und Informationszentrum entwickelt und realisiert werden, in dem sich Unternehmen der Euroregionen auf dem Gebiet moderner Bau- Planungs- und Präsentationstechnologien, neuer Bauprodukte und -materialien informieren können sowie das angebotene Bildungsangebot nutzen können.

Die Beratung und Betreuung baut auf eine umfangreiche noch zu schaffende technologische Basis und Informationsbasis auf, die sich auf verschiedene Dienstleistungsbereiche beziehen.

Das Euroregionale Kompetenzzentrum Bau und Bauhandwerk hat zum Ziel, die sächsischen Unternehmen, insbesondere die KMU's, auf den Einsatz in den Euroregionen vorzubereiten. Die Serviceberater bieten ihren Dienste in den Bereichen: Marketing, zentraler Einkauf, Ausschreibung und Vergabe, sowie Vorbereitung von Firmengründungen/Zweigniederlassungen in den Euroregionen an. Dazu gehört ebenfalls Vermittlung von Techniken und Fertigkeiten von Euroregion zu Euroregion in einem Lehrbauhof als Versuchs- und Entwicklungswerkstatt..

Für die Förderung der Zusammenarbeit und der Gründung von Joint Ventures wird eine Kontaktbörse für Unternehmen eingerichtet. Sie unterstützt die Kontaktherstellung zu Ausbildungseinrichtungen, Hoch- und Fachschulen für Forschung, Lehre, Praxis und Weiterbildung.

Neben der persönlichen Beratung und Betreuung von Büros und Unternehmen durch Mitarbeiter sowohl vor Ort als auch in unserem Zentrum, werden auch neue Kommunikationstechnologien, z.B. Videokonferenz, Internet, zum Einsatz kommen. Damit können Informations- und Beratungsleistungen, z. B. Präsentationen, technische Konzepte mit erheblich geringerem Aufwand und in viel kürzerer Zeit erbracht werden. Die Kommunikation wird direkter und flüssiger.

Aufgrund der derzeitigen wirtschaftlichen Lage und einer anhaltenden rasanten technischen und technologischen Entwicklung, speziell im IT-Bereich, soll das Euroregionale Kompetenzzentrum für Bau und Bauhandwerk am Standort Chemnitz entwickelt, erprobt und etabliert werden.

Neben dem zu erwartenden Zuwachs an Innovationsfreudigkeit und Integration von modernen Technologien in die Bauprozesse, vor allen in klein- und mittelständischen Unternehmen, beinhalten die angestrebten Leistungen auch die Förderung der Zusammenarbeit von Unternehmen in den Euroregionen über die Ländergrenzen hinweg.

Zur Gewährleistung der Sicherung der geplanten Aufgabenfelder wird der Aufbau des Euroregionalen Kompetenzzentrum für Bau und Bauhandwerk schrittweise in 4 Phasen vollzogen.

Phase 1 – Definitionsphase

See sketch

Inhalte

- Präzisierung der Aufgabenstellung und – verteilung und des Arbeitsplanes
- Abschluß von Vereinbarungen mit Technologie-Trägern zur wissenschaftlichen und technisch-organisatorischen Begleitung des Projektes
- Abstimmung, der Projekt-relevanten technischen Normen und Standards
- Klärung der Arbeitsgebiete der Partner und der jeweiligen Schnittstellen der Mitwirkung im Projekt
- Festlegung und Bearbeitung von Inhalten
- Marktanalyse, Zielgruppenuntersuchungen, etc.
- Vorbereitung der Geschäftsfelder *Business plan*
- Planung und Projektierung der Gebäudesanierung für einen Lehrbauhof mit Versuchs- und Entwicklungswerkstatt und Seminarräumen

Zeitumfang: ½ Jahr

Phase 2 – Entwicklungsphase

Inhalte

- Entwicklung der organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen für das euroregionale Kompetenzzentrum Bau und Bauhandwerk
- Entwicklung und Vorbereitung der verschiedenen Geschäftsfelder
- Konzipierung der Serviceinhalte und evtl. mediengerechte Aufbereitung
- Vorbereitung und Aufbau von Kontaktstellen in Tschechien, Polen und anderen Euroregionen zur Schaffung transnationaler Zusammenarbeit
- Entwicklung, Applikation und Installation des technischen Equipments
- Beginn der Umbaumaßnahmen am Objekt Lehrbauhof

Zeitumfang: ½ Jahr

Phase 3 – Aufbauphase

Inhalte

- Konzipierung und Erarbeitung von Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen
- Entwicklung von Austauschprojekten mit anderen Euroregionen
- Koordinierung und Überwachung des Objektauf- und Umbaus
- Abschluß der Baumaßnahmen am Objekt Lehrbauhof
- Einrichtung und Ausstattung der Werkstätten und Seminarräume
- Konzipierung und Einrichtung von Telearbeitsplätzen in einem Tele-Info-Center

Zeitumfang: ½ Jahr

Phase 4 – Anlaufphase

Inhalte

- Übergabe des Lehrbauhofes
- Erprobung und Testen der technischen inhaltlichen und organisatorischen Lösungen des Projektes
- Durchführung erster Projektmaßnahmen in Bildung und Qualifizierung
- Schrittweiser Arbeitsanlauf in den verschiedenen Geschäftsfeldern
- Analyse und Auswertung durchgeführten Maßnahmen mit Hilfe von Fragebögen

Zeitumfang: 1 Jahr

Phase 5 – Durchführungsphase

Inhalte

- Weiter - und Durchführung der Projektmaßnahmen
- Optimierung und Ausbau der verschiedenen Geschäftsfelder
- Erweiterung von Telearbeitsplätzen

Zeitumfang: 2 ½ Jahre, Ende offen

Eine Überlappung der Phasen, insbesondere der Phasen 2 und 3, und der Phasen 4 und 5 ist notwendig.

3.Arbeitsschwerpunkte/Geschäftsfelder:

1. Bereich Consulting/Beratung

- Technologieberatung
- Internet-Präsentation
- Hard- und Softwarekonzepte

2. Bereich Vermittlung

- Know-how-Vermittlung
- Expertenvermittlung
- Informationsvermittlung
- Produkt- und Firmeninformationen

3. Bereich Bildung/ Qualifizierung

- Schulung und Ausbildung
- Qualifizierung und Weiterbildung
- Qualitätsmanagement
- Innovative Produktentwicklung
- Literatur und Patentrecherchen

4. Bereich Projektmanagement

- Projektkoordinierung
- Projektsteuerung

5. Bereich Lehrbauhof

- Konzipierung, Aufbau und Betrieb eines Lehrbauhofes als Versuchs- und Entwicklungswerkstatt (VEW)
- Austauschprojekte mit anderen Euroregionen
- Technische und handwerkliche Bildungs- und Weiterbildungsmaßnahmen

„Baubranche zwischen Kontinuität und Wandel - Problemstrukturen und Lösungsansätze“

1. Chancen der deutschen Bauwirtschaft

Zukunft und Bauen, das ist kein Gegensatz – im Gegenteil, Zukunft ist ohne Bauen nicht vorstellbar.

Das auch heute Zukunft im Bau steckt, wird durch die aktuelle konjunkturelle Entwicklung gestützt. Heute bestimmen die Globalisierung unser Wirtschaftsleben. Auch die demographische Entwicklung hat einen anderen Verlauf genommen, als erwartet. Wir haben Strategien als Dienstleister entwickelt und internationale Märkte erobert. Wir müssen unsere Kompetenz erweitern. Fachwissen ist entgegen einer manchmal zitierten Meinung keineswegs auf große Unternehmen beschränkt.

Die Kompetenz der Bauindustrie beginnt eben nicht mit der Baustelleneinrichtung, sondern mit der Planung und der Finanzierung. Und sie endet auch nicht mit der Fertigstellung des Gebäudes. Sie setzt sich fort bis zum Betrieb, zur Unterhaltung über die Jahrzehnte der Nutzung. Ein fairer Umgang mit unseren Partnern ist notwendig.

Mittelständler haben Chancen „vor der Haustür“.

Technische Kompetenz und die Ausweitung der Angebotspalette rund um das Bauwerk, sind zwei ganz wichtige Standbeine für erfolgreiche Bauunternehmen.

Wer nach dem bekannten Motto handelt „Think global – act local, also das Geschäftskonzept interne und gleichzeitig lokale Kompetenzen aufbaut.

2. Auswirkungen des demografischen Wandels der Baubranche

In Europa führen die Abwanderung junger Menschen sowie die Geburtenlücke zu einer deutlichen Veränderung in der Alterszusammensetzung der Einwohner. Im Weiteren werden die Erfahrungen am Beispiel des Freistaates Sachsen / Deutschland betrachtet, die für Europa typisch sind.

Im Freistaat hat die Zahl der Erwerbsfähigen seit 1996 um knapp 200.000 (-6,7%) abgenommen, demgegenüber stieg die Zahl der über 65-jährigen in etwa der gleichen Höhe an. Im Jahr 2020 wird nahezu jeder zweite Einwohner Sachsens im nichterwerbsfähigen Alter sein. Diese Verschiebung der Alterspyramide wird gravierende Auswirkungen auf die volkswirtschaftliche Entwicklung, aber auch auf wesentliche Bereiche des gesellschaftlichen Lebens im Freistaat haben.

In einer Umfrage gaben zwei Drittel der befragten sächsischen Bauunternehmen an, sich bereits auf die Folgen des demografischen Wandels einzustellen. Drei Viertel der Unternehmen messen dabei der Personalentwicklung und der Qualifizierung im Unternehmen eine stärkere Bedeutung als bisher und ein Fünftel passt bereits sein Tätigkeitsspektrum an die Anforderungen im Zuge des demografischen Wandels an. Diese Umfrageergebnisse hat der Bauindustrieverband zum Anlass genommen, die Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Beschäftigungssituation in der sächsischen Bauwirtschaft sowie auf den Baumarkt zu untersuchen.

Um die Auswirkungen auf die Beschäftigungssituation zu untersuchen, muss zunächst der zukünftige Bedarf an gewerblichen Arbeitnehmern ermittelt werden. Dieser errechnet sich anhand des angenommenen Bauvolumens sowie der Produktivität je Beschäftigten, das heißt die Anzahl der Arbeitnehmer, die zu dessen Bewältigung rechnerisch benötigt werden. Unter der Annahme, dass sich die bisherige durchschnittliche jährliche Angleichung von 1,5 Prozentpunkten fortsetzt, dürfte der Angleichungsgrad der Produktivität bis 2020 etwa 90 Prozent erreichen. Aufgrund dieser Erhöhung wird der rechnerische Beschäftigungsgrad in der Bauwirtschaft unter Zugrundelegung einer gleich bleibenden Baunachfrage in Sachsen von derzeit 156.000 Beschäftigten um 21.000 auf 135.000 sinken. Entwickelt sich die Baunachfrage negativer als erwartet, sinkt auch der Beschäftigtenbedarf.

In Sachsen sind etwa 18% der Beschäftigten in der Bauwirtschaft älter als 50 Jahre. Damit dürfte jeder fünfte sächsische Bau-Arbeitnehmer innerhalb der nächsten zehn bis 15 Jahre aus dem Berufsleben ausscheiden. Insgesamt werden demzufolge in Sachsen bis 2020 etwa 28.000 Erwerbstätige die Bauwirtschaft aus Altersgründen verlassen. Wenn zukünftig etwa 21.000 weniger Arbeitnehmer zur Bewältigung der Bauproduktion benötigt werden und 28.000 aus Altersgründen ausscheiden, müssten etwa 7.000 Stellen neu besetzt werden. Die hohe Zahl der altersbedingt ausscheidenden Arbeitnehmer wird demzufolge zum größten Teil durch zukünftig geringeren Beschäftigtenbedarf kompensiert. Linear auf den Zeitraum 2007 bis 2020 verteilt, ergibt sich damit rechnerisch für die Bauwirtschaft in Sachsen ein jährlicher Ersatzbedarf von mindestens 500 Erwerbstätigen, um die Bauproduktion personell absichern zu können. Dieser kann im Grunde über den Arbeitsmarkt und insbesondere über die Ausbildung in den Unternehmen gedeckt werden. Diese Betrachtung unterstreicht die Bedeutung der Ausbildung des eigenen Nachwuchses.

In den vergangenen fünf Jahren wurden in der Bauwirtschaft in Sachsen jährlich etwa 1.000 Berufsausbildungsstellen für Bauberufe bereitgestellt. Darauf bewarben sich im Durchschnitt der vergangenen Jahre 1.800 Schulabgänger. Dies entspricht vier Prozent aller Absolventen, die sich für eine Lehrausbildung entschieden haben. Vorausgesetzt, dieses Interesse für eine Ausbildung in der Bauwirtschaft hielte an, würden selbst 2020 unter Berücksichtigung der bis dahin stark rückläufigen Geburten- und damit Schulabgängerzahlen, rein rechnerisch noch 1.000 Bewerber in Sachsen für eine Berufsausbildung in der Bauwirtschaft zur Verfügung stehen. Die Zahl der Interessenten für eine Ausbildung in einem der Bauberufe wird daher selbst der rückläufigen Schülerzahlen theoretisch ausreichend sein. Unter rein demografischen Gesichtspunkten ergibt sich für die sächsische Bauwirtschaft bei den gewerblichen Beschäftigten und Auszubildenden kein erkennbares Problem. Dennoch werden auf die Branche in den nächsten Jahren große Probleme bei der Suche nach Lehrlingen zukommen. Das Rekrutierungspotential der Bewerber für eine Ausbildung in der Bauwirtschaft wird sich aufgrund der zu beobachtenden abnehmenden Ausbildungsfähigkeit sowie der mangelnden Qualifizierung der Schulabgänger weiter einschränken. Zahlreiche Unternehmen der Bauwirtschaft können bereits heute Ausbildungsplätze aufgrund des unbefriedigenden Schulbildungsniveaus der Bewerber nicht besetzen. In einer Verbandsbefragung gaben 41 Prozent der sächsischen Bauunternehmen an, gegenwärtig Probleme bei der Suche nach qualifiziertem Personal zu haben. Dies betraf zu 35 Prozent die Rekrutierung von Auszubildenden, zu 35 Prozent Ingenieure sowie 25 Prozent gewerbliche Arbeitnehmer. Neben den Defiziten bei den Bewerbern wird die Rekrutierung qualifizierter Auszubildenden weiterhin durch die Konkurrenzsituation mit anderen Wirtschaftszweigen auf dem Ausbildungsmarkt verschärft.

Dem Problem der sinkenden Ausbildungsbefähigung kann nur durch generelle Verbesserungen im Schulsystem begegnet werden. Es muß bei der Erziehung im Kindergarten und in der Schule wieder das Verständnis für technische Zusammenhänge bzw. die Begeisterung für Technik geweckt werden. Um die Quote der Schulabbrecher weiter zu senken, müssen leistungsschwache Schüler noch stärker eingegliedert werden. Ein Hauptschulabschluss als „Bildungsziel“ für Leistungsschwächere kann dabei aus Sicht des Verbandes keine Alternative sein.

Zur stärkeren Förderung eines technischen Grundverständnisses muss das Gewicht naturwissenschaftlicher Fächer an Gymnasien erhöht werden. Außerdem ist die Erweiterung des Zugangs an Hochschulen, wie durch ein breites Angebot dualer Studiengänge, unerläßl

Abwanderungsentscheidungen, insbesondere von jungen, gut qualifizierten Menschen müssen erkannt und verstanden werden, um diesen gegensteuern zu können. Studien haben ergeben, dass die Abwanderung junger Leute nicht ausschließlich von arbeitsmarktrelevanten Faktoren bestimmt wird. Vielmehr sind Lebensqualität und Berufsperspektiven Faktoren, die eine Wanderungsentscheidung wesentlich mitbestimmen.

3. Handlungsempfehlungen an die Bauwirtschaft

Vorausschauende Personalstrategie

Die Unternehmen der Baubranche müssen sich schon auf veränderte Personalsituationen im Zuge der Verschiebung der Altersstruktur einstellen und der altersgerechten Personalplanung als Bestandteil einer strategischen Personalplanung- und Entwicklung einen hohen Stellenwert einräumen.

Kontinuierliche Qualifizierung

Das Prinzip des lebenslangen Lernens ist in der Bauwirtschaft unerlässlich. Neue Baustoffe, Fertigungsmethoden und Technologien erfordern eine ständige Qualifizierung des gewerblichen Personals.

Zum Erhalt der Zukunftsfähigkeit der Branche ist es unerlässlich, in Konkurrenz mit anderen, für junge Leute scheinbar attraktiveren Branchen, um die besten Schulabgänger zu werben.

Attraktive Beschäftigungsangebote

Die Unternehmen werden attraktive Beschäftigungsangebote bereitstellen müssen, um im deutschlandweiten Wettbewerb um akademisches Personal konkurrenzfähig aufgestellt zu sein.

Verstärkte Imagepflege

Der Bau wird in der öffentlichen Wahrnehmung zum Teil noch immer als Low-Tech-Branche gesehen. Der Bauwirtschaft kommt daher die Aufgabe zu, offensive Imagepflege und Berufswerbung zu betreiben.

4. Chancen der Digitalisierung für die Baubranche

Wie in der Industrie – Stichwort Industrie 4.0 – eröffnen neue digitale Möglichkeiten Effizienzsteigerung in den Fertigungs- und Managementprozessen. Aufgrund der dezentralen Bauproduktion wurden diese Potenziale jedoch bislang nicht ausreichen genutzt.

Ein wichtiger Impulsgeber für die Digitalisierung im Bauwesen sind Building Information Modeling, kurz BIM. Alle Phasen eines Bauwerks werden mit BIM in einem digitalen Modell abgebildet. Von der Entwicklung über die Planung und Bauausführung bis hin zur Verwaltung und Nutzung dient das Datenmodell als gemeinsame Basis aller Projektbeteiligten. Dieses Modell liefert neben der 3D-Darstellung aller Gewerke im Idealfall auch alle Informationen zu den Qualitäten, dem zeitlichen Verlauf und den Kosten der Erstellung und des Betriebes.

BIM ist aber nur ein Aspekt bei der Digitalisierung der Baubranche. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, stehen gerade die bauausführenden Unternehmen unter Druck, die Effizienz in allen Geschäftsprozessen zu verbessern.

Die Umstellung auf digitale Abläufe im Baubereich spart Zeit und Kosten und erhöht zudem die Transparenz.

Die Digitalisierung beschleunigt die Arbeitswelt. Führungskräfte müssen zeitnah und Mitarbeiter mit wachsender Eigenverantwortung entscheiden. Moderne Business Intelligence-Lösungen liefern aktuelle und valide Informationen, indem sie alle relevanten Projekt- und Unternehmensdaten aus den verschiedenen Datenquellen verknüpfen und zu aussagekräftigen Entscheidungsgrundlagen verdichten bedarfsgerecht, interaktiv und auch mobil bereitstellen

Die Zielerreichung im magische Dreieck der Projektziele: Kosten, Zeit und Qualität scheitern nicht selten an mangelnder Kommunikation. Die Suche, beispielsweise nach dem Plan oder anfallende Korrekturen, weil doch auf Basis veralteter Informationen gearbeitet wurde, verursachen unnötige Zeitverluste und Zusatzkosten.

Wer jetzt die eigene Digitalisierungsstrategie systematisch in Angriff nimmt, kann sich auch schon heute nachhaltige Marktvorteile sichern. Die Ansatzpunkte für den Einstieg oder den weiteren Ausbau sind in allen baubetrieblichen und kaufmännischen Prozessen gegeben. Zudem haben Bauunternehmen, die sich frühzeitig mit der Digitalisierung und deren spezifischen Herausforderungen auseinandersetzen, die Chance die Lösungsentwicklungen der Zukunft selbst mitzugestalten. Trends wie vernetztes und mobiles Arbeiten, Workflow-Management und DMS oder Cloud Computing zeigen den Weg.

Den meisten Bauunternehmen ist bewusst, dass Sie sich der digitalen Vorteile der Digitalisierung wie Zeitersparnis, bessere Qualität, erhöhte Wirtschaftlichkeit oder mehr Transparenz werden nicht bestritten – doch bei der Umsetzung gibt es noch viele Fragezeichen.

Analysis of the modern "International Harmonized Format" of the theory of concrete creep

Sanzharovsky Rudolf¹[0000-1111-2222-3333], Frieder Sieber¹[0000-1111-2222-3333] and Ter-Emmanuilyan Tatyana²[1111-2222-3333-4444]

¹ ENU after L.N. Gumilev 010000, Kazakhstan

² Leibniz- Institut für Interdisziplinäre Studien (LIFIS) 12489, Berlin

³ Russian University of Transport 127994, Moscow
tanya_ter@mail.ru

Abstract. The purpose of the study is to analyze the main directions of the considered theory of concrete creep. Methods. Using the rules of mathematics, principles of mechanics and the results of solid experiments to reveal: the fallacy of the superposition principle, which ultimately leads to the construction of incorrect kernels of integral equations; illegal substitution of instantaneous nonlinear concrete properties, creep properties (minute creep); non-stationary instant elastic properties of concrete, transforming into a model of Maxwell's theory of creep, leading to an error of up to 300%; only linear creep is considered, leading to an error of 200-500% ; the principle of "algebraization" of integral equations naturally leads to significantly contradictory results in the calculations of structures. We have found that the basics of the theory under consideration grossly violate the rules of mathematics, the principles of mechanics and the results of solid experiments.

Keywords: theory of concrete creep, principle of imposition, instant elastic deformations, long-term resistance of reinforced concrete

1 Introduction

The theory under consideration, according to its developers, is coordinated and promoted by international institutions (USA, Europe, Asia) for standardization within the framework of the "global harmonization scenario". It is positioned: internationally - a new advanced format for calculating of concrete creep for various structures and also of mathematical theory. The leaders also report on the theory that it "was derived from debate and collaboration between different schools and academics at a global level with the assistance of international standards organizations over the past 40 years." The following comprehensively testifies to the failure of the theory: the presence of a system of gross mathematical errors; violations of the principles and rules of classical mechanics and Eurocodes; inconsistencies with well-known

experimental data; negative results of design practices, including global experience in designing unique structures by RAMBOLL structures, United Kingdom [1].

Let us to emphasize the first that we are analyzing no any abstract scientific theory, but the main directions of the theory underlying in the design of the modern construction and it is harming of the world level. This theory is the basis for calculating buildings and structures, taking into account the time factor, when considering the long-term resistance of reinforced concrete structures.

The leading scientists point out: the unique properties of reinforced concrete make it today the main building material used in the construction of residential, public and industrial buildings, as well as in the development of underground space in cities, in transport construction, bridges and tunnels; construction has turned into a nature-altering factor in its impact, due to its scale in terms of the tasks being implemented. Among them:

1. The principle of superposition

The foundation of the theory - its superposition principle - violates the rules for differentiating functions. This violation is accompanied by the incorrect justification that "the principle of superposition is inherent in Voltaire's theory." As a result, erroneous kernels of integral equations are created. The principle of superposition is the basis of both the modern scientific creep theory of concrete, which is called the "world harmonized format" by foreign scientists, and the developments "in recent decades of international standardization institutions ... for recommendations, norms and technical guidance documents" [2], [3], [4]. These works also indicate that McHenry in USA (1943) "substantiated this trend by experimental studies of the creep of hermetic specimens using the principle of superposition which is characteristic for the theory of Volterra."

We give the basic law of creep of concrete in the original notation [2]:

(1)

where ϵ is the complete strain from stress $\sigma(t)$;

– compliance function;

E is nonstationary modulus of elasticity;

ϕ is nonstationary creep characteristic considering ageing.

In scientific publications (1) is usually integrated by parts, thus obtaining

(1b)

The last part of the integral (1b)

describing the development of creep deformations with $\sigma(t')$ variables is demonstrated. The principle of Boltzmann's linear superposition, corresponding to the stationary properties of creep of the material, is copied with the name of the principle of superposition; that is, substitution of the fundamental property of concrete occurs in this case. This substitution, on the one hand, leads to the loss of three components in the basic law (1a), caused by the rate of change of the coefficient of compliance

at that they are comparable in importance to the remaining term. These losses cause significant discrepancies between theory and experiments, described in the scientific literature. They lead to the incorrect expression of the creep kernel, even within the framework of the non-existent linear creep theory of concrete. The principle of superposition distorts this linear theory, causing the appearance of additional non-existent bodies. The number of such bodies depends on the form of the function, which describes the non-stationary creep characteristic in the basic law (1). We write this function in the well-known, widely used in scientific literature, as

(2)

where ϕ is a function considering aging of concrete.

In the famous monograph of Prokopovich I.E. the creep characteristic $\phi(t, t')$ of foreign scientists is designated as these are identical values.

In the case of (2), the basic law (1a) forms four superfluous (fictitious) bodies: two bodies of the Voigt type and two viscous elements connected in series with each other. The deformations of these bodies are equal

$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_4; \quad (3)$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_4; \quad (4)$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_4; \quad (5)$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3 = \epsilon_4; \quad (6)$$

where $\eta_1\phi, \dots, \eta_4\phi$ are viscosity coefficients or coefficients of internal resistance of fictitious bodies; moreover, the bodies (8) of the Voigt and (9) of the viscous element expand when compressed.

Creep deformations (3) - (6), caused by the influence of the superposition principle on the classical connection (1c), are fiction; they are also summarized with short-term fictitious deformation

and introduce large errors in the total strain $\varepsilon\sigma(t)$, determined by the creep law (1b). This revealed fact of a significant erroneous complication of the theory, caused by the principle of superposition, shows the inconsistency of the judgments of leading scientists currently expressed about the mythical advantages and benefits of this principle, evaluating it with the exact opposite: "and, on the other hand, this hypothesis greatly simplifies the phenomenological theory of creep and makes it simpler and more accessible for use in engineering calculations"; "as applied to linear creep deformations, the superposition principle was first used by L. Boltzmann (1874), but only recently it was proved (Persoz B.) for non-linear creep deformations".

2. Substitution of instantaneous nonlinear properties of concrete

An erroneous substitution of instantaneous nonlinear concrete properties on creep properties (minute creep) is performed, which leads to the appearance of resistance forces proportional to acceleration, creates a violation of the principle of independence of the action of forces (Fourth Axiom), distorts the theory of calculation of reinforced concrete.

In the framework of the requirements of Eurocode 2 to the diagram of instantaneous deformation of concrete [5] (Fig. 1), it is necessary to recognize the error of the creep theory, the removal of plastic deformation ε_H from the total instantaneous deformation ε_M and its transfer into the category of creep deformation $\varepsilon_H(t)$: plastic deformation ε_H develops about 1-2 minutes (Aleksandrovsky, Bazant), and creep deformation $\varepsilon_H(t)$ lasts for years; the rate of increase of nonlinear deformations μ up to 2000 times the rate of increase of creep deformations (in 1 day); growth rate and time of elastic ε_L and nonlinear deformations ε_H have the same order; an error is the separation of these deformations by splitting the total quantity ε_M in violation of the Eurocode 2 rules.

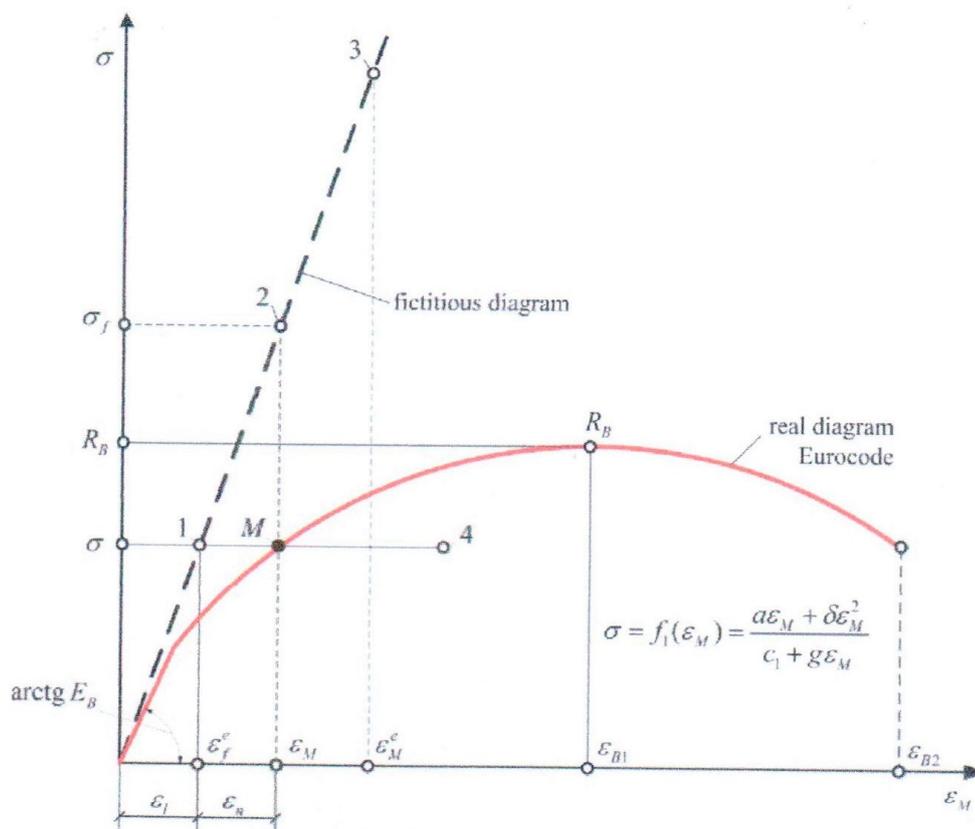


Fig. 1. The distortion of the σ - ε diagram of concrete

Plastic instantaneous deformation ε_H is endowed with the name of fast-flowing or minute creep; total deformation of the usual $\varepsilon_H(t)$ and fast-flowing creep ε_H is sought using a creep measure

presented in the form of two functions for ordinary and for fast-flowing creep. Such a technique artificially creates unnecessary mathematical difficulties, and a violation of the principle of independence of the action of forces that is fundamental in mechanics arises; ridiculous results also arise in the design calculations.

The mathematical complexity consists in the necessity of constructing an unnecessary integral, followed by defects in the principle of superposition,

whereas ε_H is easily found from the Sargin formula, other equations describing instant diagrams, for example, from Emperger's parabola or from the dependence proposed by NIIZHB [6]

Comparing these formulas with each other, we see the fallacy of the integral form, designed to find the fast-flowing creep, its artificiality.

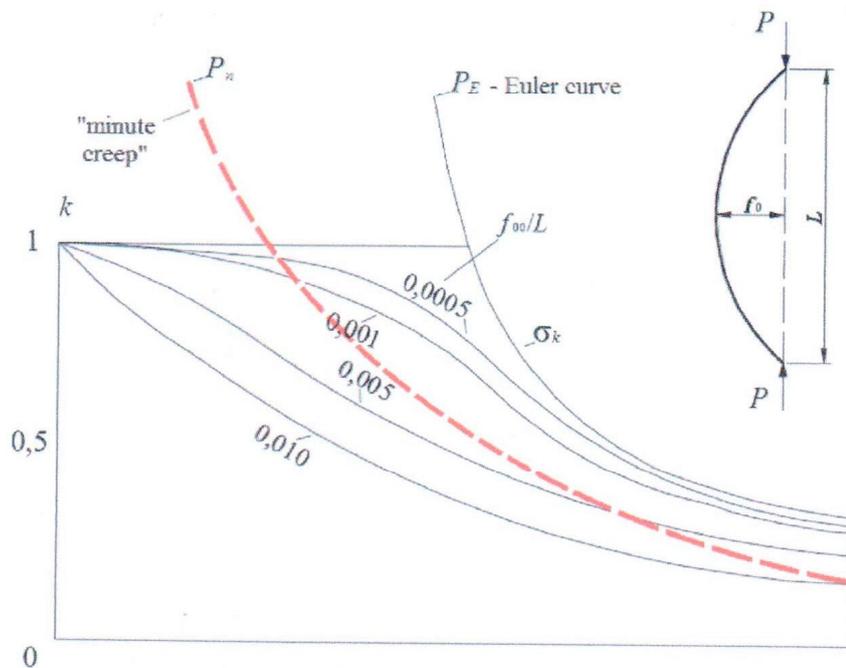


Fig. 2 The schedule of calculation of compressed-curved concrete structures with an initial deflection

Let us give an instructive example showing the absurdity of the results obtained using fast-flowing creep deformations. Consider the longitudinal bending of the compressed rack in the interval of one day after loading, when, in the main, only fast-flowing creep has time to appear. A long-term critical force in accordance with the well-known decisions of Rzhahitsyn, Rabotnov, Shesterikov, Prokopovich, is equal to , where , where $\varphi_{\delta H}$ - characteristic of fast-flowing creep. This critical force tends to infinity with a length $l \rightarrow 0$, Fig. 2, what is rejected by both experiments and common sense.

If instantaneous nonlinear deformations are not added to creep deformations, then we have a tangential-modular (or reduced-modular) critical force with a finite value as $l \rightarrow 0$.

Note that the renaming of plastic deformations ϵ_H (Fig. 1) in the creep deformation $\epsilon_H(t)$ and their uniform mathematical description

in the record of function $LE(t,u)$ leads to distortion of the results of experimental research on concrete creep problems in all countries of the world[2]. As a result of such mixing, creep deformations mistakenly acquire initial "vertical segments", distorting the values of creep deformations (up to 50%), distracting concrete creep researchers and misleading experts in the theory of reinforced concrete.

The erroneous assumption of “fast-flowing creep”, “minute creep” and “vertical segments” has distorted the direction of the development of the theory of creep of reinforced concrete. The introduction of this assumption in the norm is detrimental to reinforced concrete construction.

Writing a concrete creep measure in the form of such a sum not only leads to mathematical complication of the creep theory, but also violates the principle of independence of the action of Newtonian mechanics.

For clarity, we consider a simple and instructive case. We will write down the measure of creep in the form proposed by Aleksandrovsky S.V. (in his notation)

(7)

where ; ; .

"The presence of the second term in the formula ... provides an initial steep rise in creep curves for small $t-\tau$ ".

Differentiating the integral equation (1b) two times in t , taking into account (8), we obtain the second order differential ($E = \text{const}$) equation corresponding to that.

From this equation it is clear that there is a force proportional to the acceleration

The remaining forces are proportional to , insignificant.

In Newtonian mechanics, the presence of forces proportional to acceleration, indicates violation of the principle of independence of action of forces, and the impossibility of using expression (8) for concrete creep in practical problems, with variable forces $\sigma(t)$. We will come to the same result if we use many other formulas to describe the creep measure in the form of two or more terms (Yashin, Mac-Henry, Prokopovich, Ulitsky, etc.).

3. Nonstationary instantaneous elastic properties of concrete

Nonstationary instantaneous elastic properties of concrete are transformed into a model of Maxwell's creep theory, leading to an error of up to 300%. The substitution, unnoticed by scientists, distorts the Hooke elastic model, erroneous here, Fig. 1; it attaches to the classical linear connection a non-existent and unreal body of a viscous fluid, with Newton's linear viscosity coefficient :

(8)

Formula (9) represents the first terms in (1a), (1b), and demonstrates the transformation of a classical nonstationary elastic body into Maxwell's viscoelastic medium.

The essence of the second substitution follows from the principle of superposition, the fundamental principle in the construction of the law of creep (1a). The principle of superposition, being a kind of catachresis (abuse), simultaneously combines two concepts that are incompatible in meaning: stationarity and non-stationarity of the mechanical properties of concrete. Borrowing the Boltzmann scheme, the principle of

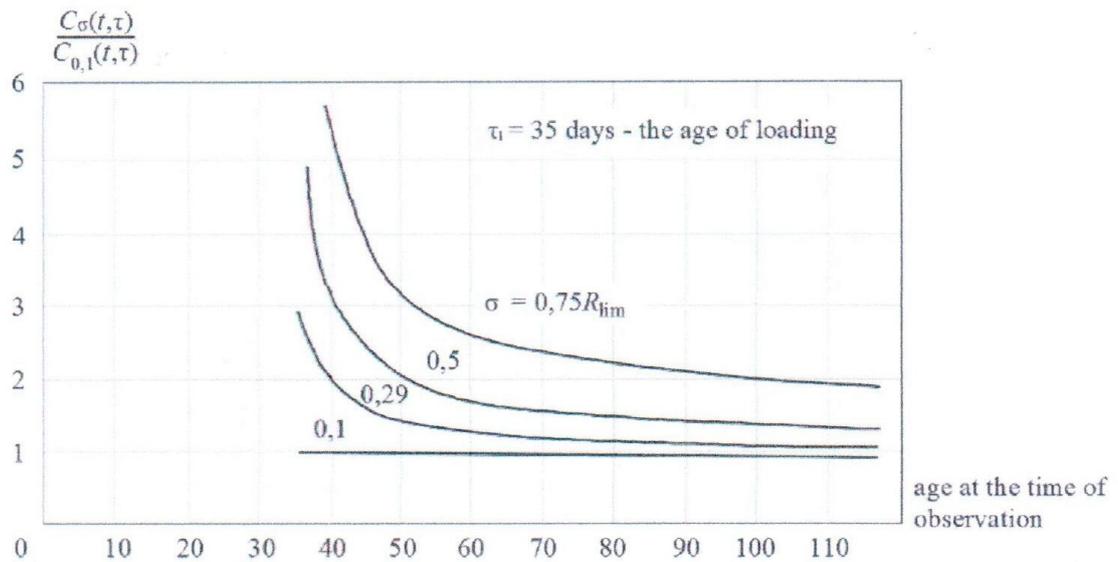


Fig. 4. Change in the ratio of specific creep deformations at different initial stress levels $C_{\sigma}(t, \tau)$ to specific creep deformations at initial stress level $C_{0,1}(t, \tau)$

In the theory of reinforced concrete creep, the substitution of ten fundamental properties of structural concrete, described in detail in [8], is carried out; substitution of each of them distorts the essence of the theory and leads to gross calculation errors. Let us give numerical estimates of the two substitutions indicated above under numbers 1 and 2: 1 - substitution of non-stationary short-term deformations - leads to an error of up to 300% [7]; 2 - substitution of non-linear creep deformations by nonexistent linear ones - changes their values by a factor of 2-5 [8], Fig. 4. the nonexistent linear creep property is used instead. From the data in Fig. 1 shows that the error from such a substitution is up to + 400%, at. If we take as a basis the average curve corresponding to its experimental parameters, then the error from such a distortion will be from + 200% to -200%.

5. The principle of "algebraization" of integral equations

The principle of "algebraization" of integral equations certainly leads to significantly contradictory results in the calculations of structures. This was repeatedly accented by N.Kh. Harutyunyan. In the theory, "the relationship between stresses and strains is established by a formula based on a linear relationship between stresses and strains and on the principle of superposition."

(11)

где ;
 $C(t, \tau)$ – a measure of creep.

Bauingenieurwesen als universale Technikwissenschaft

Dietrich Balzer, Frieder Sieber

1. Die Stellung des Bauingenieurwesens innerhalb der technischen Wissenschaften

Sowohl die Geschichte der technischen Wissenschaften als auch die gegenwärtige theoretische und praktische Ingenieur Tätigkeit zeigen, dass das Bauingenieurwesen eine zentrale Rolle in der Entwicklung und Anwendung von Ingenieurmethoden spielt.

So wurde bereits im Mittelalter der Begriff Ingenieur mit der Tätigkeit eines Baumeisters in Verbindung gebracht. Im 17. Jahrhundert bedeutete dann das Wort *ingénieur* (franz.) Fachmann auf technischem Gebiet mit theoretischer Ausbildung.



Bild 1 zeigt die Stellung des Bauingenieurwesens innerhalb der technischen Wissenschaften.

Von besonderer Bedeutung sind die Beziehungen zwischen dem Bauingenieurwesen einerseits und dem Elektroingenieurwesen, dem Verfahrenswesen, dem Maschineningenieurwesen und der Informatik andererseits. Die Beziehung zur Kunst wird vor allem durch die Architektur charakterisiert. Innerhalb der technischen Wissenschaften hat eine besonders enge Beziehung zur Ökonomie das Bauingenieurwesen, das oft auch als ökonomisierte Naturwissenschaften bezeichnet wird.

Ein markantes Beispiel für den Einfluss des Bauingenieurwesens auf die Entwicklung der Rechentechnik und der Informatik ist die Tätigkeit des Bauingenieurs Konrad Zuse.

Da die statischen Berechnungen im Bauingenieurwesen sehr zeitaufwendig waren, kam Zuse die Idee, diese zu automatisieren. Er entwickelte deshalb eine Rechenmaschine auf der Basis der elektromechanischen Relais-technik (Bild 2).

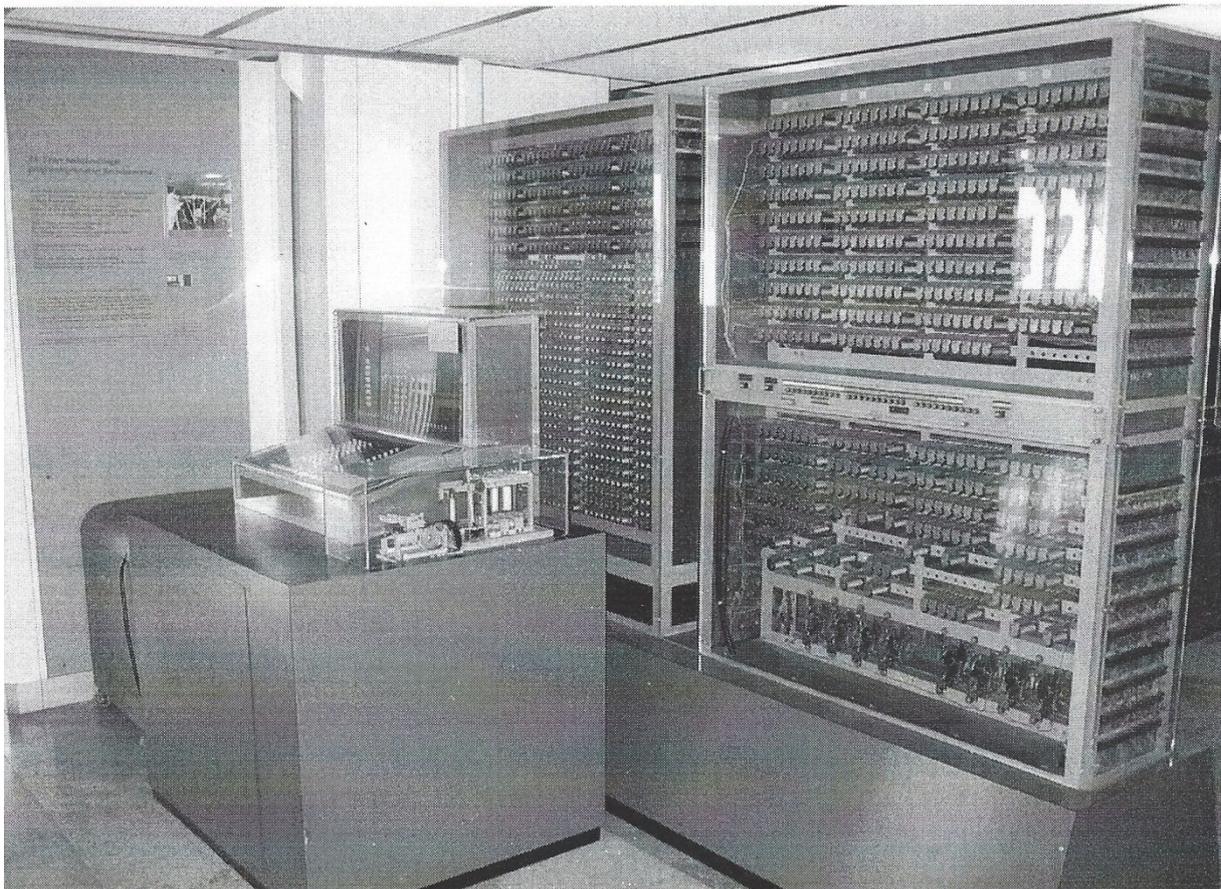


Bild 2: Erste elektromechanische Rechenmaschine (1941)

Der Einfluss des Bauingenieurwesens auf die Wissenschaftsentwicklung kommt in besonderem Maße dadurch zum Ausdruck, dass sich neue Fachdisziplinen in Lehre und Forschung herausgebildet haben, wie zum Beispiel: Bauphysik, Bauautomatisierung, Bauinformatik.

In den nächsten Abschnitten wird erstens auf die Bauautomatisierung als neue Wissenschaftsdisziplin eingegangen. Zweitens wird die Rolle des Bauingenieurwesens im Umweltschutz beschrieben. Außerdem werden Fragen der Rekonstruktion im Bauwesen behandelt.

2. Bauautomatisierung als neue Wissenschaftsdisziplin

Seit Anfang der 80er Jahre wird die Mechanisierungsphase im Bauwesen von einer Automatisierungs- und Optimierungsphase mit zunehmender Anwendung der Rechentechnik abgelöst. Elektronische Komponenten und Systeme werden in Baumaschinen vor allem zuerst punktuell als Ergänzung und Modifizierung der hergebrachten Technik eingeführt. Bei der Automatisierung bautypologischer Prozesse kommen heute vor allem Bauroboter zum Einsatz. Ein hoher Automatisierungsgrad ist seit Jahren bei den stationären Anlagen zum Mischen von Baustoffen (Beton und Asphalt) und bei der Serienfertigung standardisierter Betonwaren erreicht. Die automatisierte Vorfertigung großformatiger Stahlbetonfertigteile entwickelt sich zügig. Das betrifft vor allem computerunterstützte (CAM) und – in Ansätzen – auch computer-integrierte Fertigungsanlagen (CIM).

Von besonderer Bedeutung ist die automatisierte Steuerung von Transport-, Umschlag- und Lagerprozessen (TUL-Prozesse) in der Bautechnologie. In Tabelle 1 sind die dabei verwendeten mathematischen Modelle und Optimierungsmethoden zusammengestellt. Nach dem Grad des Zusammenhanges zwischen Abnehmer und Transporttechnologie wird unterschieden nach:

- technologisch gebundenen Transporten (Nr. 1 und 2 in Tabelle 1)
- technologisch nicht gebundenen Transporten (Nr. 2 und 3 in Tabelle 1)

Bestimmend dafür ist der Grad der Lagerfähigkeit der zu transportierenden Güter.

Anfang der 1980-er Jahre wurde an der Technischen Hochschule Leipzig gemeinsam mit der Bauakademie in Berlin erstmals in Lehre und Forschung eine Spezialrichtung Bauautomatisierung ins Leben gerufen.

Die dafür verantwortlichen Hochschullehrer waren Werner Kriesel und Hans-Jürgen Sebastian, unter Mitwirkung von Dietrich Balzer.

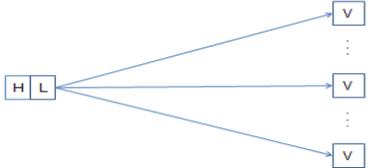
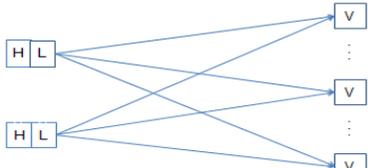
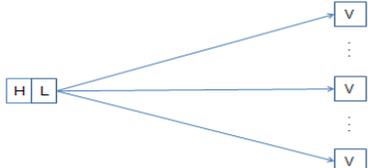
Nr.	Graph der Hersteller-Abnehmer-Relation	Typisches Modell und Lösungsverfahren
1		Modellierung als N-stufiger Entscheidungsprozess
2		Dynamische Optimierung im allgemeinen in Verbindung mit Echtzeitalgorithmen zur Steuerung
3		Bilanzmodell zum Ausgleich von Transportleistungen und Bedarf
4		Transportmodell Lineare Optimierung, insbesondere klassische Transportoptimierung

Tabelle 1: Klassifizierung der TUL-Prozesse im Bauwesen bezüglich der verwendeten mathematischen Modelle und Optimierungsmethoden, H-Hersteller, V-Verbraucher, L- Lager.

3. Klimawandel und die moralische Verantwortung von Bauingenieuren

Der Klimawandel ist ein globales Problem mit Auswirkungen auf die Häufigkeit, Intensität und Verweildauer von Naturereignissen wie z.B. von Windstürmen, von Sturmfluten und von extremer Trockenheit. Die Forschungsergebnisse von Klimawissenschaftler/ in belegen, dass bereits geringe Temperaturänderungen eine außerordentlich große Wirkung bei den Extremwerten von Umwelteinwirkungen entfallen und z.B. starke Niederschläge oder Hitzewellen verursachen. Beispiele für solche extreme Umwelteinwirkungen sind das Elbehochwasser von 2002 oder der Hurrikan von New Orleans in 2005. Dadurch ändern sich die hervorgerufenen Belastungen auf die Bauwerke und müssen überprüft werden, da die Infrastruktur auf solche Extreme nicht ausreichend sicher geschützt ist.

Es stellen sich Grundsatzfragen des Handelns im Alltag von Bauingenieuren insbesondere im Hinblick auf den Stellenwert, die Möglichkeiten und die Hemmnisse zur Wahrnehmung moralischer Verantwortung. In einem allmählichen Prozess zunehmender Nachdenklichkeit hat sich die Gewissheit gefestigt, dass Technikanwendungen im Bauwesen bei allen positiven Einsatzmöglichkeiten und gewinnbringenden Vorteilen durchaus auch Zweifel hervorbringen können. Moralische Verantwortung von Bauingenieuren ist mehr denn je gefordert.

Es wird deutlich, dass die Folgen des Klimawandels bereits spürbar sind. Wie aber wirkt sich ein verändertes Klima auf das Bauen im städtischen und ländlichen Bereich aus? Steigende Temperaturen mit meteorologischen Extremen wie Hitzewellen und Starkregen haben weitreichende Folgen zum Beispiel für Infrastruktur, Städtebau, konstruktiven Ingenieurbau und Wasserwirtschaft sowie Hochwasser- und Küstenschutz in Planung, Bau und Unterhaltung.

Der Bauingenieur kennt alles Wichtige über die Tragwerkslehre sowie über Baustoffe und Materialeigenschaften. Ebenso zu den Inhalten gehören die Bereiche der Bauwirtschaft. Das Wissen darüber sorgt dafür, dass ein Gebäude dem Eigengewicht wie auch einwirkenden Kräften sicher standhält. Bauingenieure sind im

Hochbau tätig, man findet diese Berufsgruppe jedoch auch im Straßen- und Tiefbau und häufig als Planer für Haussanierungen. Der Bereich der Naturwissenschaften und der Mathematik spielt beim Studium eine große Rolle, auch Baumaterialien, Verbindungen und Befestigungen werden intensiv behandelt.

Ein Bauingenieur bildet daher häufig mit einem Architekten ein Team. Vereinfacht gesagt sind die Ästhetik, Funktionalität, Harmonie in der Umgebung und langfristige Nutzbarkeit die Aufgaben des Architekten.

Der Bauingenieur hat seinen Fokus dagegen auf den Entstehungsprozess des Gebäudes, der geplant werden muss. Dadurch ist er meistens wesentlich öfter auf der Baustelle und seine Verantwortung geht weit über die Berechnung der Statik eines Gebäudes hinaus.

Aber auch Faktoren wie die Größe des Bauprojektes, der Kontext in dem Gebäude und in der Umgebung spielen im Arbeitsalltag eines Bauingenieurs eine große Rolle.

Klimaforscher rechnen mit einer deutlichen Zunahme von sommerlichen Hitzeperioden. Auch Starkregen-Ereignisse scheinen zuzunehmen. Eine Herausforderung auch für die Stadtplanung: Schattige Plätze und Frischluftschneisen werden immer wichtiger. Und wie lassen sich plötzlich Wassermassen am besten im Zaum halten?

Große Städte sind immer ein paar Grad wärmer als die Umgebung. Weil sie sich tagsüber stärker aufheizen, weil sie trockener sind als Freiflächen und somit weniger Wasser verdunstet, und weil Fabriken und Haushalte Abwärme produzieren. Das hat auch positive Seiten. Ohne diesen Wärme-Inseleffekt in Städten gebe es im Winter mehr Probleme mit Eis und Schnee, die Bewohnerinnen und Bewohner müssten mehr heizen und hätten höhere Energiekosten.

Dieser Klimawandel verändert den Städtebau und die Anforderungen und die Verantwortung des Bauingenieurs.

Gebäude auf Basis nachwachsender und wiederverwerteter Rohstoffe zu bauen, dabei Wasser- und Energieverbrauch zu minimieren und auch unter Berücksichtigung der Biodiversität Ressourcen zu schonen und die Umwelt zu schützen, das alles sind wichtige Bestandteile des nachhaltigen Bauens und in moralischer Verantwortung des Bauingenieurs.

Das bedeutet einerseits den Bedarf decken, aber die Natur erhalten.

Nachwachsende Rohstoffe nachhaltig einsetzen, Recycling auf hohem Niveau ausführen sowie Bau- und Abbruchabfälle schadlos verwerten.

Energieeffizienz ist ein Muss. Um nachhaltiger zu bauen, sind aber nicht nur die Ressourcen ausschlaggebend, sondern auch die verwendeten

Fertigungstechniken der Bauelemente. Eine innovative und ressourcenschonende Technik ist das modulare Bauen.

Auch hat in den letzten Jahren die additive Fertigung enorme Fortschritte gemacht. So ist es bereits möglich, mittels 3D-Drucker komplette Häuser zu drucken. So wurde in China bereits im Jahr 2015 ein Wohnhaus additiv gefertigt und das US-Unternehmen Apis Cor bietet einen mobilen 3D-Drucker mit einer Druckzone von 132 qm für Wohnhäuser an.

Zahlreiche Hürden verhindern, dass vorhandene Möglichkeiten zum Energiesparen stärker genutzt werden. Dazu gehören beispielsweise unzureichende Markttransparenz, Risikoscheu und der begrenzte Zugang zu Kapital. Schon heute gibt es das Know-how für die Modernisierung von Bestandsgebäuden und den Neubau von Niedrigstenergie- und Nullenergiegebäuden – was häufig mit nur marginalen Zusatzkosten verbunden ist. Außerdem steht eine breite Palette an wirksamen politischen Instrumenten zur Verfügung, mit denen sich die genannten Hürden beseitigen lassen.

Die erwarteten Folgen des Klimawandels bergen ein großes Risiko für Gebäudeschäden. Bereits in den vergangenen Jahrzehnten haben die Schäden durch Extremwetterereignisse deutlich zugenommen. Intensität und Art dieser Klimafolgen werden wahrscheinlich regional ungleich verteilt sein.

Zusammenfassend muss eingeschätzt werden: Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sind im gesamten Bausektor gefragt. Das betrifft u.a. die allgemeine Bauplanung, die Regelwerke für das Bauen, die technische Ausstattung von Gebäuden, den Einsatz geeigneter Baustoffe aber auch die Bautätigkeit. Der Anpassungsbedarf wird besonders an den Regelwerken für das Bauen deutlich. Entsprechende Normen und Richtlinien basieren derzeit weitgehend noch auf Klimadaten aus der Vergangenheit. Neue Erkenntnisse aus der Klimaforschung, z.B. Ergebnisse regionaler Klimamodelle, fließen bis dato kaum in diese Regelwerke ein. Das wäre jedoch unbedingt notwendig, da die Normen und Richtlinien eine wesentliche Grundlage für die Bauwerksplanung darstellen und somit darüber entscheiden, inwieweit das Bauwerk auch zukünftig seine Funktion erfüllt.

Die moralische Verantwortung des Bauingenieurs, seine Bereitschaft und sein Denken zu technologischen Innovationen spielen dabei eine entscheidende Rolle.

4. Methoden zur Sanierung von Industriebrachen für optimale Wiederverwendung in Produktionsbereichen

Nach der Wiedervereinigung gab es einen umfangreichen alten Baubestand in den neuen Bundesländern. Viele Fabriken konnten aufgrund des steigenden Konkurrenzkampfes, der geänderten Produktionsbedingungen und des Strukturwandels ihre Produktion nicht mehr aufrechterhalten.

Wenn die Fabrik ihre ursprüngliche Produktion nicht mehr weiterführt, kommt es zwangsweise zu Leerstand und Verfall. In den meisten Fällen sind diese alten Fabriken in ihrer Infrastruktur in die Umgebung integriert und besitzen oft - stadtbildtragende Charakterzüge.

Um eine Voraussetzung für die Erhaltung der Fabriken zu schaffen, sind neue Nutzungskonzepte zu entwickeln, die ein Überleben der Gebäude gewährleisten. Die Nutzungskonzepte sind von der vorhandenen Bausubstanz und von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten der Fabrikgebäude abhängig.

1. Bauzeit und Erstinvestition
2. Technische Wertminderung
3. Modernisierung (Fenster, Heizung)
4. durchgreifende Sanierung
5. Verfall – Abbruch- eventueller Restwert

Eine Umstrukturierung und ein Umbau von Gebäuden ist eine gute Alternative zum Abbruch. Der Begriff Umbau von Gebäuden beinhaltet einen sehr komplexen Bereich, der von der Fassadenerneuerung bis zum Totalumbau reicht.

Der Umbau eines Gebäudes ist immer mit einer Sanierung und Modernisierung verbunden, aber der entscheidende Vorteil ist darin zu sehen, dass das Gebäude in seiner Grundform erhalten bleibt. In den meisten Fällen spielt der Denkmalschutz eine entscheidende Rolle, welcher bei der Planung berücksichtigt werden muss.

Durch die revolutionären Veränderungen in den unterschiedlichsten Berufsgruppen wurde und wird es immer notwendiger, Gebäude umzustrukturieren, da in der Verwaltung und in der Produktion neue Technologien Einzug gehalten haben, und dadurch die Betriebsstruktur verändert wurde.

Altlastsanierung

Unter dem Begriff Altlastsanierung werden die Maßnahmen verstanden, die gewährleisten, dass nach der Durchführung von Sanierungsverfahren keine Gefahren von der Altlast mehr für das Leben und die Gesundheit des Menschen

ausgehen. Des weiteren soll die belebte und unbelebte Umwelt geschützt werden. Es dürfen für die vorhandene oder geplante Nutzung des Standortes keine Nutzungsbeschränkungen auftreten.

Gefährdungsabschätzung von Altlasten

Bei der Einschätzung von Altlasten liegt in der Gefahrenbeurteilung eine besondere Bedeutung. Die Gefahrenbeurteilung ist bei allen Flächen durchzuführen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit Altlasten behaftet sind oder die es werden können. Dies können Altablagerungen, Altstandorte und sonstige Bodenkontaminationen sein.

Eine Klassifizierung von Altlasten kann nach folgenden Kriterien vorgenommen werden:

1. Ursprünge der Verunreinigungen
2. Zeitpunkt der Entstehung der Verunreinigungen
3. Ausdehnung, Volumen, Menge, Freisetzungsart
4. Schadstoffarten
5. Arten der Gesundheits- und Umweltgefährdung

Das Ziel einer Sanierung muss deshalb immer die Gefahrenbeseitigung der bestehenden Altlasten sein. Allerdings ist nicht in jedem Fall davon auszugehen, dass eine vollständige natürliche Bodenbeschaffenheit erreicht wird. Der Sanierungsaufwand muss im Verhältnis zu der weiteren Nutzung stehen, was bedeutet, dass eine intensivere Sanierung gewährleistet werden muss, wenn nach der Sanierung eine direkte Nutzung durch den Menschen erfolgt, z.B. Wohn- und Erholungsstätten. Ein geringerer Sanierungsaufwand ist erforderlich, wenn durch die Nutzung nicht unmittelbar Menschen betroffen werden, z.B. Schaffung von Parkflächen.-

Die Auswahl der Sanierungsverfahren richtet sich nach dem Schadstoffpotential, den örtlichen Gegebenheiten und den Sanierungszielen. Weitere Kriterien wie Arbeitsschutz, rechtliche Bestimmungen, Transparenz für die Öffentlichkeit, Verfügbarkeit der Sanierungsverfahren, technologische Voraussetzungen für die entsprechenden Verfahren, Reststoffentsorgung sowie Kostenfaktoren haben Einfluss auf die Wahl der Sanierungsverfahren. Diese können in Sicherungsverfahren und in Sanierungsverfahren unterschieden werden.

Wie wird eine erfolgreiche Sanierung beurteilt?

Von einer erfolgreichen Sanierung kann gesprochen werden, wenn

- mit tragbaren Kosten die Sanierung technische realisiert wurde,
- die Sanierung von der Bevölkerung akzeptiert wurde,
- das Gesamtprojekt mit einer positiven Umweltbilanz abschließt.

Um eine positive Umweltbilanz beurteilen zu können, müssen Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) und Technikfolgenabschätzungen eingesetzt werden. Die Sanierung von Altlasten ergibt nur dann einen Sinn (umweltpolitisch), wenn die Bodenbelastungen, bei derzeit noch betriebenen Industriestandorten, vermieden oder vorbeugend Bodenbelastungen ausgeschlossen werden.

Sanierung, Instandhaltung, Modernisierung und Nutzungsänderung von Gebäuden

Sanierung

Eine Sanierung kennzeichnet nach § 136 BauGB alle Maßnahmen, durch die ein Gebiet zur Behebung städtebaulicher Missstände wesentlich verbessert oder umgestaltet wird.

Besonders in den neuen Bundesländern befindet sich die flächendeckende Sanierung im Aufschwung. Eine große Bedeutung haben aber auch Baulückenprojekte, d.h. Neubauten im Bestand, Erweiterungen und Umsetzung von bestehenden Gebäuden.

Umstrukturierung und Umbau sind deshalb ein Mittel der Gebäudeerhaltung. Würden diese Maßnahmen nicht durchgeführt, so wären viele alte Gebäude nicht länger lebensfähig und müssten dem Abbruch zum Opfer fallen.

Unter dem Begriff Sanierung wird die grundlegende Erneuerung der Bausubstanz, verstanden. Dabei bleibt der Kern der Konstruktion erhalten, aber es erfolgt eine Erneuerung im funktionellen und im technischen Bereich, wobei immer das Maß aller Dinge der gegenwärtige Stand der Technik ist. Dabei ist stets das Baurecht zu beachten und einzuhalten.

In der Praxis werden im Flächennutzungsplan Sanierungsgebiete ausgezeichnet, welche nach § 136 BauGB Gebiete sind, in denen städtebauliche Sanierungsmaßnahmen zur Behebung städtebaulicher Missstände durchgeführt werden.

Die Sanierung kann in drei Kategorien eingeteilt werden:

1. Instandhaltung
2. Modernisierung
3. Nutzungsänderung

Instandhaltung

Unter Instandhaltung werden Reparaturarbeiten verstanden, die an baulichen Anlagen und Gebäuden durchgeführt werden und der Werterhaltung und der Erhaltung der Bausubstanz dienen. Die Gebäudeidentität (äußeres und inneres Erscheinungsbild) bleibt erhalten und es werden nur kaputte Teile ausgetauscht oder repariert. Im Vergleich dazu handelt es sich um eine Modernisierung, wenn dem Gebäude eine neue früher nicht vorhandene Qualität verliehen wird.

Zu den Instandsetzungsarbeiten zählen aber auch Reparaturen an der Außenhülle, Tragwerkskonstruktion und an haustechnischen Anlagen und Installationen. Um Instandsetzungsmaßnahmen durchzuführen, müssen die bautechnischen Bestimmungen sowie die anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden. Diese Regeln finden aber nur auf das zu reparierende Objekt Anwendung, wenn die Bauaufsichtsbehörde nach §§ 84 BauO, §84 SächsBO unter bestimmten Voraussetzungen nicht anderes verlangt.

Instandsetzungs- und Instandhaltungsarbeiten an oder im Gebäude sind in der Regel baugenehmigungsfrei. Sollte aber die Tragwerkskonstruktion in die Instandsetzung mit einbezogen werden, bedarf es einer Baugenehmigung. Die Baubehörde verlangt in diesem Fall vor Beginn der Instandsetzungsmaßnahmen einen Standsicherheitsnachweis. Steht das Gebäude unter Denkmalschutz, so ist die Denkmalschutzbehörde über die Maßnahmen zu unterrichten und diese mit der Behörde abzustimmen.

Nach § 3 HOAI zählen zur Instandsetzung alle Maßnahmen zur Wiederherstellung des zum Bestimmungsmäßigen Gebrauchs geeigneten Zustandes (Soll-Zustand) eines Objektes, soweit sie nicht zu den Wiederaufbauten oder Modernisierungen gehören.

Modernisierungen

Von einer Modernisierung wird gesprochen, wenn dem Gebäude eine neue, früher nicht vorhandene Qualität verliehen wird. Die zu reparierenden Teile werden nicht nur instandgesetzt, sondern es erfolgt eine Erneuerung der einzelnen Teile oder der technischen Anlagen nach dem derzeitigen Stand der Technik. Eine Modernisierung ist nach § 3 HOAI eine bauliche Maßnahme zur nachhaltigen Erhöhung des Gebrauchswertes eines Objektes, einschließlich der dadurch verursachten Instandsetzung.

Modernisierungsmaßnahmen können sein:

1. der Austausch normaler Fenster gegen Schallschutzfenster
2. eine Wärmedämmung an Dach und Außenwand
3. der Austausch der Heizungen zur effektiveren Energieausnutzung

Reine bauplanungsrechtliche Anforderungen sind zu beachten, wenn die Modernisierungsmaßnahmen keine Nutzungsänderungen oder Anbauten beinhalten.

Nach §84BauO kann die Bauaufsichtsbehörde unter bestimmten Voraussetzungen verlangen, dass auch teile, die nicht unmittelbar vom Umbau betroffen werden, den baulichen Anforderungen entsprechen müssen. Für die Teile, die durch die Modernisierungsmaßnahmen betroffen werden, sind bauliche Anforderungen und die anerkannten Regeln der Technik nach § 3 BauO einzuhalten.

Beinhalten Modernisierungsmaßnahmen auch Nutzungsänderungen, so müssen Stellplatznachweise (§ 49 BauO, Nr. 49.11 VVbauO) durchgeführt werden, sofern ein höherer Kraftfahrzeugverkehr entsteht.

Modernisierungsmaßnahmen bedürfen grundsätzlich einer Baugenehmigung, und es müssen die Anforderungen des Brandschutzes, der Standsicherheit, der Verkehrssicherheit und des Wärme- und Schallschutzes nach §§ 15-20 BauO genehmigungsbedürftige Anlagen sind.

Modernisierung ist aber auch nicht mit dem Begriff der Bauunterhaltung zu verwechseln, denn Bauunterhaltung ist die normale Erhaltung aller Bauteile, die durch Einwirkungen äußerer Einflüsse (Strahlung, Klima, Feuchtigkeit) geschädigt worden sind. Die Bauunterhaltung ist ausschlaggebend für die Lebensdauer eines Gebäudes. Bei einer mangelnden Bauunterhaltung wird die Lebensdauer des Gebäudes sehr verkürzt.

Nutzungsänderung

Ein Gebäude in seinem Bestand umzunutzen, ist besser als es leerstehen zu lassen. Dennoch stellt eine Nutzungsänderung alle Beteiligten vor große Probleme, da am Anfang eine neue Nutzungsform gefunden werden muss.

Wenn ein Gebäude oder einzelne Räume eine neue Zweckbestimmung erhalten, kann von einer Nutzungsänderung ausgegangen werden. Bei jeder Nutzungsänderung spielen individuelle Voraussetzungen eine primäre Rolle, die den weiteren Planungs- und Bauablauf bestimmen.

Die Probleme bei Nutzungsänderungen liegen aber nicht nur beim Finden einer neuen Idee, sondern es treten auch verstärkt technisch-konstruktive Probleme auf. Begründet sind diese Probleme in der mangelnden Deckentragfähigkeit und im Fehlen von notwendigen Treppen und Fluchtwegen. Weitere wichtige

Gesichtspunkte sind der Wärme-, Schall- und Feuchtigkeitsschutz, die den heutigen baurechtlichen Anforderungen entsprechen müssen.

Durch die Erfahrungen der letzten Jahre kann gesagt werden, dass der Rohbauzustand bei alten Gebäuden meist gut ist, während die technischen Installationen in den meisten Fällen veraltet sind. Diese Installationen müssen überwiegend entfernt und neu geplant werden, da sie den technischen Anforderungen der heutigen Zeit nicht mehr entsprechen.

Wird der Gebäudebestand bei Altbauten betrachtet, so lässt sich feststellen, dass bei einer Nutzungsänderung eine viel bessere Anpassungsfähigkeit vorliegt, als bei Neubauten. Dies resultiert aus den vorhandenen Raumgrößen, die nicht auf den Flächenbedarf eines speziellen Zwecks zugeschnitten wurden. Mit geringen baulichen Veränderungen können hohe Anpassungsfähigkeiten erzielt werden, wenn die Raumprogramme etwas mehr als den Mindestbedarf decken. Auch Gebäude mit einfachen Konstruktionen oder einfachen Konzeptionen lassen sich für neue Funktionen leicht umgestalten.

Die beste Form der Nutzungsänderungen, -ausweitungen oder -schrumpfungen bieten große, zusammenhängende Flächen. Dabei werden Möglichkeiten für eine freie und großzügige Raumaufteilung geschaffen.

Nach § 63 Abs. 3 BauO ist eine Nutzungsänderung baugenehmigungspflichtig, was auf folgende Beispiele zutrifft:

- Umnutzung von nicht Wohnzwecken dienenden Räumen in Gebäuden zu Aufenthaltsräumen
- Umnutzung von Wohngebäuden in gewerbliche Gebäude (Gaststätten, Arztpraxen)
- Umnutzungen, wenn andere planungsrechtliche Vorschriften gelten, die sich insbesondere auf die Art der baulichen Nutzung beziehen (Umwandlung eines nicht störenden Gewerbebetriebes in einen störenden Gewerbebetrieb)

Ist eine Nutzungsänderung baugenehmigungspflichtig, so führt dies zum Erlöschen des Bestandschutzes, was zur Folge hat, dass die aktuellen bauordnungsrechtlichen Anforderungen erfüllt werden müssen. Eine Befreiung kommt nur in Betracht, wenn durch die Nutzungsänderung keine zusätzlichen Gefahren oder Belästigungen entstehen. Eine Nutzungsänderung kann unzulässig sein, wenn in einem gemischten Gebäude die Grenzbestände nicht eingehalten werden können, weil das störende Gewerbe z.B. zu nah an einer Wohneinheit ist. Durch die Nutzungsänderung des Gebäudes kommt es zu einem zusätzlichen Stellplatzbedarf, der, wie schon im Abschnitt Modernisierung beschrieben, einen Nachweis erfordert (§ 49 BauO). Technische Maßnahmen für den Schutz des Gebäudes vor Wärme, Feuchtigkeit und Schall.

Aus dem Jahre 1977 stammt die „Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden“ die besagt, dass bei einem Bauwerk nicht nur die Bauteile wie Fenster, Türen und Wände betrachtet werden, sondern es wird die gesamte Hülle des Bauwerkes mit berücksichtigt, wie Fußböden, Wände und Dächer. Dadurch gelangt man von der flächigen zur räumlichen Betrachtungsweise. Die obengenannte Verordnung stellt neue Anforderungen an die Bauteile, die etwa doppelt so hoch sind wie die alten Anforderungen der DIN 4108 (z.B. bei Wänden).

Von der Wärmeschutzverordnung vom Energieeinsparungsgesetz und von der DIN 4108 und deren Ergänzungen werden im wesentlichen die brandschutztechnischen Konstruktionen von Gebäuden und Bauteilen bestimmt. Nach der Wärmeschutzverordnung sind das A/V-Verfahren, das km-verfahren bzw. das Kurzverfahren (Einhalten bestimmter Werte des Wärmedurchgangskoeffizienten) für die Berechnung zulässig.

5. Projekt und Projektmanagement eines Bauvorhaben – Ein Überblick

Um ein Bauvorhaben erfolgreich zu beginnen und abzuschließen, ist es von großer Bedeutung, dass ein Projektteam gebildet wird und erfolgreich zusammenarbeitet. Durch die in der heutigen Zeit immer komplizierteren Bauvorhaben mit einer großen Anzahl von Beteiligten ist es notwendig, besondere Maßnahmen einzuleiten bzw. zu beachten, um eine immer besser werdende Qualität bei der Bauausführung, über den gesamten Bauverlauf hinweg, zu realisieren.

Historische Entwicklung des Projektmanagements

Die Durchführung projektmäßiger Unternehmungen lässt sich in der Geschichte der Menschheit weit zurückverfolgen. Frühe Projekt von beeindruckender Größe sind der Bau der Pyramiden oder der Chinesischen Mauer. Aus der jüngeren Vergangenheit lassen sich beispielsweise der Bau des Panama- und Suezkanals, die Errichtung des Eiffelturmes zur Weltausstellung in Paris oder der Aufbau von Kriegsflotten nennen.

Ausgangspunkt für das moderne Projektmanagement waren die großen Vorhaben der USA während des II. Weltkrieges; insbesondere das 1941 begonnene Manhattan Engineering District Project, die Entwicklung der ersten Atombombe, aber auch das 1947 in Angriff genommene Marshall Plan Project spielten eine wichtige Rolle.

Weitere Eckpunkte der Entwicklung des Projektmanagements waren die Realisierung des Polaris-Programms, die Großprogramme der US-Luftwaffe und das Apollo-Programm der NASA. Die enorme Verflechtung von Wissenschaftlern und Ingenieuren aus Universitäten, Industrie und Regierung

erforderte völlig neue Organisationsstrukturen. Neben Managementsystemen wie Phased Project Planning (NASA) oder PERT (US Navy), wurde 1966 das aus mehreren Bänden bestehende Luftwaffen-Projektmanagementkonzept (Systems Management der USAF) herausgegeben. Im Rahmen des Apollo-Programms der NASA fand eine ständige Weiterentwicklung dieses Konzeptes statt. Die Verflechtung mit der Industrie und eine Fülle von Publikationen trugen in den sechziger und siebziger Jahren zur Ausbreitung des Projektmanagements in den USA bei.

Auch in Europa erkannte man schnell die Vorteile der neuen Management-Methoden, und die Zusammenarbeit europäischer und US-amerikanischer Organisationen sorgte für teilweise oder komplette Übernahme der Konzepte. Ebenso wie in den USA begann hier die Industrie, die neuen Ideen für eigene Zwecke einzusetzen.

Wodurch ist die gegenwärtige und zukünftige Arbeit des Bauingenieurs geprägt: In der klassischen Bauplanung erstellt ein Architekt einen Entwurf und zeichnet diesen auf, heutzutage mit Hilfe von CAD-Systemen. Die Pläne werden unter anderem Fachingenieuren, Brandschutzgutachtern und Behörden vorgelegt.

Zur Kostenkalkulation wird eine Mengenermittlung auf Basis der Zeichnungen erstellt. Dazu ist eine Verknüpfung der Geometrien mit qualitativ und monetär definierten Leistungsbestandteilen erforderlich, sodass die einzelnen Mengendetails in Leistungspositionen bzw. kalkulatorischen Teilleistungen aufsummiert werden können.

Tritt eine Änderung der Planung auf, müssen die Zeichnungen geändert werden, die Mengenermittlung muss angeglichen werden, alle Beteiligten erhalten aktualisierte Zeichnungen und müssen diese mit ihren Fachplanungen abgleichen. Dies verursacht einen erheblichen Koordinierungs- und Arbeitsaufwand.

Beim Building Information Modeling (BIM) wird ein Bauwerk zunächst als virtuelles, dreidimensionales Gebäude erstellt und mit allen relevanten Ausstattungsmerkmalen versehen. Alle integrierten Elemente können zum Beispiel für Kollisionskontrollen, Simulationen und Berechnungen zueinander in Abhängigkeit gebracht werden.

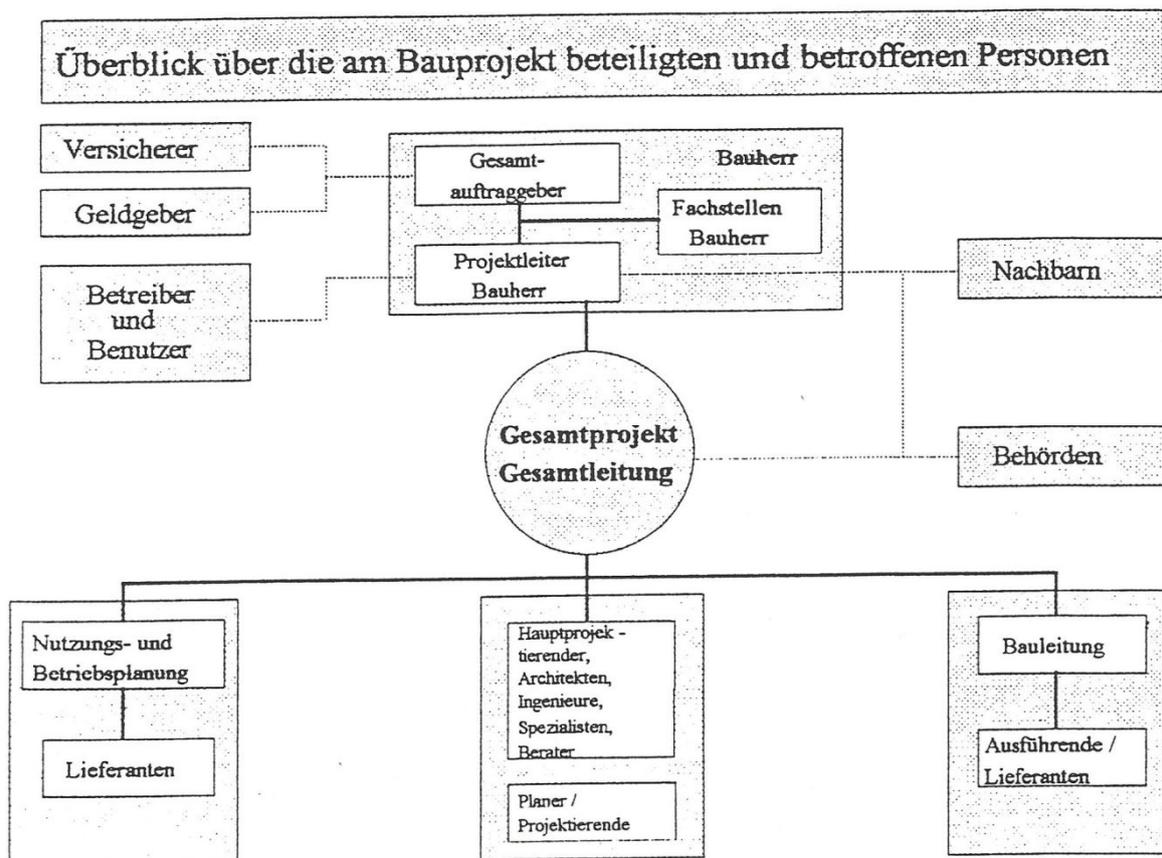
Aus diesem zentralen, gewerkeübergreifenden Modell werden alle technischen Zeichnungen widerspruchsfrei abgeleitet.

In den USA, in den nordischen Ländern und Großbritannien ist die BIM-gestützte Planung erheblich fortgeschritten. Deutschland zieht jetzt nach. Mit BIM nimmt der Architekt oder Fachplaner Änderungen an der Projektdatei, am Modell vor. Diese Änderungen sind für alle Beteiligten, sowohl als

Zeichnung als auch als Datenpaket, direkt verfügbar. Neue innovative Verfahren helfen dem Bauingenieur.

Am Bauvorhaben beteiligte Personen

Um ein Bauprojekt so schnell wie möglich und in der geforderten Qualität zu realisieren, ist es von besonderer Bedeutung, alle beteiligten Personen zu koordinieren und zu lenken. Einen Überblick, der am Bau beteiligten Personen, soll im Bild gegeben werden.



Am Bau beteiligte Personen

Durch diese Abbildung kommt deutlich zum Ausdruck, vor welche Schwierigkeiten der Planer gestellt wird. Er muss auf alle Wünsche und vor allem auf alle rechtlichen Ansprüche der einzelnen Beteiligten eingehen und ordnungsgemäß und soweit möglich, realisieren.

Das Projekt

Der in den letzten Jahren fast inflationäre Gebrauch des Projekt-Begriffs, hat dessen Bedeutung nicht unbedingt klarer erscheinen lassen. Nichts ist mehr Routine. Alles ist modern, ein „Projekt zu machen“, denn ein Projekt ist etwas

Besonderes, etwas, da aus dem Alltäglichen herausragt, und wer an etwas Besonderem beteiligt ist, ist etwas Besonderes.

Bei nüchterner Betrachtung des Sachverhaltes macht es jedoch wenig Sinn, den Begriff Projekt für jede beliebige Aufgabe anzuwenden, nur um dieser damit scheinbar höheren Wert in den Augen des Betrachters zu verleihen. Der undifferenzierte Gebrauch lässt den Begriff eher verblassen, diffus erscheinen und wertlos werden.

Was sind dann aber die wesentlichen Merkmale, die eine Aufgabe zu einem Projekt werden lassen? In der Fachliteratur sind folgende Punkte als kennzeichnend aufzufinden:

- eindeutige inhaltliche und zeitliche Zielsetzung,
- ungewisse Einmaligkeit der Aufgabe,
- innovativer Charakter,
- begrenzte und klar zugeordnete Ressourcen,
- klare Ergebnisverantwortung,
- gewisses Risiko.

Ein Projekt ist demzufolge ein über das Tagesgeschäft hinausgehendes, klar beschriebenes innovatives Vorhaben von besonderer Bedeutung und begrenzter Dauer und mit fest definierter Ressourcenausstattung und Ergebnisverantwortung.

Was ist ein Projekt?

- einmaliges Vorhaben
- zeitlich begrenzt
- bereichsübergreifend
- mit Investitionen und Risiken verbunden
- Projekt ist ein Vorhaben, das für ein Unternehmen volle Wichtigkeit hat, das es besonders bedeutend werden soll.
- Projekt ist ein Ganzes
- Teilaufträge sind nicht selbstständige „Ganze“

6. Vorgehensweise bei der Industriebranchensanierung und - umnutzung

Industriebranche

Unter Industriebrache wird eine stillgelegte Fabrik oder eine aufgegebene Produktion in Gewerbegrundstücke verstanden.

Dabei wird das Wort Industriebrache irreführend verwendet, denn unter dem Begriff Brache versteht der Duden einen ruhenden Acker nach dem Umpflügen. Bei einem stillgelegten Gebäude kann aber davon nicht ausgegangen werden. Vielmehr handelt es sich um ein Gebäude, welches in der Regel für den Abbruch bestimmt ist. Erst in den letzten Jahren wurde verstärkt darüber nachgedacht, die Industriebrachen einer neuen Nutzung zuzuführen, um den vorhandenen Baubestand zu erhalten. Die Gebäude haben städtebaulichen Charakter und tragen vielerorts zur Stadtgestaltung bei.

Industriebrachen entstanden durch die immer fortschreitende Stadtentwicklung in den letzten Jahrzehnten. Durch das Ausbreiten der Städte wurden die Betriebe, die vor 30 – 40 Jahren noch am Stadtrand lagen, in die Stadtplanung und Stadtentwicklung intrigiert. Die Städte entwickelten sich um diese Fabrikgebäude, und plötzlich befanden sich die Gebäude in den Kerngebieten der Stadt. Durch immer strengere Gesetze und Verordnungen (Immissions- und Emissionsschutz, Lärm, Schall u.s.w.) kam es wiederum zur Verlagerung der Betriebe an den Stadtrand mit dem Resultat der vorher beschriebenen Industriebrachen.

In den neuen Bundesländern ist noch eine weitere Besonderheit zu registrieren. Durch den plötzlichen Wegfall der Absatzmärkte und dem ansteigenden Konkurrenzkampf konnten viele Produktionsbereiche nicht mehr aufrecht erhalten werden. Nach dem Zusammenbruch der verschiedenen Bereiche mussten viele Fabriken schließen und der Bestand von Industriebrachen nahm drastisch zu. Dennoch bieten die stillgelegten Industriebrachen einige Vorteile. Die Grundstücke befinden sich in einer guten Infrastruktur mit einem gut ausgebauten Straßennetz und Anschlüssen für Strom, Gas, Wasser und Abwasser.

Die Bewertung einer Industriebrache hängt vom jeweiligen individuellen Charakter eines Gebäudes ab. Allgemeine Kriterien sind Lage und Nutzungsmöglichkeiten der Industriebrache sowie seine vorhandene Infrastruktur. Neben den allgemeinen Kriterien müssen, für das jeweilige Gebäude, weitere Merkmale berücksichtigt werden.

Dies sind:

1. Bauzustandsanalyse (Art und Zustand der Industriebrache)
2. Können unterschiedliche Branchen das Gebäude nutzen?
3. Welche Nutzungsarten wurden bisher auf dem Grundstück ausgeübt?

4. Alter des Gebäudes
5. Altlastenpotential (Branchenbezogen)

Die aufgeführten allgemeinen und speziellen Kriterien sind wert beeinflussende Merkmale der Beurteilung des Objektes.

Erarbeitung von Nutzungsänderungsvarianten für eine Industriebrache

In Anlehnung an die Vorstudie des Planungsalgorithmusses und der Aufgabenstellung wurden Nutzungsänderungen für eine Industriebrache im Dienstleistungsbereich gesucht.

Die Ursachen für stillgelegte industrielle und gewerbliche Bausubstanzen sind die oftmals gravierenden Strukturwandlungen in den Städten und Gemeinden. Die Gründe für eine Aufgabe der Gebäude sind von vielfältiger Natur.

Dennoch lassen sie sich in vier Hauptgruppen unterteilen:

1. Betriebsaufgaben und Betriebsschrumpfungen
2. teilweise oder völlige Betriebsverlagerung (fehlende Absatzmärkte)
3. betriebliche Umstrukturierung (rationelle und neue Produktionsmethoden oder – bereiche)
4. Auslagerung aufgrund von Sanierungs- oder Erneuerungsmaßnahmen

Von einer Umnutzung von Industriebrachen wird gesprochen, wenn die alten Bausubstanzen eine neue Nutzungsmöglichkeit erhalten.

Bei einer Nutzungsänderung kann von drei Nutzungsvarianten ausgegangen werden. Es wird unterschieden in Dienstleistungsbereiche, Produktionsbereiche und Mischnutzungen. Auf die Produktionsbereiche soll im weiteren nicht näher eingegangen werden. Der Bereich der Dienstleistungen kann in vier Kategorien eingeteilt werden.

1. Umnutzung für gewerbliche Zwecke (kleine Handwerksbetriebe)
2. Umnutzung für kommerzielle Zwecke
3. Umnutzung für soziale Zwecke
4. Umnutzung für Wohnungen

Die Auflistung der Nutzungsarten widerspiegelt auch ungefähr die Rangfolge bei einer Nutzungsänderung, was an einem Beispiel verdeutlicht werden soll. Die Weiternutzung für industrielle und gewerbliche Zwecke ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt die unproblematischste Lösung, um stillgelegte Fabriken wieder zu nutzen. Es können die vorhandenen Gegebenheiten ausgenutzt werden, und die neuen Funktionen lassen sich bei einfachen

Konzeptionen und Konstruktionen leicht anpassen, ohne dass groß bauliche Veränderungen erforderlich werden.

Literatur

Sieber, Fritzsche
Bauen in der DDR, 2006 Huss-Medien GmbH

Sieber, Ulrich
Nutzungsänderung von Bausubstanz, 2005 Hochschule für Technik

Freyer, Bernd
Methoden zur Sanierung von Industriebrachen, Universität für Weltwirtschaft

Sieber, Frieder
Projektmanagement bei der Nutzungsänderung von Bauwerken und
Industriebrachen
Vorlesungsreihe Universität für Architektur, Bauwesen und Geodäsie Sofia
1998 – 2009

Sieber, Frieder
Baumanagement und Wassermanagement
Vortragsreihe Universität für Architektur, Bauwesen und Geodäsie Sofia 1997 –
2011

Sieber Frieder
Workshop Industriebrachensanierung und Umnutzung
Universität für Bauwesen und Architektur Sankt Petersburg 2015

B. Dortsch
bauen in alter Substanz, Verlag Rudolf Müller 2011

Franz Voigt, Frieder Sieber
Methoden zur Sanierung von Industriebrache in der Landwirtschaft, Universität
für Landwirtschaft Wolgograd 2013

Frieder Sieber
Projektsteuerung, INSE 2014 Berlin

Leila Weltersbach
Umweltschutz durch Technik 2017

Michael Schufter

Moralische Verantwortung Am Bauingenieurwesen, Springer 2018

Der Bauingenieur, Bachelor-Print 2018

Gerhard Paal

Der Klimawandel verändert den Städtebau, SWR Wissen 2016

Nachhaltiges Bauen – aktiver Klimaschutz
Bauökonomie BW 2019

Klimawandel: Was er für das Bauen bedeutet
ECF / Stiftung 2° 2015- 2 -

U. Wienert, A. Walter

Klimawandel und Bauen, Klimastatusbericht 2011

Kampmann

BIU 2016

Grundlage für diesen Beitrag ist die Auswertung von Aktivitäten und Forschungsprojekten zum Klimawandel. Die wichtigsten Projekte und Quellen sind:

- Klimaservice DWD – Deutscher Wetterdienst: www.klima.dwd.de ,
www.dwd.de/Klimawandel
- DWD Deutscher Klimaatlas: www.deutscher-klimaatlas.de
- DWD Climate Data Center: www.dwd.de/cdc
- Regionale Klimabüros der Helmholtz-Gemeinschaft: www.klimabuero.de
- Regionaler Klimaatlas Deutschland: www.regionaler-klimaatlas.de
- Stakeholder Dialog-Chancen und Risiken des Klimawandels:
www.umweltbundesamt.de/themen/Klima-energie/klimafolgen-anpassung/kompass-Veranstaltungen
- KlimaExWoSSt – Urbane Strategien zum Klimawandel mit den zwei Forschungsschwerpunkten „Stadt-Klima – Kommunale Strategien und Potenziale zum Klimawandel“ und „ImmoKlima – Immobilien- und wohnungswirtschaftliche Strategien und Potenziale zum Klimawandel“:
www.klimaexwost.de



General Technology (Elements of Theory and Application)



Dietrich Balzer*, Werner Regen and Frieder Sieber

Professor University of Leibniz Institute for Interdisciplinary Studies, Germany

Submission: March 28, 2023; Published: May 17, 2023

*Corresponding author: Dietrich Balzer, Professor University of Leibniz Institute for Interdisciplinary Studies, Germany

Abstract

The goal of general technology as a technical science is to analyze and determine the structure and parameters of technological systems. In order to achieve this goal, it is particularly important to use quantitative methods in addition to qualitative methods. Starting from the central position of civil engineering within the technical sciences, the special role of construction technology within general technology is also presented. Quantitative methods include above all the mathematical modelling of technological systems. The mathematical models are based on balance equations in the form of material, energy, and momentum balances. Many publications and inventories on general technology neglect the quantitative methods that are of particular importance for practical engineering. Of particular importance for the further development and application of general technology are the relations with ergonomics and communication science. This involves a contribution to the design of a new world of work, which consists above all in the coordinated development and application of a variety of innovation methods and in the first-time creation of optimization algorithms for increasing the effectiveness of work processes. The methods of general technology for the analysis, modelling and optimization of technological processes and plants have been or are used in the realization of the following projects:

- Production of diesel from organic waste and residues.
- Conversion of waste heat into electricity.
- Mobile and energy self-sufficient technological systems for waste processing.
- Transport, handling, and storage processes in construction technology.
- Increasing the effectiveness of biogas plants by methanisation of biogas.

Keywords: Methods of Innovation; Life Cycle of a Technical System; Mathematical Modelling; Universal Technology; Optimization Algorithms; Waste Heat; Methanizing Biogas; Materials Economy; Material Balance; Energy Balance; Momentum Balance; Heat Mobility; Heat Transfer Area; Heat Transfer Coefficient; Kinetic Constants; Enthalpy of Reaction; Geometric Dimensions

Summary

The goal of general technology as a technical science is to analyze and determine the structure and parameters of technological systems. In order to achieve this goal, it is particularly important to use quantitative methods in addition to qualitative methods. Based on the central position of civil engineering within the technical sciences, the special role of construction technology within general technology is also presented. Quantitative methods include, above all, the mathematical modeling of technological systems. The mathematical models are based on balance equations in the form of material, energy and momentum balances. Many publications and inventories on general technology neglect these quantitative methods, which are of particular importance for practical engineering activities. In addition to the results of the

“General Technology” working group of the Leibniz Society of Sciences and Humanities, previously unnoticed sources from teaching, research and practice are analyzed and included in our considerations. Of particular importance for the further development and application of general technology are the relationships with ergonomics and communication science. The aim is to contribute to the design of a new world of work, which consists primarily in the coordinated development and application of a variety of innovation methods and in the initial creation of optimization algorithms to increase the effectiveness of work processes. The methods of general technology for the analysis, modeling and optimization of technological processes and equipment have been or are used in the implementation of the following projects:

Prospects of Mechanical Engineering & Technology

- Production of diesel from organic waste and residues.
- Conversion of waste heat into electricity.
- Mobile and self-powered technological systems for waste processing.
- Transport, transshipment and storage processes in construction technology.
- Increasing the effectiveness of biogas plants by methanizing biogas.

Introduction

The objectives of general technology, which can also be referred to as universal technology, can be summarized as follows:

- analysis and determination of the structure and parameters of technological systems throughout the life cycle of a technical system (design, implementation, operation, reconstruction, disposal) using qualitative and quantitative methods
- analysis of the feasibility (methodological, personnel, economic) of a technological system.
- coordination of content between the technical sciences, the natural sciences and the social sciences.
- Role as a driving force in the development of science and elaboration of recommendations for the application of innovative methods.

Based on the central position of civil engineering within the technical sciences, the special role of construction technology within general technology is also presented. In describing the role of general technology in the context of the development of science, the relationships with communication science and labor science are described. Quantitative methods include, first of all, mathematical modeling of technological systems, which will be discussed in the next section. Many publications and inventories on general technology neglect the quantitative methods that are of particular importance for practical engineering activities. In this context, reference should be made to the book "Analysis and Control of Processes in the Materials Economy", which was published in 1971 by Akademie-Verlag and Deutscher Verlag für Grunds to technologies. The editor is Klaus Hartmann, a member of the Leibniz Society. In terms of content, this book is dedicated to the system-theoretical analysis of technological systems (cf. Hartmann 1971). Another publication in this field is the book "Knowledge-based Systems in Automation Technology", which deals primarily with the dynamics of technological systems in the life cycle of these systems (cf. Balzer et al. 1991).

With regard to general technology, the colloquia on general technology at the Technical University of Leipzig from 1970 to 1990, which were reported in the "Scientific Reports of the Technical University of Leipzig", and the results of the "General Technology"

working group of the Leibniz Society of Sciences and Humanities should be mentioned here. It should also be noted that the St. Petersburg State Technological Institute (Technical University) / St. Petersburg State Technological Institute (Technical University) has had a chair of "General Technology" for 60 years. The current activity of this Technical University is characterized by the unity of teaching and research in the fields of general technology and special technologies in materials management. Details are published on the website of this Russian technical university. The focus is on chemical technology and process engineering. Within the 5 faculties of this university, the Faculty of Information Technologies and Control and the Faculty of Engineering and Technology deal with issues of general technology. For example, at the Chair of Systems Analysis and Information Technologies, scientific activities are oriented towards mathematical modeling and optimization of technological processes. It is recommended to close the gaps in the analysis of publications on general technology. To this end, we want to contribute, which refers primarily to the development and application of quantitative methods in general technology based on mathematical modeling

Methodology of Mathematical Modelling

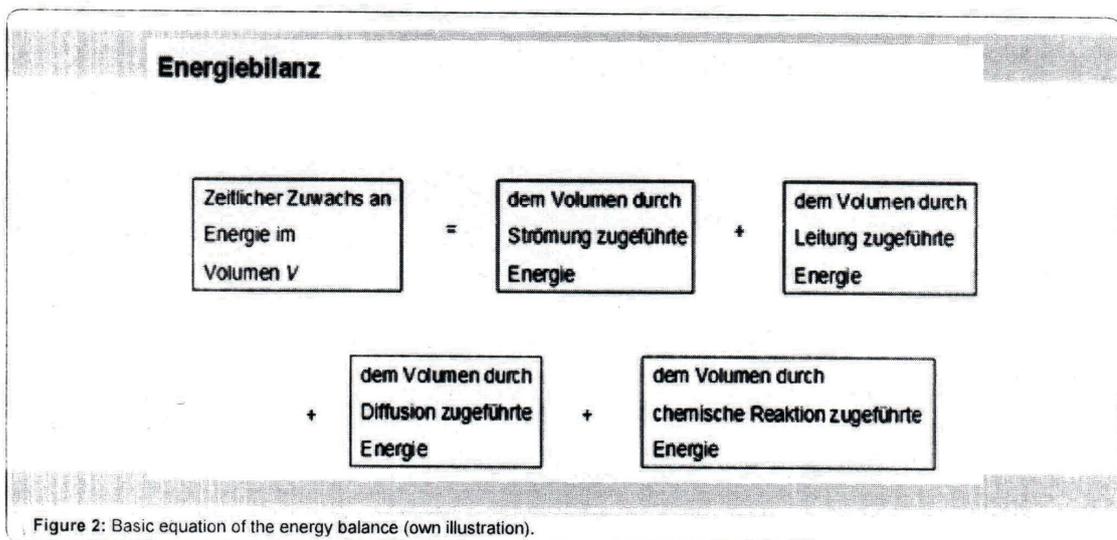
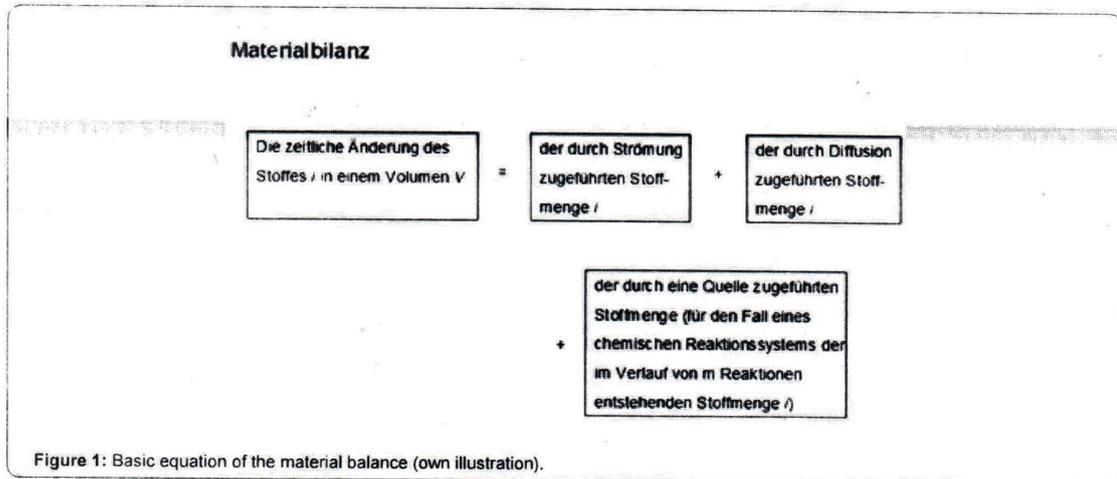
The methodology of mathematical modeling as a component of general technology is based on balance equations (material balance, energy balance, momentum balance). Figures 1,2 show the relationships used in mathematical modeling.

An impulse balance is often omitted.

At LIFIS, the following research and customer projects have been and are being carried out using methods of general technology:

- Design and control of horizontal fermenters
- Automated process for the production of diesel oil from organic waste and residues
- Project planning and control of decentralized, mobile and energy self-sufficient biogas plants
- production of agrosubstrate from sewage and fermentation residues
- Exhaust gas heat recovery in biogas plants for electricity generation
- Increasing the effectiveness of biogas plants by methanizing carbon dioxide
- Heat mobility.

The use of mathematical modelling methods is shown below using the example of increasing the effectiveness of biogas plants by methanation of carbon dioxide (see Figure 3). The innovative content of this project consists firstly in the production of green hydrogen by high-temperature electrolysis and secondly in the methanation of biogas (Figure 3).



The mathematical model of the methanizer consists of two equations:

- **One-dimensional diffusion model (material balances)**

$$\frac{\partial x_i}{\partial t} + w \frac{\partial x_i}{\partial l} + D_L \frac{\partial^2 x_i}{\partial l^2} = \sum_j f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n, T) \quad (1)$$

$i = 1, 2, \dots, n$

$x_i(t, l)$ - concentration of component i

$T(t, l)$ - Temperature

$f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n, T)$ = Reaction rate based on the formal

kinetics of formation or consumption of component x_i

w - linear velocity of the components in the reactor

D_L - Longitudinal mixing coefficient

t - Time

l - running length of the reaction chamber

- **One-dimensional diffusion model (energy balance)**

$$\frac{\partial T}{\partial t} + w \frac{\partial T}{\partial l} + D_T \frac{\partial^2 T}{\partial l^2} = \sum_j h_j f_{ij}(x_1, x_2, \dots, x_n, T) + \alpha(T - T_k) \quad (2)$$

T - Temperature of the reaction mixture

T_k - temperature of the heating medium as a function of the length of the reactor and time

h_i - coefficient dependent on the heat tint of the chemical reaction and on the specific heat capacity of the medium to be heated

l, t - running length of the reactor or running time

α - coefficient depending on the heat transfer properties

$f_i = \frac{d_i}{d}$ - Responsiveness

The mathematical models described above are used for optimal design and control.

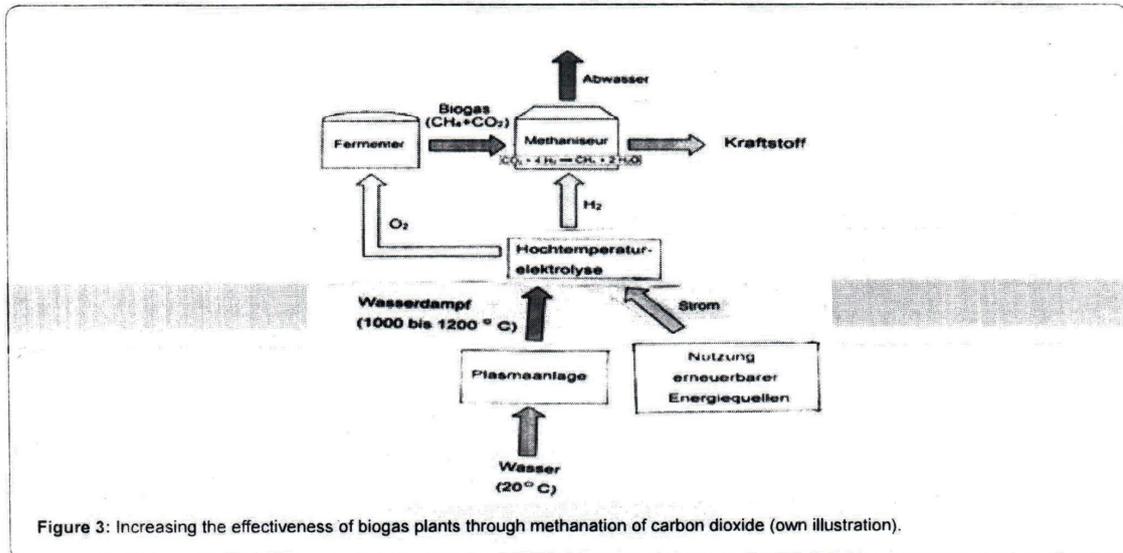


Figure 3: Increasing the effectiveness of biogas plants through methanation of carbon dioxide (own illustration).

Adequacy Test of Mathematical Models

To explain the principle of the adequacy test, we present the developed mathematical models in the following form:

$$y = f(y, p, u, t) \tag{3}$$

The following designations were used:

u_i - Input variables

y_j - output variables

p_j - system parameters (heat transfer area, heat transfer coefficient, kinetic constants, enthalpy of reaction, geometric dimensions, etc.)

For the adequacy test, the following two sums of squares must be compared:

Defect Sum of Squares

$$D = \sum_{i=1}^N (Y^i - y^i)^2 \tag{4}$$

D represents an estimation of the difference between the theoretical output variables Y^i and the transmitted or measured output variables y^i .

Sum of Squares of Errors

$$Q = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M (y_j^i - \hat{y}_j^i)^2 \tag{5}$$

Q represents an estimation of the measurement error. Usually,

the estimation can be found in the documentation of the sensor supplier. M is the total number of measurements of the output quantity.

For the adequacy test of the theoretical and the measured process variables, the so-called Fisher criterion is used:

$$P(K < \epsilon) = F_{\varphi_1, \varphi_2}(\epsilon) \tag{6}$$

$$K = \frac{D / \varphi_1}{Q / \varphi_2} \tag{7}$$

φ_i represent the degrees of freedom of the sum of squares to be calculated and ϵ a boundary to be specified.

We specify P and determine the corresponding value for ϵ . If $K < \epsilon$, the model is assumed to be adequate, otherwise not adequate.⁰⁰

The unity of qualitative and quantitative methods of general technology in the design and reconstruction as well as in the safeguarding of technological systems

The model-based optimization of the structure and parameters of technological systems is carried out using algebraic methods and artificial intelligence methods.

Optimal Design

The optimal design uses a mathematical model of the steady state of the methanizer. The steady-state model is derived from equations (1) and (2) by

$$\frac{\partial x_i}{\partial t} = 0 \text{ and } \frac{\partial T}{\partial t} = 0$$

can be set. The design parameters to be optimized are part of the sizes α and DL. The following is used as an optimization criterion:

$$F = x_{Methan}(L) \xrightarrow{\text{Konstruktionsparameter}} \max \quad (8)$$

where $x_{Methan}(L)$ is the methane concentration at the outlet of the methanizer;

Optimal Control

Optimal control is firstly about completing the start-up and shutdown as well as the reversal processes as quickly as possible. Secondly, the aim is that during these dynamic processes the deviation from the optimal state is as small as possible.

Therefore, the following is used as an optimization criterion:

$$Q = \int \int [T(t, l) - T^{opt}(l)]^2 dl dt \xrightarrow{\text{Konstruktionsparameter}} \max \quad (9)$$

In equation (9), the following designations were used:

$T(t, l)$ - temperature of the reaction mixture

$T^{opt}(l)$ - optimal temperature profile of the reaction mixture in steady state under the condition

$$x_{Methan}(L) \xrightarrow{V(t)_{Biogas}, V(t)_{Wasserstoff}, T(t, l)_{Heizmedium}} \max$$

Control variables:

$V(t)_{Biogas}$ - Quantity of biogas/unit of time at the entrance to

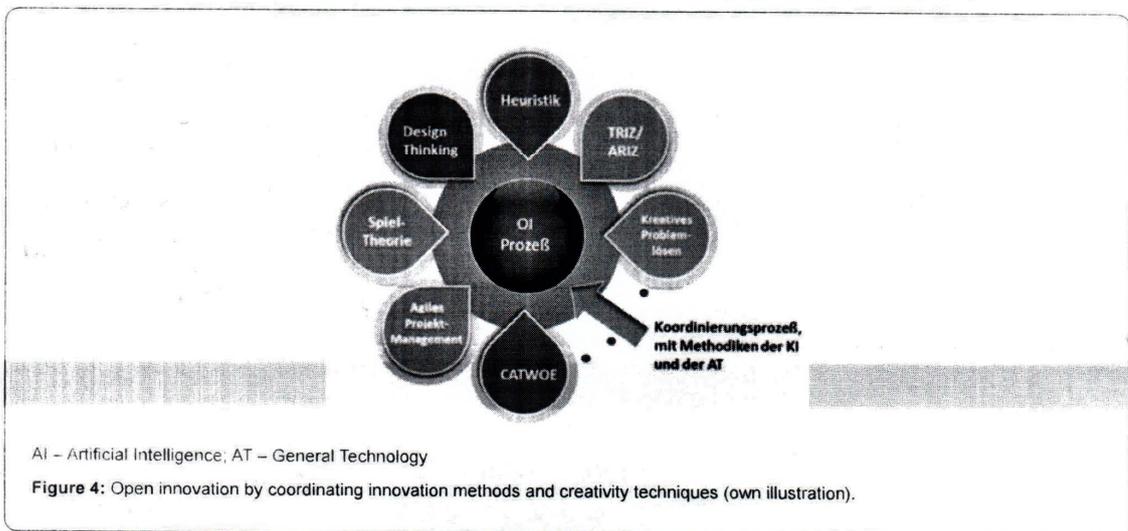
the methanizer

$V(t)_{hydrogen}$ - quantity of hydrogen/unit of time at the entrance to the methanizer

$T(t, l)$ heating medium - temperature of the heating medium that varies over the length of the methanizer

In solving the optimization tasks (8) and (9), the mathematical models of the technological processes to be constructed and controlled are used as constraints. In order to successfully solve the above-mentioned tasks of design and control, a novel hierarchically structured model-based optimization method is used, which has two levels. At the lower level, the construction is optimized autonomously according to equation (8) using the following methods: Gauss-Seidel method, gradient method, steepest climb method. As a constraint, the mathematical model of the statics of the methanizer is used. In addition, at the lower level, the optimal control variables according to equation (9) are calculated autonomously using the maximum principle according to Pontryagin for systems with distributed parameters.

On the upper level, the design and control are coordinated. In addition, it is about the selection of fields of innovation and the organization of cooperation between the cooperation partners. In this context, the specification of the fields of innovation and innovation ideas on the one hand and the introduction and development of new innovation methods on the other hand are to be regarded as a single unit. This means that a variety of innovative methods have to be coordinated in a cooperative process of developing new solutions (Figure 4).



The coordination process includes, firstly, mathematical modelling as a replication of the static and dynamic properties of technological processes within the framework of general technology, and secondly, the execution of logical operations

within the framework of artificial intelligence. In this context, general technology contributes to the modeling of business processes.

Prospects of Mechanical Engineering & Technology

Using methods from communication sciences and ergonomics, an OOI business model (OOI = Overall Open of Innovation) was created. In this model, external resources are divided into industrial and non-industrial units in order to be able to determine the methods of interaction between manufacturing enterprises and external resources. Particular attention is paid to the management of external resources involved in a TOI cycle (TOI = Technology Open Innovation). These include:

- The classification of the external resources of a TOI.
- The creation of general mechanisms or algorithms that can be used to select and use qualified resources and non-qualified resources.
- The creation of a business model for cooperation between companies and external resources.

When developing the business models, the following questions must be answered:

- What types of external resources could be identified to facilitate the development of open innovation?
- What business model is required to develop cooperation between manufacturing companies and external resources during an open innovation process
- How can a manufacturing company apply a certain mechanism to effectively manage these external resources?

Model-Based Backup Systems

Model-based security mechanisms are primarily used with the aim of detecting and defending against attacks on the process control system of a technological plant (Figure 5).

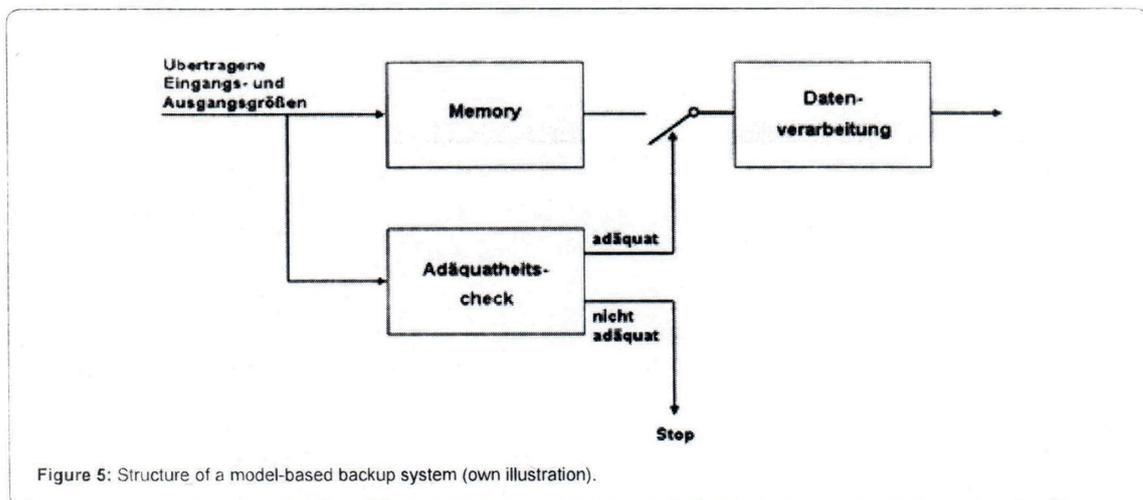


Figure 5: Structure of a model-based backup system (own illustration).

As a rule, knowledge-based or model-based algorithms are used. It is assumed that an adequate mathematical model exists for the control object (e.g. bioreactor, gas storage tank, combined heat and power plant) that describes the dependence of the output variables on the input variables. This means that the output variables can be calculated using the measured input variables and the mathematical model. The model-based security mechanism is located in the central part of the process control system. The algorithm itself consists of the following stages:

- Data acquisition of the input and output variables in the control object and data transmission (e.g. via the public network or Internet) to the central control system.
- Calculation of the theoretical output variables using the transferred input variables and the mathematical model.
- Comparison of the transmitted and calculated outputs

and checking the adequacy of these two outputs using equations (3) to (7).

- In the event of a lack of adequacy (intrusion detection), data processing in the central control system is stopped (intrusion response).
- Identification of the causes of defective adequacy.

Control of external resources through vector optimization as a new method of general technology

The optimal management of external resources is a contribution of general technology to the development of science (cf. Balzer/Regen 2021). Particular emphasis is placed on human behavioral modeling as a qualitative method of general technology (Figure 6). In this context, the contribution of game theory is also described (cf. Leyendecker et al. 2021). In order to arrive at quantified optimal solutions in the use of external and territorially

distributed resources of all kinds in the project planning and operation of technological plants, methods of polyoptimization (vector optimization) are used for the first time, in which several optimization tasks have to be solved by selecting the same design parameters and control variables:

$$I(x, u) = \{f_{i1}(x, u), f_{i2}(x, u), \dots, f_{im}(x, u)\} \rightarrow \max_u \quad (10)$$

$$f_{ij}(x, u) \rightarrow \max_u$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

The following designations were used:

$I(x, u)$ - Overall objective function, which is a generalization of equations (8) and (9)

$f_{ij}(x, u)$ - subobjective functions

x - Process parameters

u - control variables, design parameters

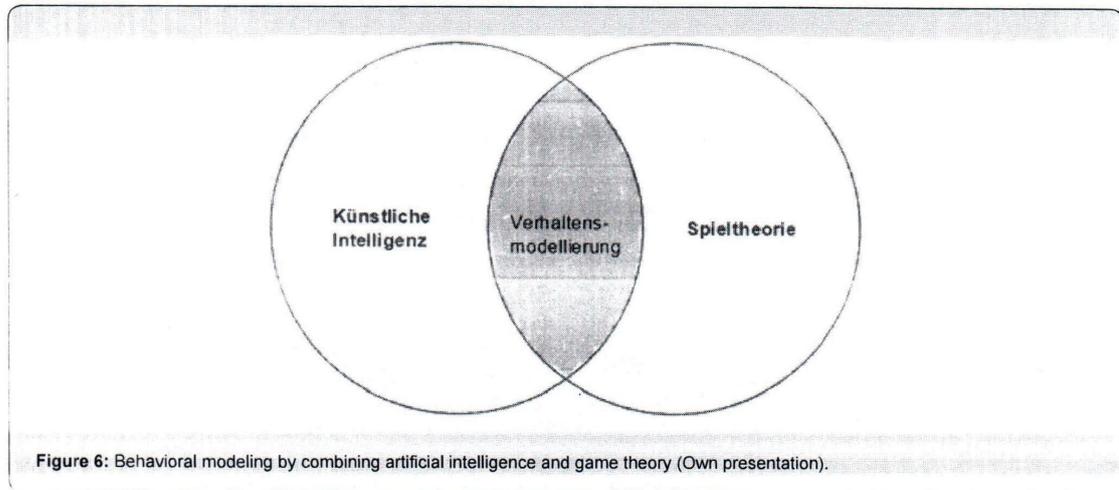


Figure 6: Behavioral modeling by combining artificial intelligence and game theory (Own presentation).

The behavioral models of humans (behavioral modeling) and the technological process or disposition (mathematical models) are integrated into the sub-objective functions.

The task described above is not correct in the sense of classical optimization theory. This incorrectness is overcome by coordinated application of artificial intelligence and game theory. There are two possible solutions:

- ✓ Transfer of the incorrect task into a classical optimization task with a scalar objective function.
- ✓ Determination of a compromise set (Pareto set): If no variation of the optimal control variables can increase the value of an arbitrary objective function without simultaneously decreasing the other objective functions.

We use the first solution. The transfer to a classic optimization task can be achieved with the following methods:

- Selection and optimization of the most important sub-objective function

$$I(x, u) = f_{ik}(x, u) \rightarrow \max_u \quad (11)$$

$$f_{ij}(x, u) = c_j$$

$$i = 1, 2, \dots, K - 1, K, K + 1, \dots, m$$

- Introduction of weighting coefficients

$$I(x, u) = \sum_{i=1}^m \alpha_i f_{oi}(x, u) \rightarrow \max_u \quad (12)$$

$$\sum_{i=1}^m \alpha_i = 1 \quad \alpha_i \geq 0$$

- Formation of global distance measures

$$I(x, u) = \sum_{i=1}^m [f_{oi}^{opt}(x, u) - f_{oi}(x, u)]^{\eta} \rightarrow \min_u \quad (13)$$

$$\eta \geq 0$$

The algorithms described above also provide the basis for the digitization of work processes.

We have decided to introduce weighting coefficients (Equation 12), since in this case the conflicts of interest between the operators of each decentralised system are the easiest to resolve

The control of external resources is carried out in two stages:

- Selection of coefficients α_j .
- Solving the optimization problem (12) by methods of artificial intelligence and algebraic methods.

Prospects of Mechanical Engineering & Technology

- Undisturbed process with scheduled changes of parameters.
- Disrupted process due to unknown and unpredictable changes in parameters.
- Accident with the need to prevent damage and hazards.

Important for modeling TUL processes in the construction

industry, the following tasks are the solution: modeling of N-step decision-making processes, dynamic optimization in conjunction with real-time algorithms, balancing models for balancing transport services and demand, transport models using linear optimization (Figure 9). At the beginning of the 1980s, a special field of construction automation was launched for the first time in teaching and research at the Leipzig University of Applied Sciences together with the Bauakademie in Berlin.

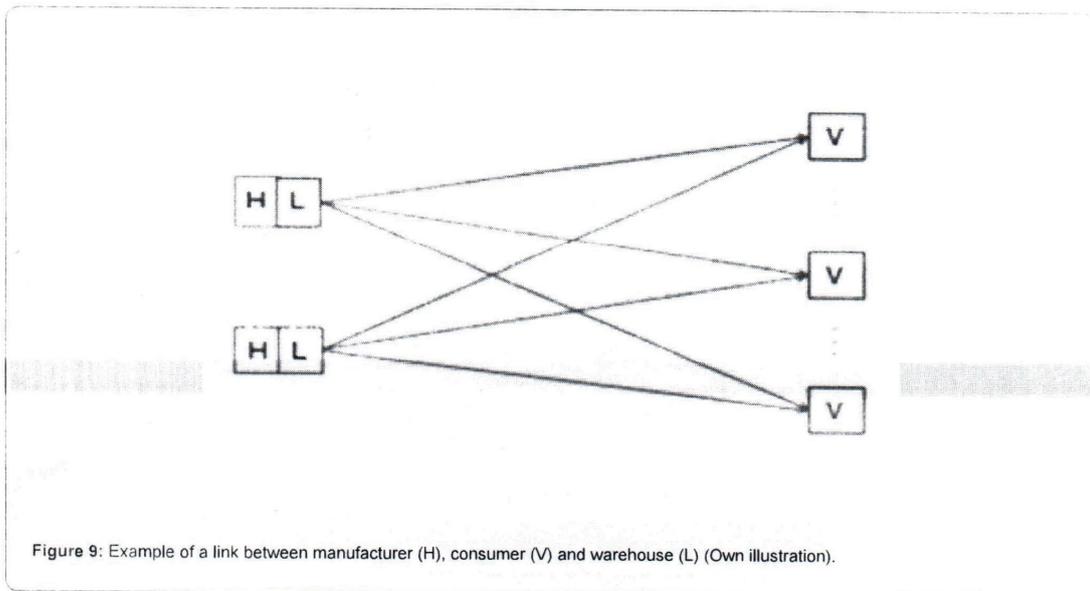


Figure 9: Example of a link between manufacturer (H), consumer (V) and warehouse (L) (Own illustration).

References

1. Balzer, Dietrich, Volker or Müller, Rainer (1991) Knowledge-based systems in automation technology. Munich or Vienna: Carl Hanser Verlag.
2. Balzer, Dietrich or Regen, Werner (2021) Vector optimization as a quantitative method of communication science. Insights into Arginase's interdisciplinary work - creative activity in the focus of LIFIS e.V. ed. by Gerhard Banse or Werner Regen or Frieder Siebert Berlin: trafo Wissenschaftsverlag, pp. 89-108 (papers of the Leibniz Society of Sciences 69).
3. Cebulla, Horst or Regen, Werner or Sieber, Frieder (eds.) (2021) Automation - curse or blessing. 2 parts. Berlin: Leibniz Institute for Interdisciplinary Studies (LIFIS aktuell 2).
4. Fritsche, Hans or Sieber, Frieder (2006) Building in the GDR. Berlin: Beuth Verlag.
5. Hartmann, Klaus (ed.) (1971) Analysis and Control of Processes in Material Management. Berlin or Leipzig: Akademie-Verlag, German publisher for primary industry.
6. Leyendecker, Aloys or Regen, Werner or Sieber, Frieder (2021) Game Theory and Systemic Work in Communication Theory and Practice. Insights into the results of interdisciplinary work - creative activity in the focus of LIFIS e.V., ed. by Gerhard Banse or Werner Regen or Frieder Siebert. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag pp. 109-136 (papers of the Leibniz Society of Sciences 69).
7. Sieber, Frieder or Balzer, Dietrich (2021) Construction industry between continuity and change - problem structures and solution approaches. Insights into the results of interdisciplinary work - creative activity in the focus of LIFIS e.V., ed. by Gerhard Banse or Werner Regen or Frieder Siebert. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag pp. 155-160 (papers of the Leibniz Society of Sciences 69).

0010

How to cite this article: Dietrich B, Werner R, Frieder S. General Technology (Elements of Theory and Application). Prospects Mech Eng Technol 2023; 1(3): 555561.

Dr.-ing. Frieder Sieber
Leiter der WA Wissenschaft und Technik im
VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat "Fritz Heckert"
Karl-Marx-Stadt

Spezialisierung der F/E-Kapazitäten im Ingenieurtiefbau

1. Die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts – entscheidende Grundlage einer stetigen Steigerung der Effektivität der sozialistischen Produktion

1.1 Zielstellung für die wissenschaftlich-technische Arbeit der F/E-Kapazitäten im VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat "Fritz Heckert"

Mit den Beschlüssen für die weitere Verwirklichung des Wohnungsbauprogramms als dem Kernstück des sozialistischen Programms und für die Lösung der Wohnungsfrage bis 1990 sowie den weiteren Ausbau der materiell-technischen Basis unserer Volkswirtschaft ist die Grundlinie der Entwicklung des Bauwesens im Bezirk Karl-Marx-Stadt bestimmt. Da der entscheidende Leistungszuwachs auf dem Hauptweg der Intensivierung zu erreichen ist, gilt es, die Leistungsfähigkeit und Effektivität der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten im Kombinat und im territorialen Erzeugnisgruppenverband Straßen-Ingenieur-Tiefbau kontinuierlich zu erhöhen. Die Sicherung von überdurchschnittlichen Steigerungsraten der Arbeitsproduktivität durch wissenschaftlich-technische Maßnahmen bedingen, dass die F/E-Kapazitäten vorrangig auf folgende Intensivierungsfaktoren orientiert werden:

1. rationelle Nutzung des gesellschaftlichen Arbeitsvermögens
2. Erhöhung der Materialökonomie
3. Verbesserung der Grundfondsökonomie – insbesondere bei produktionsbestimmenden Maschinen
4. Stabilisierung der Qualität
5. Verbesserung der materiell-technischen Arbeitsbedingungen

Die Umsetzung dieser Intensivierungsfaktoren führt im VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat "Fritz Heckert" zur Anwendung

- rationeller Projektlösungen
- neuer effektiver und materialsparender Bauweisen, Technologien und Rezepturen
- der wissenschaftlichen Arbeitsorganisation in Verbindung mit sowjetischen Neuerermethoden
- der Verallgemeinerung fortschrittlicher Erfahrungen

Die zielgerichtete Arbeit zur Verbesserung der Qualität von Leitung, Planung und Durchsetzung der sozialistischen Rationalisierung wird unter Beachtung folgender Aspekte fortgesetzt:

- Durchsetzung einer einheitlichen, technisch-ökonomischen Baupolitik im Kombinat
- Weiterentwicklung und Verbesserung des Zusammenwirkens im territorialen EGV SIT
- Entwicklung und Vertiefung der Zusammenarbeit in komplexen Forschungsvorhaben des EGV SIT, insbesondere durch Wahrnehmung von Erzeugnisverantwortung und Übernahme anteiliger F/E-Arbeit
- Verstärkter Nutzung der Möglichkeiten der sozialistischen Integration der Länder des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe und insbesondere Zusammenarbeit mit der UdSSR
- Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Phase der Überleitung in die Produktion durch frühzeitiges Einbeziehen der Produktionskollektive und intensivere Zusammenarbeit mit den F/E-Ingenieuren

Im Vordergrund der wissenschaftlich-technischen Arbeit der F/E-Kapazität steht die Übernahme und Realisierung von Aufgaben, die schnell praxiswirksam werden und mit großer Anwendungsbreite wirken.

1.2 Hauptaufgaben der F/E-Kapazität

Zur Durchsetzung einer einheitlichen technischen Politik sowie des wissenschaftlichen Höchststandes im VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat "Fritz Heckert" und im territorialen Erzeugnisgruppenverband liegen vor den Forschungskapazitäten des VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinat "Fritz Heckert" als F/E-Leitstelle für alle Tiefbaubetriebe des Bezirkes Karl-Marx-Stadt auf der Grundlage

- der Ergebnisse des Forschungsvorhabens "Komplexe Wohnungsbauerschließung"
- der Ergebnisse der Erzeugnisgruppenleitbetriebe und
- der Eigenverantwortung für die Entwicklung des wissenschaftlich-technischen Fortschrittes

folgende Aufgaben:

- Wahrnehmung der Erzeugnisverantwortung für den "Unterirdischen Rohrvortrieb" auf der Grundlage der Arbeitsordnung und Arbeitsplan der Erzeugnisgruppe "Unterirdischer Rohrvortrieb"
- Mitarbeit im Forschungsvorhaben „Komplexe Wohnungsbauerschließung“
 - Zusammenarbeit mit anderen Kombinat, Betrieben, Hoch- und Fachschulen und anderen Institutionen inner- und außerhalb des Erzeugnisgruppenverbundes Straßen-Ingenieur-Tiefbau

- Organisation des Erfahrungsaustauschs auf wissenschaftlich-technischer, technisch-organisatorischer und gesellschaftlich-organisatorischer Basis sowie Verallgemeinerung, Verbreitung und Durchsetzung der sowjetischen Erfahrungen und Neuerermethoden, wie z.B. Bassow-Methode, Glebin-Methode u.a.
- Publikation von wissenschaftlich-technischen Leistungen auf Fachtagungen, Angebotsmessen und in der Fachliteratur
- Ermittlung des wissenschaftlich-technischen Niveaus und daraus Ableitung von F/E- und Rationalisierungsaufgaben zur Festlegung einer einheitlichen technischen Politik des Kombinates und des TEGV
- Vorgabe von technisch-technologischen Grundsatzlösungen an die Ausführungstechnologie der Kombinatbetriebe
- Vorgabe von technisch-technologischen Lösungen an die Projektierung zur Einarbeitung in die Projekte bzw. Berücksichtigung derselben sowie an die Abteilung Standortvorbereitung und enger Zusammenarbeit mit diesen Abteilungen
- Erarbeitung von Aufgabenstellungen für den Plan Wissenschaft und Technik
- Bearbeitung von F/E-Themen mit folgendem Charakter:
 - langfristige grundsätzliche Untersuchung
 - Übernahme und Anpassung nachnutzungsfähiger Ergebnisse anderer Betriebe und Institutionen entsprechend der Nachnutzungskonzeption und der jährlichen Nachnutzungspläne
 - Entwicklung bzw. Realisierung von Rationalisierungsmitteln
 - Erarbeitung von Angebotskatalogen
 - Erarbeitung materialsparender Lösungen für die Erzeugnisse des Tiefbaues
 - Erarbeitung von Vorbereitungsunterlagen (Arbeitsblätter, Richtlinien, Werksstandards u.ä.)
- Vorgabe von Themen und Teilaufgaben für Neuerer zur Durchsetzung einer zielgerichteten Neuerertätigkeit
- Unterstützung bei der Durchsetzung von Neuerervorschlägen
- Weiterentwicklung von Verfahren und Technologien (Grundsatztechnologien)

2. Die Grundsatzorganisation der wissenschaftlich-technischen Arbeit

2.1 Entwicklung der F/E-Kapazität

Um die unter 1. Aufgezeigten umfangreichen Aufgaben zur Sicherung der Effektivität des Kombinates und zur anteiligen Lösung der Aufgaben des Kombinates zu realisieren, wurde im Jahre 1970 mit dem Aufbau einer eigenen F/E-Kapazität begonnen. Dabei wurde auf den Einsatz qualitativ geeigneter Kader gegenüber einer allgemeinen Entwicklung der Vorzug gegeben. Wie Bild 1 zeigt, erfolgte eine kontinuierliche Entwicklung der F/E-Kapazität, insbesondere als Konsequenz der Beschlüsse des VIII. Parteitags der SED. Die danach erreichte Entwicklung wurde im laufenden Fünfjahrplan stabilisiert. Hervorzuheben ist die Entwicklung zwischen Hochschulkadern, Fachschulkadern und sonstigen technischen

Hilfskräften, die für die Organisation und Durchführung effektiver wissenschaftlich-technischer Arbeit unerlässlich sind. Der Stand der Einbeziehung der EDVA sowie moderner Bürotechnik in die wissenschaftlich-technische Arbeit kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht befriedigen und ist qualitativ weiter zu entwickeln.

Einen ständig größeren Anteil am Gesamtumfang nimmt die Kooperation mit anderen F/E-Kapazitäten ein. Insbesondere wurden die bezirklichen Kapazitäten aus dem Bereich des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen konsequenter als bisher genutzt. Gute Ergebnisse wurden in der Zusammenarbeit mit der Bauakademie Freiberg und der Technischen Hochschule Karl-Marx-Stadt erreicht.

Durch die vorrangige Nachnutzung wissenschaftlich-technischer Ergebnisse anderer Institutionen wird die Planwirksamkeit der F/E-Kapazität wesentlich vergrößert.

2.2 Strukturelle Einordnung der F/E-Kapazität

Die F/E-Kapazität ist im Bereich Technik der Kombinatsleitung zentralisiert. Ihre Einordnung zeigt Bild 2. Aus organisatorischen Gründen wurde die F/E-Kapazität in die Abteilung Forschung und Entwicklung, Abteilung Technische Entwicklung und Abteilung Rationalisierungsmittel untergliedert. Den Abteilungen sind folgende Aufgaben zugeordnet:

Abt. F/E

- Erzeugnisentwicklung, komplexe Wohnungsbauerschließung, u.a. Sammelkanal, erdverlegte Leitungen, Wohnstraßen
- Erzeugnisentwicklung Ingenieurbauten, u.a. Hochbehälter, Brücken, Stützmauern, Kläranlagen
- Erarbeitung von Angebotskatalogen
- Erarbeitung des Planes Wissenschaft und Technik
- Abrechnung des Planes Wissenschaft und Technik

Abt. TE

- Erzeugnis- und Verfahrensentwicklung für geschlossene Bauweisen
- Kennzahlenarbeit
- Erarbeitung von Grundsatztechnologien
- Erarbeitung der Winterbauakte
- Zentrale Schutzgütearbeit

Abt. IQ

- Bilanzierung der Konstruktion und des Baues von Rationalisierungsmitteln und Formen innerhalb und außerhalb des Kombinates
- Konstruktion von Rationalisierungsmitteln
- Bearbeitung von Aufgaben des Stahlbaues

3. Die umfassende Einbeziehung aller Werktätigen in die Vorbereitung und Durchführung der sozialistischen Rationalisierung als wichtigste Voraussetzung für den Erfolg

3.1 Die politisch-ideologische Führung des Prozesses der Vorbereitung und Realisierung von wissenschaftlich-technischen Aufgaben

Mit dem Plan Wissenschaft und Technik werden im Kombinat den Betrieben und Bereichen konkrete Aufgaben vorgegeben, um das wissenschaftlich-technische Niveau der Produktion und der Erzeugnisse zu erhöhen. Konsequenterweise wird dabei seit 1974 die Vorgabe in den drei Richtungen – Zeit, Ort und Arbeitskraft – aufgeschlüsselt, d.h. die Überleitungsmaßnahmen werden aufgeschlüsselt auf den Monat für das jeweilige Objekt und die jeweilige Brigade. Damit ist es möglich, alle Kollegen im Rahmen der Plandiskussion mit den Überleitungsmaßnahmen vertraut zu machen und somit die politisch-ideologische Auseinandersetzung für die Anwendung neuer wissenschaftlich-technischer Lösungen zu führen.

Eine große Hilfe waren für uns bei der Qualifizierung der wissenschaftlich-technischen Arbeit die prinzipiellen Hinweise des Generalsekretärs des ZK der SED auf der 2. Tagung des Zentralkomitees.

Bei den Bearbeitungsmaßnahmen wird von uns auf die frühzeitige Einbeziehung von Produktionskollektiven orientiert. Erfolgreiche praxiswirksame Lösungen zu erzielen, erfordert, dass die Zusammenarbeit zwischen den bestehenden Kollektiven und den F/E-Ingenieuren bereits bei der Formulierung der Aufgabenstellung hergestellt wird. Die Verteidigung der erreichten F/E-Ergebnisse erfolgt grundsätzlich unter Leitung des Hauptdirektors vor einem Kollektiv von Produktionsarbeitern, Meistern, Technologen und Projektanten.

Die erreichten Ergebnisse bei der Rationalisierung des Sammelkanalbaues und der Rationalisierung des Transportes bituminösen Mischgutes durch Schüttgutmittelkipper zeigen, dass durch die Herausbildung neuer Denk- und Verhaltensweisen und die damit verbundene Entwicklung der persönlichen Initiative der Werktätigen ökonomische Fortschritte durch wissenschaftlich-technische Ergebnisse erzielt und damit neue Kräfte für die Rationalisierung freigesetzt werden.

3.2 Funktion und Inhalt des Intensivierungsprogramms

Die planmäßige Entwicklung von Wissenschaft und Technik erfordert, dass die Aufgaben langfristig durchdacht und vorbereitet werden, damit die Bearbeitung und Überleitung relativ kurzfristig erfolgen kann. Im Kombinat hat sich in den vergangenen Jahren die Konzipierung der wissenschaftlich-technischen Arbeit im Intensivierungsprogramm, dem Führungsinstrument zur weiteren Untersetzung der staatlichen Auflagen des Fünfjahrplanes, bewährt. Im Intensivierungsprogramm werden sowohl Zielstellungen für die Entwicklung der Aufgaben (siehe 1.2) als auch die Entwicklung der F/E-Kapazität formuliert und durch die jährlichen Pläne Wissenschaft und Technik konkretisiert. Durch die jährliche Überarbeitung des Intensivierungsprogrammes ist die ständige und kontinuierliche

Auseinandersetzung mit den langfristigen Zielstellungen auf dem Gebiet Wissenschaft und Technik gesichert und somit die Konkretisierung des geplanten Leistungszuwachses gewährleistet.

Die Beratung des Intensivierungsprogrammes durch die staatliche Leitung, gemeinsam mit den gesellschaftlichen Organisationen, mit den Produktionskollektiven, garantiert seine Produktionsverbundenheit und Praxiswirksamkeit.

3.3 Ausgewählte Rationalisierungsmaßnahmen mit hohem Intensivierungseffekt

3.3.1 Einführung der sowjetischen Tunnelschildbauweise

Mit der Einführung des vollmechanisierten sowjetischen Tunnelschildes 2.1 B (Bild 3) wurde eine Steigerung der Arbeitsproduktivität gegenüber der Hasserbauweise um ca. 75% erreicht. Die schnelle Überleitung dieser Maßnahme war nur durch den engen Erfahrungsaustausch den Moskauer Tunnelbauern möglich (siehe auch [8]).

Gegenwärtig werden durch 4 Arbeitskräfte je Schicht 2,10 m Tunnel aufgeföhren. Bei der Lösung dieser Aufgabe werden die Möglichkeiten der sozialistischen Integration weitestgehend genutzt und eine enge Zusammenarbeit zwischen Tunnelbauern, F/E-Ingenieuren sowie Mitarbeitern der staatlichen Bauaufsicht organisiert.

3.3.2 Rationalisierung des Sammelkanalbaues

Infolge betriebsspezifischer und örtlicher Bedingungen ist in Karl-Marx-Stadt das zentrale Elementesortiment Trog/Haube zum Bau von Sammelkanälen nicht anwendbar. Das im Jahr 1969 entwickelte L-Elementassortiment wurde in den Jahren 1972/74 rationalisiert und ist heute für den Bau von

- Sammelkanalstrecken
- Sammelkanalbauwerken
- Stützmauern
- Fußgängertunneln

anwendbar.

Der im Bild 4 gezeigte Sammelkanal ist vollmontagefähig und gestattet, aufgrund seiner Universalität, eine optimale Auslastung der Montage-Kapazitäten des Tiefbaus auf den Wohnungsbaustandorten.

Kennzeichnend für diese Entwicklung ist die neue große Initiative des Kollektivs aus Produktionsarbeitern, Projektanten und F/E-Ingenieuren, das sowohl konstruktive technologische Probleme, als auch die Aufgaben des Formenbaus und der Vorfertigung optimal löste.

3.3.3 Rationalisierung des Transportes von bituminösem Mischgut durch den Einsatz von Schüttgutsattelkippern

Zur Erhöhung der Effektivität des Transportes von bituminösem Mischgut werden 1977 im Kombinat 12 Schüttgutsattelkipper mit 20t Nutzlast in Anlehnung an die Entwicklung des VEB Straßen-, Brücken- und Tiefbau-Kombinats Halle aufgebaut. Die Realisierung dieser für einen baubetrieb artfremden Aufgabe war nur durch eine enge Zusammenarbeit und Unterstützung im Territorium und im EGV SIT möglich. Insgesamt wirken an dieser Rationalisierungsmaßnahme des Kombinates 13 Betriebe des Bezirkes mit. In vorbildlicher Weise wird ein Musterbeispiel territorialer Rationalisierung geschaffen, da die unterstützenden Betriebe letztlich Nutzer der damit neugeschaffenen Straßen sind. Der Nutzeffekt dieser Maßnahme besteht in der Einsparung von 6 Arbeitskräften und einer Selbstkostensenkung von 14.000 M je Monat für einen Schüttgutsattelkipper.

4. Die Entwicklung von ökonomischem Aufwand und Nutzen der wissenschaftlich-technischen Arbeit

4.1 Qualitative Ergebnisse

Mit der Entwicklung der Leistungsfähigkeit der F/E-Kapazität ist die proportionale Entwicklung von Aufwand und Nutzen verbunden. Insgesamt schlagen sich die Ergebnisse von Wissenschaft und Technik in einem höheren Niveau der Produktion nieder.

Ergebnisse, die schwer quantifiziert werden können, sind:

- Senkung der manuellen Arbeit durch Erhöhung des Industrialisierungsgrades
- Verbesserung der Qualität und damit Erhöhung der Garantiefrieten
- Senkung des Tiefbauaufwandes durch neue Erschließungslösungen
- Verbesserung der materiellen Arbeits- und Lebensbedingungen

4.2 Qualitative Ergebnisse

Ein Vergleich der erzielten Ergebnisse zwischen einzelnen Jahresscheiben ist nur bedingt möglich, da die Voraussetzungen (z.B. Niveau der Produktion, Objektbilanzierung, Industriepreisänderung) den erreichbaren Nutzen wesentlich beeinflussen. Die im Kombinat erzielten Ergebnisse bezüglich des Mittelverbrauches und des Nutzens für wissenschaftlich-technische Arbeit sind in Bild 6 und 7 dargestellt.

Literatur

- /1/ Direktive Nr. 124/74 zur wissenschaftlich-technischen und Leistungsentwicklung im kommunalen Tiefbau bis 1980 – unveröffentlicht
- /2/ Materialien des VII. Parteitages und IX. Parteitages der SED sowie der 2. und 5. Tagung des ZK
- /3/ Intensivierungsprogramm 1976 – 80 des VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbaukombinates „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt – unveröffentlicht
- /4/ Autorenkollektiv
„Die Hauptrichtungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts“
Verlag Ekonomika, Moskau 1971 (russisch)
- /5/ Autorenkollektiv
„Intensivierung und ökonomische Reserven“
Akademieverlag Berlin 1972
- /6/ Verordnung über die Aufgaben, Rechte und Pflichten der volkseigenen Betriebe, Kombinate und VVB vom 20.3.73 im Gesetzblatt I/73 Nr. 15
- /7/ Anordnung über die Finanzierung und Stimulierung wissenschaftlich-technischer Leistungen in der DDR vom 18.12.73 im Gesetzblatt II/72 Nr. 73
- /8/ F. Sieber
„Bau von Abwassersammlern mit dem sowjetischen Tunnelschild K_{SCH} 2.1 B“
Bauzeitung 11, 1976

Dietrich Balzer, Frieder Sieber, Dieter Skrobotz

Die Einheit von Künstlicher Intelligenz und Allgemeiner Technologie als Koordinator von Innovationsprozessen

1. Einleitung

Der Begriff Innovation ist bekanntlich vom lateinischen Verb *innovare* (erneuern) abgeleitet. Erneuerungsprozesse bei Produkten und Systemen zu betreiben, bindet einen großen Teil der Aktivitäten in der heutigen Wirtschaft, weshalb dem Innovationsmanagement eine besondere Bedeutung für die Stabilität von Wirtschaft und Gesellschaft zukommt. Entscheidend für sein erfolgreiches Wirken ist Interdisziplinarität im Sinne der Zusammenarbeit zwischen Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften (LIFIS 2018).

Bisherige Vorstellungen zur Bedeutung und Wirkung von Innovationen für die Wirtschaftsentwicklung gingen vor allem von *Transferinnovationen* aus, bei denen Firmen und Organisationen sich bereits vorhandenes Wissen zu eigen machen und es auf ihre Produkte oder Prozesse anwenden (,Technologietransfer'). Gegenwärtig ist das Innovationsmanagement deshalb vor allem auf die Erschließung von Wissensquellen und die Vermittlung von Partnerschaften mit Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, als vorrangige Quelle für neuartige Technologien und Problemlösungen, orientiert. Inzwischen hat aber ein *deutlicher Paradigmenwechsel* eingesetzt: Wissenschaft, Firmen und Organisationen können sich in einer zunehmend vernetzten Welt mit weit verteiltem Wissen nicht nur auf ihre eigene Innovationskraft verlassen, sondern sind verstärkt auf die Integration und Nutzung externer Informationen und Kompetenzen angewiesen. Forschung und Entwicklung nimmt zunehmend einen kollektiven Charakter an. Gegenwärtig setzt sich daher immer deutlicher das Paradigma der *Open Innovations* durch. Diese sind davon gekennzeichnet, dass Innovationen nicht nur in der geschlossenen Struktur einer Organisation, oftmals unter strenger Geheimhaltung, entstehen, sondern in einem kooperativ- kreativen Prozess unter Beteiligung verschiedener, auch wirtschaftlich unabhängiger Partner (,offen'). Diese Organisationen bilden vielfach eine territorial verteilte Struktur mit heterogener Vernetzung. Das Ergebnis des innovativen Prozesses kann dann durchaus wieder dem Schutzrecht unterliegen. Die bisherige Fokussierung auf *Verbesserungs- und Anpassungsinnovationen* wird schrittweise aufgegeben, und das Erreichen völlig neuartiger Lösungen im Sinne von *Sprung- oder Basisinnovationen* in den Mittelpunkt gerückt. Entsprechende Kompetenzen und leistungsfähige Innovationsmethodiken für einen solchen Qualitätssprung stehen in der Praxis noch nicht oder nicht in ausreichend in breitem Maße zur Verfügung. Damit fehlt eine entscheidende

Grundlage dafür, in der aktuellen Wirtschaftsentwicklung Innovationsstrategien tiefgreifend und nachhaltig zu gestalten. Klein- und mittelständische Unternehmen sind aus diesen Gründen oft nicht in der Lage, vorhandene Innovationspotentiale zu erkennen und zu nutzen, eigene innovative Produkte, Prozesse und Strategien zu entwickeln und als Partner in komplexeren Projekten mitzuwirken.

Die territorial verteilte Struktur mit heterogener Vernetzung der Partner, die typisch für ‚Open Innovations‘ ist, bedeutet außerdem, dass in einem konkreten kooperativen Prozess der Entwicklung neuer Lösungen, eine Vielfalt von Innovationsmethoden zu koordinieren sind.

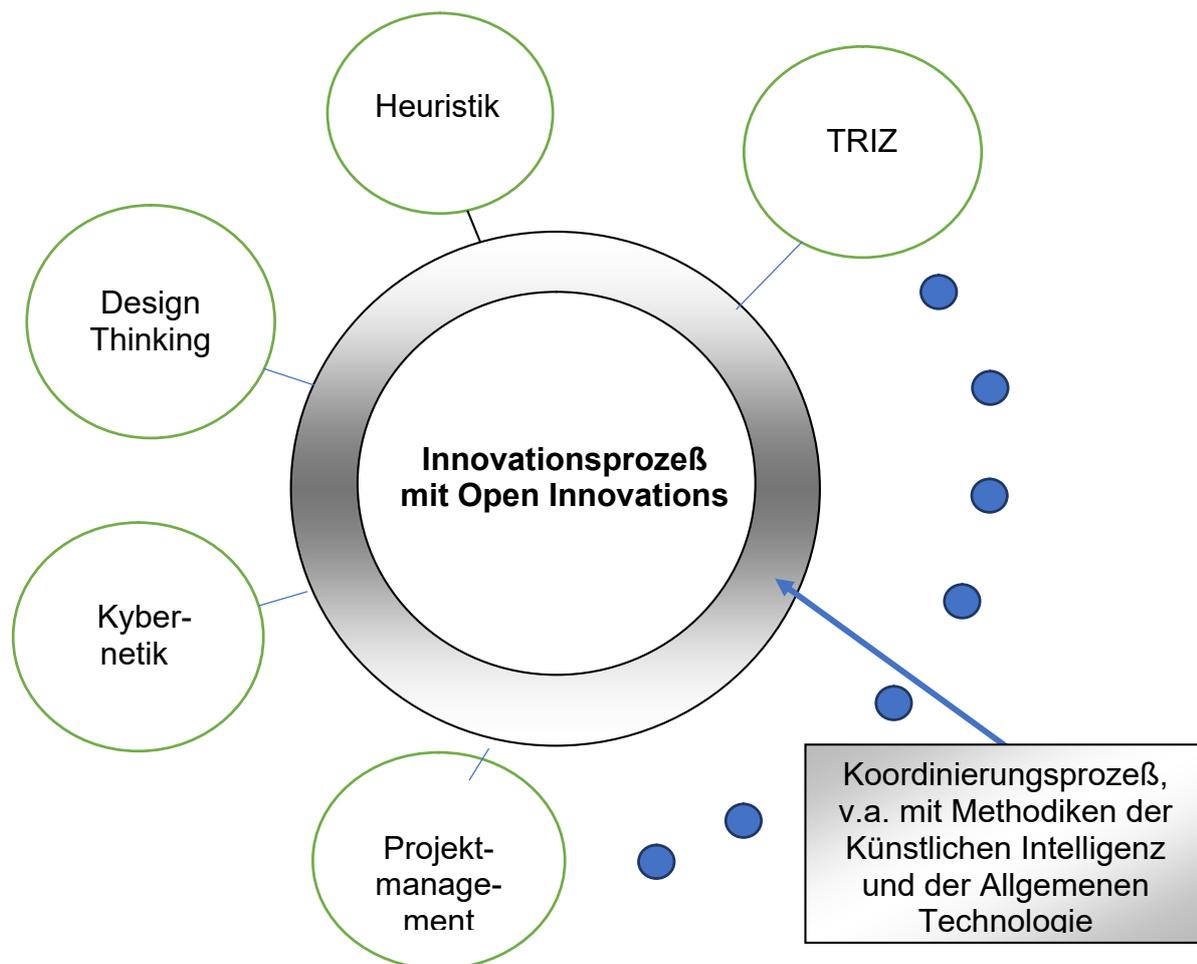


Bild 1: Open Innovations durch Koordination von Innovationsmethoden (eigene Darstellung)

Im Weiteren wird an zwei konkreten Beispielen automatisierter technologischer Systeme in der Prozessindustrie (Katalytische drucklose Verölung mit Sauerstoffinjektion, Nutzung von Restwärme zur Stromerzeugung) gezeigt, wie durch Koordination von Innovationsmethoden neue nachhaltige energie- und ressourceneffiziente technologische Systeme geschaffen und betrieben werden können

Ziel der angestrebten Sprung-Innovation war eine Anlage zur Erzeugung von Diesel aus organischen Abfällen, die in ein virtuelles Kraftwerk (Mikro grid) integriert werden kann. Die in einem BHKW aus Diesel erzeugte Energie (Strom und Wärme) wird, außer im virtuellen Kraftwerk, auch direkt vor Ort genutzt. Teure Energietrassen entfallen. Gleichzeitig werden im Vergleich zu zentralen Energieerzeugungsanlagen die Transportkosten für die Input-Stoffe drastisch reduziert.

Künstliche Intelligenz im Zusammenhang mit Open Innovations ist das Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem Maschinellen Lernen befasst.

Allgemeine Technologie liefert die systemtheoretische Analyse des gesamten Lebenszyklus eines technologischen Systems (Forschung, Projektierung, Konstruktion, Realisierung, Betrieb, Entsorgung). Mit ihren Erkenntnissen zur übergreifende Systematik technischer Funktions- und Strukturprinzipien ist sie ein wichtiges Element für die Entwicklung disruptiver Lösungen mit neuartigen technologischen Ansätzen..

2. Ein Koordinierungsalgorithmus für kontinuierliche technologische Systeme

Der im Koordinierungsprozess verwendete Algorithmus hat die Aufgabe, Innovationsprinzipien und -Methoden sinnvoll miteinander zu kombinieren und Synergien daraus zu nutzen.

Die Schaffung eines optimalen kontinuierlichen technologischen Systems besteht aus 4 Schritten (s. Bild 2). Für die Lösungsfindung im vorliegenden Fall wurden in jedem Schritt die Innovationsmethoden der Allgemeinen Technologie und der Künstlichen Intelligenz koordiniert genutzt.

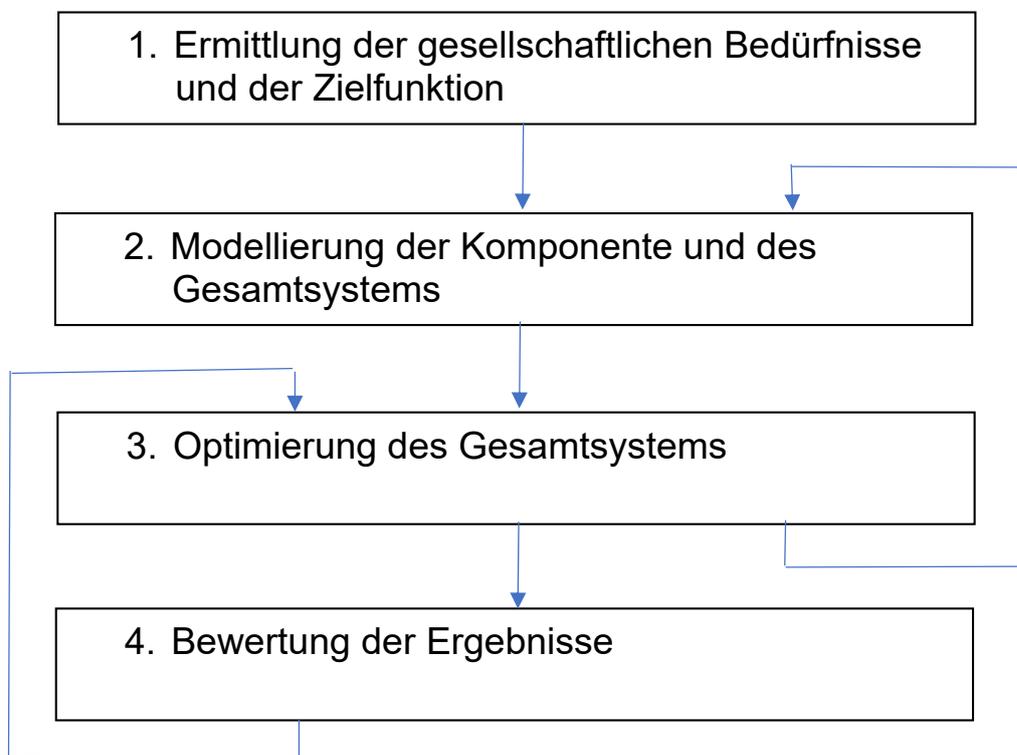


Bild 2: Lösungsalgorithmus (Eigene Darstellung)

Innerhalb des Lösungsalgorithmus existieren Rückführungen. Jeder Schritt beinhaltet sowohl mathematische als auch heuristische Methoden sowie methodische Schritte der Künstlichen Intelligenz.

Das Prinzip des in allen Schritten angewandten Koordinierungs-algorithmus beruht auf der Anwendung von *Erfahrungen aus der Entwicklung echtzeitfähiger Expertensysteme*, vor allem dem dafür typischen Wissensmanagement. Durch den gezielten Einsatz von Erkenntnissen aus diesem Gebiet kann die koordinierte Anwendung von unterschiedlichen Innovationsmethodiken auch aus anderen Bereichen erreicht werden.

Die *Allgemeine Technologie** ist die Wissenschaft von den allgemeinen Funktions- und Strukturprinzipien der technischen Sachsysteme und ihrer soziokulturellen Entstehungs- und Verwendungszusammenhänge. Sie verbindet natur- und technikwissenschaftliches Wissen einerseits mit gesellschaftswissenschaftlichem Wissen andererseits. Für Open Innovations ist besonders der letztere Aspekt wichtig, weil bei innovativen Projekten in Zukunft vor allem die gesellschaftliche Notwendigkeit und Nützlichkeit einer neuen Lösung im Mittelpunkt stehen wird.

in den hier vorgestellten Fällen nutzten wir die systemtheoretischen Modellvorstellungen der Allgemeinen Technologie. Dabei spielt die mathematische Modellierung technischer Systeme eine besondere Rolle. Die Methodik der mathematischen Modellierung basiert auf Bilanzgleichungen. Die Bilder 3 und 4 zeigen die bei der mathematischen Modellierung verwendeten Beziehungen.

* Bezüglich der Allgemeinen Technologie beziehen wir uns hier vor allem auf die die Kolloquien zur Allgemeinen Technologie an der Technischen

Hochschule Leipzig, über die in den Wissenschaftlichen Berichten der Technischen Hochschule von 1977 bis 1990 (TH Leipzig 1977-1990) berichtete wurde, und die Ergebnisse des Arbeitskreises "Allgemeine Technologie" der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften (Banse, Reher 2017)

Materialbilanz

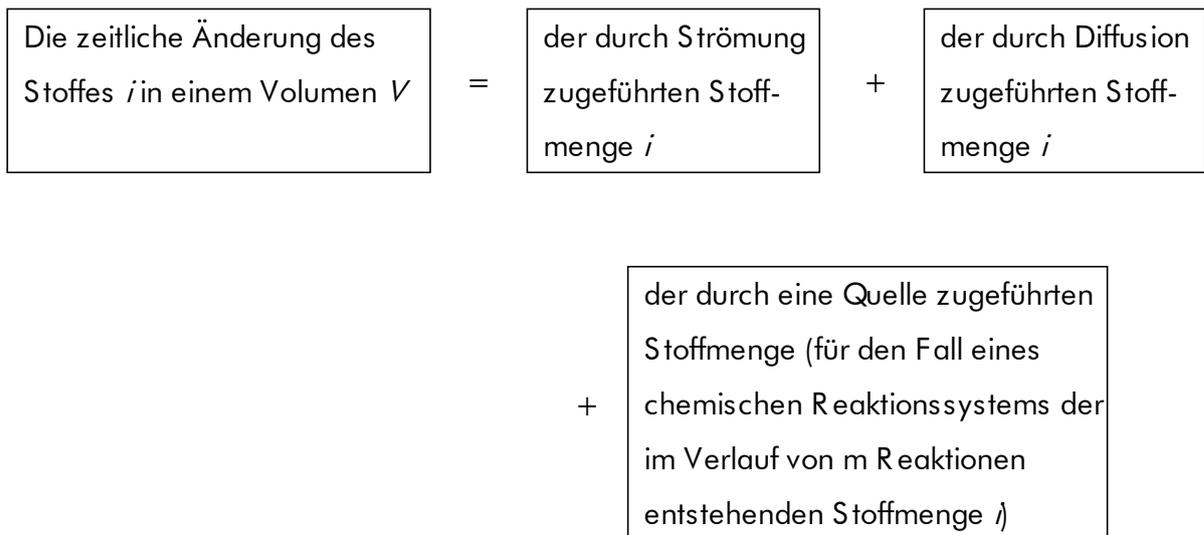
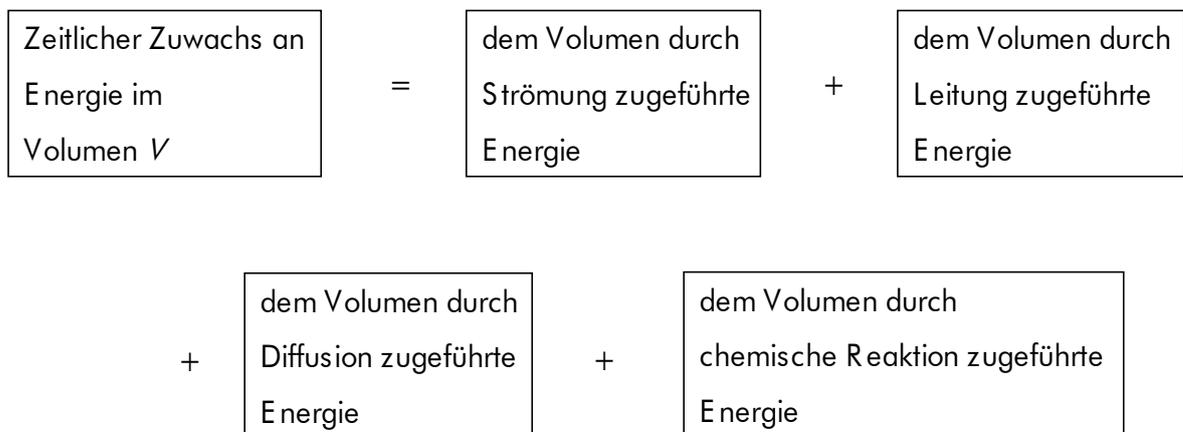


Bild 3: Grundgleichung der Materialbilanz (Eigene Darstellung)

Energiebilanz



- Bild 4: Grundgleichung der Energiebilanz (Eigene Darstellung)

Die Nachbildung des menschlichen Denkprozesses bei der Automatisierung intelligenten Verhaltens und dem Maschinellen Lernen erfolgt enerseits durch regelbasierte Systeme und andererseits durch Neuronale Netze. Bei der Darstellung der Methoden der Künstlichen Intelligenz gingen wir davon aus, dass in erster Linie echtzeitfähige Expertensysteme für die Projektierung und Prozesssteuerung zum Einsatz kommen, deren Grundstruktur seit 1992 Bestand hat und auf Bild 4 gezeigt wird (vgl. Balzer et al. 1992) Der Entwickler und der Benutzer des Expertensystems ist oft ein und dieselbe Person.

Grundarchitektur von Expertensystemen

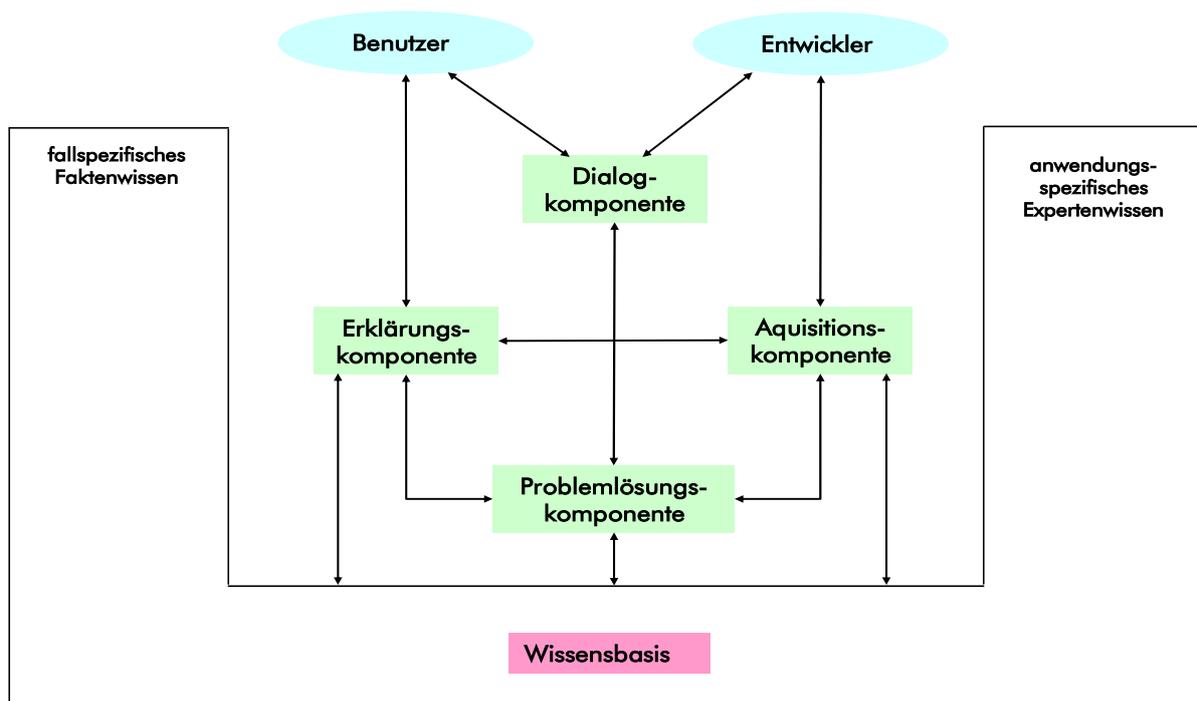


Bild 5: Echtzeitfähige Expertensysteme zur Lösung von Steuerungsaufgaben (Balzer, D. 1992)

In Tabelle 1 werden die Funktionen der Komponenten des auf Bild 5 dargestellten Expertensystems erläutert.

Grundkomponente	Grundfunktion	Erläuterung
Wissensbasis	Wissensrepräsentation	enthält das anwendungsspezifische Wissen
Problemlösungskomponente	Wissensmanipulation	beruht auf Theorien und Strategien zur Lösung von Aufgaben in bestimmten Problemklassen
Akquisitionskomponente	Wissensakquisition	unterstützt den Experten bei der Entwicklung von Wissensbasen
Erklärungskomponente	Erklärung	erklärt dem Entwickler bzw. Nutzer einen Lösungsweg
Dialogkomponente	Dialog	kommuniziert mit dem Entwickler bzw. Nutzer

Tab.1: Erläuterung der Funktionen des Expertensystems (Eigene Darstellung)

Die online erfassten Prozessdaten der zu steuernden und zu beobachtenden technologischen Anlage werden als fallspezifisches Faktenwissen in die Wissensbasis übertragen. Das anwendungsspezifische Expertenwissen besitzt folgende Wissensformen:

- **Assoziatives Oberflächenwissen** als logische Beziehungen zwischen Prozessmerkmalen und Schlussfolgerungen in Form von Regeln: Symptome-Situationen, Situationen-Steuerungen, Steuerungen-Wirkungen)
- **Qualitatives Tiefenwissen** als relationale Modelle der Struktur (Abstraktion, Aggregation, Kopplung, Sicht) und Funktion (Kausalketten, Normalverhalten, Fehlverhalten) von Steuerungsobjekt und Steuerungssystem
- **Quantitatives Tiefenwissen** als analytische Modelle des Systems (Mathematische Modelle für die Beschreibung von Übertragungsverhalten und Zustandsverhalten)

Dieses Wissen spielt bei der Koordinierung von Innovationsmethoden eine wichtige Rolle.

Während das Oberflächenwissen in der Regel aus Erfahrungen des Betreibers der Anlage abgeleitet wird stellt das Tiefenwissen das Ergebnis einer mathematisch-naturwissenschaftlichen Analyse des Steuerungsobjektes dar. Ein Beispiel für assoziatives Oberflächenwissen bezogen auf die Steuerung der im Pkt. 3 beschriebenen KDV-Anlage ist:

WENN Temperatur in der Friktionsturbine höher als 250 Grad Celsius,
DANN Drehzahl herabsetzen **UND** Sauerstoffzufuhr reduzieren

Bild 6 zeigt als allgemeines Beispiel für qualitatives Tiefenwissen die Struktur eines aus 3 Teilsystemen bestehenden Gesamtsystems.

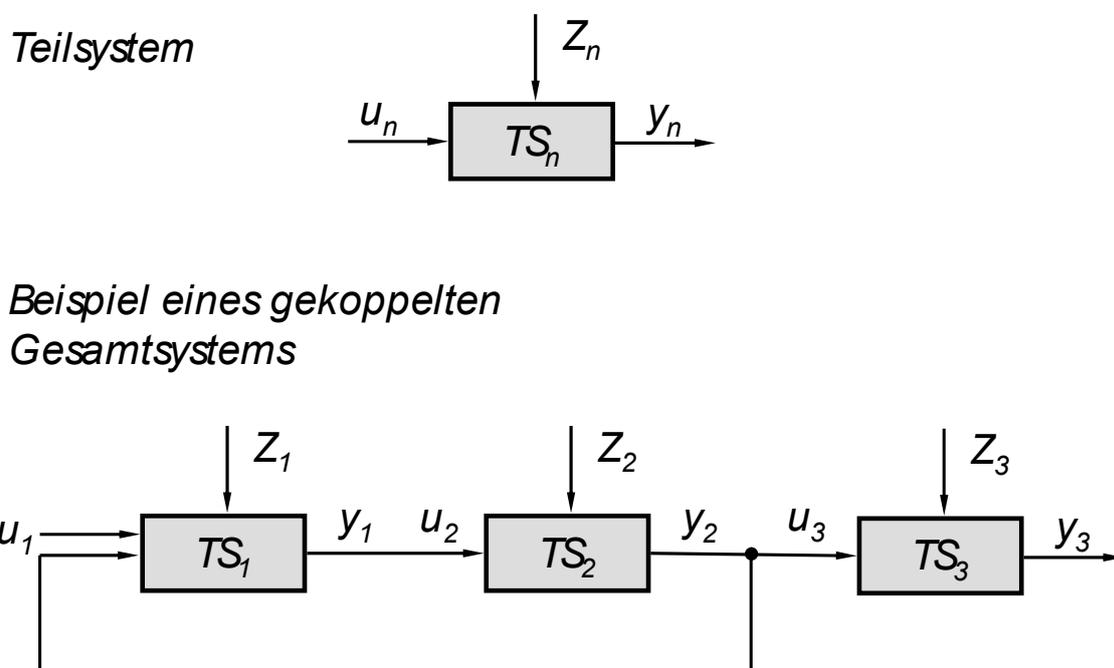


Bild 6: Beispiel für qualitatives Tiefenwissen (Eigene Darstellung)

z_n – Vektor der Störgrößen, u_n - Vektor der Steuergrößen, y_n – Vektor der Ausgangsgrößen

Tabelle 2 beschreibt die Vor- und Nachteile der verschiedenen Wissensformen.

Wissensform	Vorteile	Nachteile
Assoziatives Oberflächenwissen	Integration von Erfahrungen (Einfache Modellierbarkeit), mittlerer	höhere Spezialisierung (eingeschränkte Wiederverwendbarkeit), Erfassung aller Fälle

	Rechenaufwand (gute Echtzeitfähigkeit), explizites Wissen (Regeln, gute Erklärbarkeit)	notwendig (Vollständigkeit nicht garantiert)
Qualitatives Tiefenwissen	höhere Universalität (gute Wiederverwendbarkeit), Erfassung auch unvorgesehener Fälle (Vollständigkeit), explizites Wissen (gute Erklärbarkeit)	hoher Rechenaufwand (eingeschränkte Echtzeitfähigkeit), Darstellung einfacher Zusammenhänge (eingeschränkte Modellierbarkeit von Zusammenhängen)
Quantitatives Tiefenwissen	Darstellung komplizierter Zusammenhänge (gute Nachbildung durch mathematische Modelle, Ableitung von Regeln), verwendbar für Simulation, Projektierung und Steuerung (hohe Adäquatheit der Modelle)	hoher Rechenaufwand (eingeschränkte Echtzeitfähigkeit), implizites Wissen (schwierige Erklärbarkeit).

Tab.2: Vor- und Nachteile der verschiedenen Wissensformen (Eigene Darstellung)

3. Anwendungsbeispiel 1: 'Katalytische drucklose Verölung mit Sauerstoffinjektion'

Im Folgenden wird die Leistungsfähigkeit des Koordinierungsalgorithmus mit seinen Schritten am Beispiel der Innovation 'Katalytische drucklose Verölung mit Sauerstoffinjektion' dargestellt.

3.1 Ermittlung der gesellschaftlichen Bedürfnisse und der Zielfunktion

Das bisherige technologische Schema der katalytischen drucklosen Verölung ist auf Bild 7 dargestellt. Damit ist der Ausgangspunkt des ersten Schrittes des Koordinierungsalgorithmus zur Ermittlung der Open Innovation definiert.

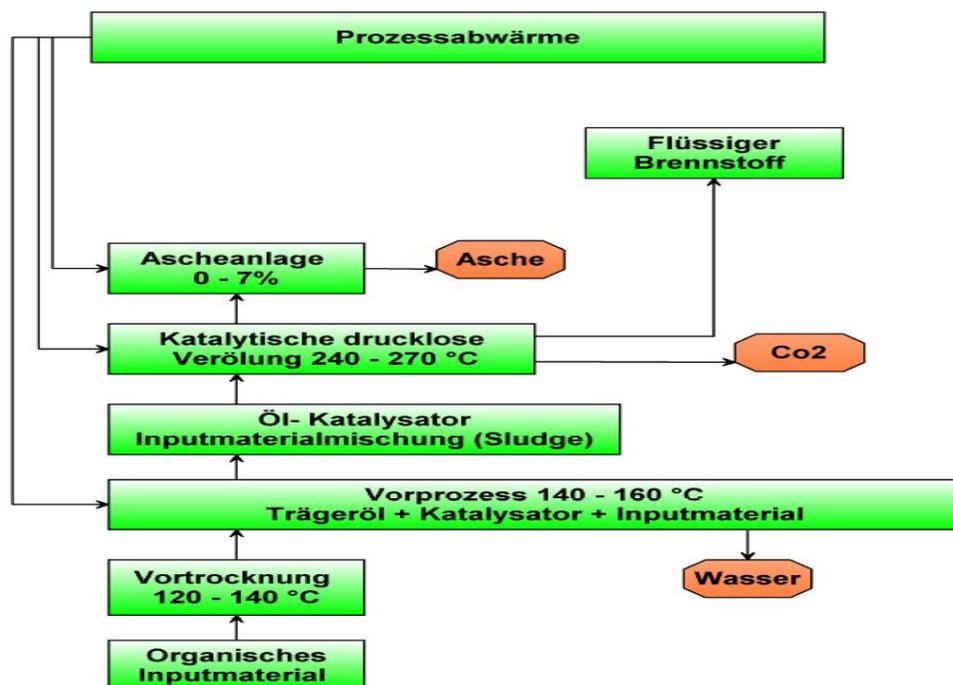


Bild 7: Bisheriges Prinzipschema der Technologie zur katalytischen drucklosen Verölung (vgl. Alphakat, Vesper, Aumos, TUD 2015)

Für dieses verfahrenstechnische System der katalytischen drucklosen Verölung (KDV) besitzt die Firma Alphakat GmbH ein Hauptpatent DE 100 49 377 und mehrere weitere Patente der letzten Jahre. Diese KDV-Anlage zur

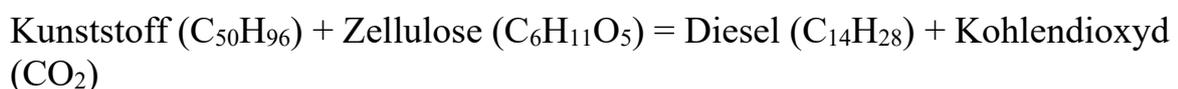
Erzeugung von Diesel aus organischen Abfällen soll in ein virtuelles Kraftwerk (Mikro grid) integriert werden. Die vor Ort in einem BHKW aus Diesel erzeugte Energie (Strom und Wärme) wird auch vor Ort genutzt. Teure Energietrassen entfallen. Gleichzeitig werden im Vergleich zu zentralen Energieerzeugungsanlagen die Transportkosten für die Input-Stoffe drastisch reduziert.

Zentrale Elemente der KDV-Anlage sind eine Turbine(Turbogenerator) für die Erzeugung von Diesel, ein Separator und eine Destillationskolonne zur Trennung des Diesels von den übrigen Kohlenwasserstoffen (s. Bild 8).



Bild 8: Außenansicht der KDV-Anlage (vgl. Alphakat, Vesper, Aumos, TUD 2015)

In der Turbine laufen tribochemische katalytische Reaktionen der Stoffumwandlung vor allem als Depolymerisation und Polymerisation ab. Die chemische Summgleichung der Depolymerisation ohne Beachtung der stöchiometrischen Koeffizienten lautet:



Die chemische Summengleichung der Polymerisation ebenfalls ohne Beachtung der stöchiometrischen Koeffizienten lautet:

Zellulose ($C_6H_{11}O_5$) = Diesel ($C_{14}H_{28}$) + Kohlendioxyd (CO_2) + Wasserstoff (H)

Hauptmerkmale der bisherigen verfahrenstechnischen Anlage auf der Basis des oben genannten Patentes sind:

- Katalytische Prozesse laufen bei niedrigen Temperaturen ab
- Keine Bildung von Dioxinen (Umweltschutz)
- Inputstoffe sind sowohl biogene (Stroh, Holz u.a.) als auch hochkalorische (Kunststoffe u.a.) Abfall- und Reststoffe

Beim Betreiben dieser Anlage traten folgende Probleme auf:

- Die Produktivität der Anlage ist zu gering
- Für die Erzeugung von Regelenergie in einem virtuellen Kraftwerk sind die möglichen Änderungsbereiche der Leistungsparameter zu gering
- Die Änderungsgeschwindigkeit der produzierten Dieselmenge/Zeiteinheit ist auf Grund der großen Totzeiten und Zeitkonstanten für die Erzeugung von Regelenergie nicht ausreichend gering.

Das gesellschaftliche Bedürfnis besteht darin, diese Probleme zu lösen, um einen wesentlichen Beitrag zur Energiewende zu liefern. Alle Bedürfnisse wurden mit Hilfe regelbasierter Systeme der Künstlichen Intelligenz und mit Hilfe einer Strukturanalyse im Rahmen der Allgemeinen Technologie in Form von Zielfunktionen quantifiziert.

3.2 Methodik der mathematischen Modellierung der Friktionsturbine

Im Rahmen des zweiten Schrittes des Koordinierungsalgorithmus wurde das theoretische mathematische Modell, das die in der Friktionsturbine mit Sauerstoffinjektion ablaufenden chemisch-katalytischen und physikalischen Prozesse beschreibt und universell nachbildet, unter Verwendung der Grundgleichungen für die Material- und Energiebilanz (s. Bilder 3 und 4) erstellt.

•

In Abhängigkeit von der Verweilzeitverteilung als universelle Charakteristik der Hydrodynamik existieren in der Friktionsturbine 3 Teilsysteme. Im Bereich der Turbinenschaufeln haben wir ein System mit idealer Durchmischung. In den Bereichen der Zuführung und der Abführung des Reaktionsgemisches haben wir ein System mit eindimensionaler Diffusion in Bewegungsrichtung. Das bedeutet, dass wir 2 Typenmodelle verwenden, die wir im Weiteren erläutern werden:

- Eindimensionales Diffusionsmodell für die Bereiche der Zuführung und Abführung des Reaktionsgemisches
- Ideales Mischungsmodell für den Bereich der Turbinenschaufeln

Aus den Modellen der Zuführung des Reaktionsgemisches, des Raumes der Turbinenschaufeln und der Abführung des Reaktionsgemisches wird ein Gesamtmodell erstellt, indem diese 3 Modelle in Reihe geschaltet werden.

Eindimensionales Diffusionsmodell

Materialbilanzen:

$$\frac{\partial x_i}{\partial t} + w \frac{\partial x_i}{\partial l} + D_L \frac{\partial^2 x_i}{\partial l^2} = f_i(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n, T) \quad (1)$$

$i=1,2,\dots,n$

$x_i(t, l)$ - Konzentration der Komponente i

$T(t, l)$ - Temperatur

$f_i(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n, T)$ - Reaktionsgeschwindigkeit auf der Basis der Formalkinetik bei Bildung bzw. Verbrauch der Komponente x_i

w - lineare Geschwindigkeit der Komponenten in der Friktionsturbine

D_L - Längsvermischungskoeffizient in der Friktionsturbine

t - Zeit

l - laufende Länge des Reaktionsraumes der Friktionsturbine

Der Koeffizient D_L wird aus der geschätzten oder experimentell ermittelten

Verweilzeitverteilung $\varphi(\tau)$ unter Verwendung folgender aus der Hydrodynamik bekannten Gleichung bestimmt:

$$\varphi(\tau) = \frac{w}{\sqrt{4\pi D_L \tau}} \exp \left[-\frac{w^2 \left(\tau - \frac{L}{w} \right)^2}{4 D_L \tau} \right]$$

L - die Länge des Raumes der Zuführung bzw. der Abführung des Reaktionsgemisches

τ - Verweilzeit

Energiebilanz:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + w \frac{\partial T}{\partial l} + D_L \frac{\partial^2 T}{\partial l^2} = \sum_i h_i f_i(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, T) \quad (2)$$

$T(t)$ - Temperatur

h_i - von der Wärmetönung der chemischen Reaktion und von der spezifischen Wärmekapazität des aufzuheizenden Mediums abhängiger Koeffizient

Ideales Mischungsmodell

Materialbilanzen:

$$\frac{dx_i}{dt} = \frac{V_i}{V_0} (x_i - x_{ie}) + f_i(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n, T) \quad (3)$$

$i=1,2,\dots,n$

$x_i(t)$ - Konzentration der Komponente i

$T(t)$ - Temperatur

x_{ie} - Konzentration der Komponente i am Eingang in die Friktionsturbine

V_i - Menge der zugeführten Menge der Komponente i pro Zeiteinheit

V_0 - Inneres Volumen der Friktionsturbine

Wärmebilanz:

$$\frac{dT}{dt} = \frac{\sum_i V_i}{V_0} c(T - T_e) + \sum_i g_i f_i(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n, T) \quad (4)$$

T_e - durch eine Mischungsgleichung zu bestimmende mittlere Eingangstemperatur aller Komponenten

c - Spezifische Wärme des Mediums im Reaktionsraum

ξ - von der Wärmetönung der chemischen Reaktion und von der spezifischen Wärmekapazität des aufzuheizenden Mediums abhängiger Koeffizient

Sowohl für das eindimensionale Diffusionsmodell als auch für das ideale Mischungsmodell wurden für folgende Komponenten Bilanzgleichungen unter Verwendung der Beziehungen (1) bis (5) aufgestellt:

Kunststoff ($C_{50}H_{96}$), Zellulose ($C_6H_{11}O_5$), Diesel ($C_{14}H_{28}$) + Kohlendioxyd (CO_2)

Wasserstoff (H_2), Sauerstoff (O_2)

Für beide Modelle müssen noch die Anfangs- und Randbedingungen formuliert werden, was aber grundsätzlich keine Schwierigkeiten bereitet. Außerdem sind noch die Wärmeverluste in der Zu- und Abführung in Gleichung (2) zu bestimmen. Darüber hinaus muss noch die durch Reibung der Turbinenschaufeln mit dem Reaktionsgemisch zugeführte Wärme in Gleichung (4) berechnet werden. Die Menge an zugeführtem Sauerstoff als Funktion der Zeit geht in die Randbedingungen ein.

Eine Simulation bzw. Nachbildung des dynamischen und statischen Verhaltens der Friktionsturbine mit dem Ziel der Prozessoptimierung, -stabilisierung und -sicherung sowie der Prognose erfolgt durch gleichzeitige Lösung der oben dargestellten Differentialgleichungssysteme (1) bis (4).

3.3 Optimierung des Gesamtsystems

Im Rahmen der Optimierung des Gesamtsystems wurde die Nutzung folgender Innovationsmethoden koordiniert: TRIZ, Künstliche Intelligenz, Allgemeiner Technologie, Paradigmenwechsel, Kybernetik.

Die Anwendung von TRIZ (Theorie der Lösung von Erfindungsaufgaben) basiert auf den dialektischen Prinzipien der Lösung von Widersprüchen, der Negation der Negation und dem Übergang der Quantität in eine neue Qualität (vgl. LIFIS 2017, Buchmann 2012)

Zur Lösung der im Pkt. 3.1 beschriebenen Probleme beim Betreiben der Anlage wurden für die Rekonstruktion und für die Steuerung der Anlage TRIZ-Methoden in Kombination mit Methoden der Künstlichen Intelligenz und der Allgemeinen Technologie eingesetzt.

Im Laufe des Lösungsprozesses wurden folgende dialektische Widersprüche (nach TRIZ) behandelt.

Der Widerspruch zwischen Sollwert und Istwert beim Betreiben einer technologischen Anlage ist ein charakteristischer dialektischer Widerspruch in der Prozessindustrie. Das trifft natürlich auch auf die katalytische drucklose Verölung zu,

Der Sollwert ist eine zeitabhängige Funktion, die als Vorgabe für einen zu messenden Istwert dient. In unserem Fall ist das z.B. der Durchsatz an Diesel am Ausgang der Destillationskolonne in Abhängigkeit von der Zeit.

Der Widerspruch zwischen Zuverlässigkeit und Wartungsaufwand besteht darin, dass aus ökonomischen Gründen die Zuverlässigkeit der technologischen Anlage, bestehend aus Steuerungsobjekt und Steuerungssystem, zu erhöhen und der Wartungsaufwand für Hardware und Software zu reduzieren ist

Der Widerspruch zwischen Funktionalität und Bedienkomfort ist darauf zurückzuführen, dass mit steigender Anzahl und Kompliziertheit der durch den Operator zu verwaltenden Funktionen des Steuerungssystems, die ihrerseits gleichzeitig miteinander verknüpft sind, die Übersichtlichkeit und Sicherheit bei der Einschätzung von Situationen zunehmend verloren geht. Das führt dazu, dass die Gefühlswelt des Operators durch Stress und Angst bestimmt wird, was zwangsläufig zu einer Reduzierung der Zuverlässigkeit der Operator-Prozess-Kommunikation führt.

Zur Lösung dieser Widersprüche wurden folgende innovative Grundprinzipien der Allgemeinen Technologie und der Künstlichen Intelligenz eingesetzt:

- Dynamisierung des Gesamtsystems und seiner Teile
- Einführung von Rückkopplungen

- Zerlegung des Gesamtsystems in Teilsysteme
- Universalität durch Nutzung von quantitativem Tiefenwissen (Mathematische Modelle)
- Veränderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften
- Anwendung starker Oxydationsmittel
- Prinzip des "Vermittlers"

Aus den oben beschriebenen dialektischen Widersprüchen wurde als erstes der Widerspruch bzw. die fehlende Übereinstimmung zwischen Sollwert und Istwert behandelt. Dabei spielte die innovativen Grundprinzip **„Veränderung der physikalischen und chemischen Eigenschaften“** und **„Anwendung starker Oxydationsmittel“** eine entscheidende Rolle. Unter Nutzung der Kenntnisse und Erfahrungen aus anderen katalytischen Prozessen mit Gleichgewichtsreaktionen wurden die Eigenschaften der Inputstoffe und damit der Zwischen- und Endprodukte dahingehend geändert, dass durch die Zuführung von Sauerstoff erstens eine Beschleunigung der katalytischen Reaktionen erreicht wurde und dass zweitens durch den Sauerstoff als starkes Oxydationsmittel hervorgerufene Oxydationsprozesse eine zusätzliche Wärmezuführung erfolgte. Das hatte den Vorteil, dass die Produktivität der Anlage um ca. 30% erhöht wurde. Um den Ort und die Menge der Zufuhr von Sauerstoff genau zu bestimmen wurde das innovative Grundprinzip **„Universalität durch Nutzung von quantitativem Tiefenwissen (Mathematische Modelle)“** in Form von mathematischen Modellen angewendet. Dadurch war es möglich, die wesentlichen Eigenschaften einer Friktionsturbine mit Sauerstoffinjektion vorherzusagen und gleichzeitig die konstruktiven Parameter der Friktionsturbine zu bestimmen (s. Bild 7).

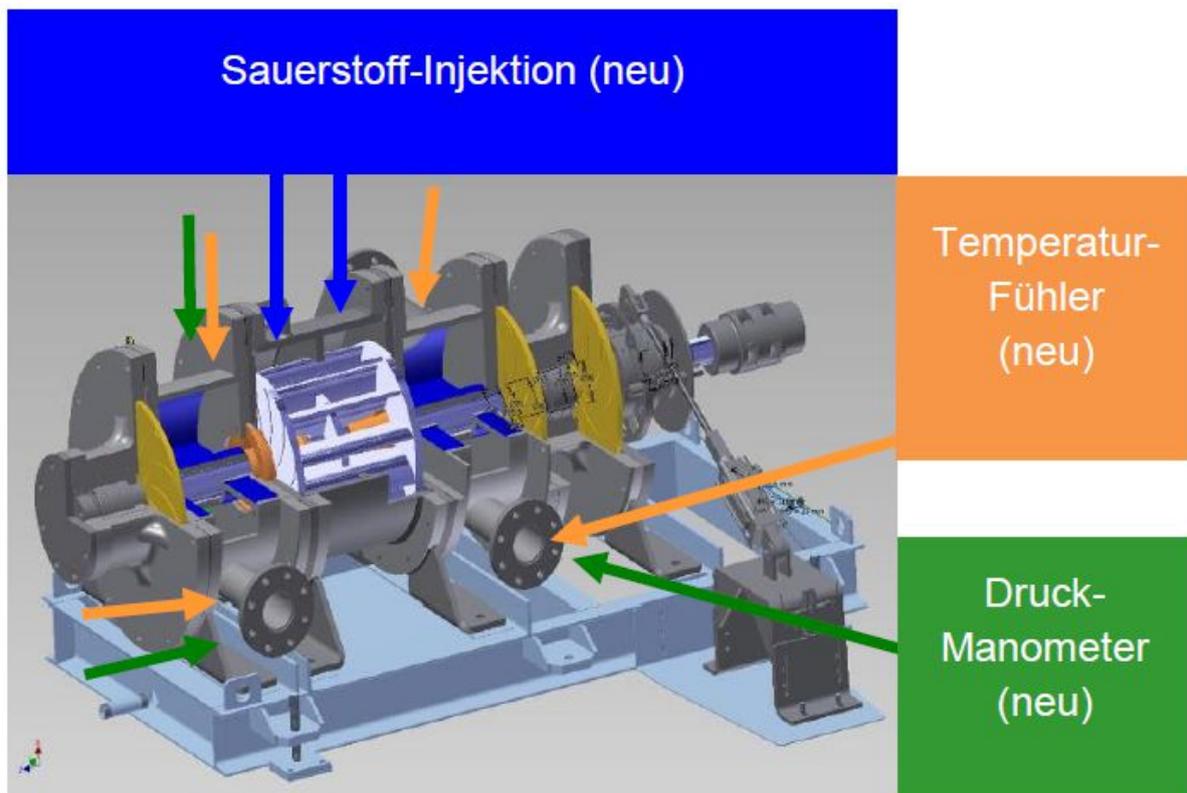


Bild 9: Neue Turbine mit Sauerstoffinjektion (vgl. Alphakat, Vesper, Aumos, TUD 2015)

Das war die Grundlage für ein Zusatzpatent. Als weitere innovative Grundprinzipien wurden die „**Einführung von Rückkopplungen**“ und die „**Dynamisierung des Gesamtsystems und seiner Teile**“ verwendet. Dabei wurde nach den Regeln der Kybernetik die Differenz von Soll- und Istwert als Eingangssignal für einen Informationsverarbeitungsalgorithmus verwendet. Das Ausgangssignal dieses Algorithmus dient als Steuergröße. Diese beiden Prinzipien führten zur Schaffung eines Systems der zentralen Steuerung dezentraler Anlagen zur katalytischen drucklosen Verölung mit Sauerstoffinjektion. Die Struktur dieses Systems entspricht der Struktur des Steuerungssystems für mobile Biogasanlagen, das auf Bild 4 des Artikels "TRIZ als eine Methode zur Analyse und Projektierung von umweltfreundlichen und nachhaltigen technologischen Systemen" (vgl. Balzer, Regen, Sieber, 2019) dargestellt ist.

Bei der Lösung des Widerspruchs zwischen Zuverlässigkeit und Wartungsaufwand wurde das innovative Grundprinzip „**Zerlegung des Gesamtsystems in Teilsysteme**“ angewendet. Nur durch diese Zerlegung in Teilsysteme kann eine Berechnung und Optimierung der Zuverlässigkeit des Gesamtsystems durchgeführt werden. Darüber hinaus macht eine solche Zerlegung eine sinnvolle Wartung und eine Ermittlung des Wartungsaufwandes erst möglich. Durch die jetzt mögliche quantitative Bewertung der

Zuverlässigkeit und des Wartungsaufwandes kann eine Systemoptimierung erfolgen.

Die Behandlung des Widerspruches zwischen Funktionalität und Bedienkomfort erfordert, wie bei der Bearbeitung des Widerspruches zwischen Soll- und Istwert, den Einsatz des innovativen Grundprinzips „**Universalität durch Nutzung von quantitativem Tiefenwissen(Mathematische Modelle)**“, denn nur adäquate mathematische Modelle können die Funktionalität nachbilden. In diesem Sinne könnte man auch die mathematische Modellierung als Anwendung des innovativen Grundprinzips „**Prinzip des Vermittlers**“ bezeichnen, denn das mathematische Modell „vermittelt“ zwischen Steuerungsobjekt und Operator. In der Kybernetik spricht man dabei von modellbasierter Steuerung.

Diese Nachbildung ist auch notwendig um den Bedienkomfort abschätzen und optimieren zu können. Außerdem wird das Grundprinzip „**Zerlegung des Gesamtsystems in Teilsysteme**“ zur Verbesserung der Übersichtlichkeit und damit zur Verbesserung des Bedienkomforts angewendet. Hier soll auf die Arbeit von A. M. Dvorjakin und R.R. Romanenko bezüglich der Generierung von Ideen bei der Lösung von Erfindungsaufgaben in der Programmierung zur Lösung des Widerspruchs zwischen Funktionalität und Bedienkomfort hingewiesen werden (vgl. Дворянкин, А. М., Романенко, Р. Р. 2012).

Das eigentliche Ziel bei der Lösung des Widerspruchs zwischen Funktionalität und Bedienkomfort ist die Optimierung der Mensch-Prozess-Schnittstelle im Sinne der Maximierung der Zuverlässigkeit dieser Schnittstelle. . Dabei spielen beim Einsatz der TRIZ-Software folgende Gesichtspunkte eine Rolle:

- Verwendung kognitiver Bilder (optische und akustische Darstellungen) für die Beschreibung von Situationen in der Anlage (z.B. Weltkugel, Darstellung der Natur, Gesichtsausdrücke für Freude, Wut, Ekel, Furcht, Verachtung, Traurigkeit, Überraschung u.a.))
- Unterstützung des menschlichen Problemlösungsprozesses (Wissensakquisition, -präsentation, -manipulation, -konsultation)
- Anpassung des Operator Interface an die kognitiven und sensormotorischen Fähigkeiten des Menschen durch Lösung von Widersprüchen (CAI)
- Schaffung einer Multimedia-Schnittstelle ohne praktische technische Beschränkungen (Hier: bimediale Schnittstelle: Sprache und Visualisierung)
- Realisierung einer Doppelstrategie: den Menschen auf Maschinen trainieren und die Maschine auf den Menschen einstellen

Diese Gesichtspunkte beschreiben auch das Zusammenwirken von kognitiver Psychologie und TRIZ bei der Lösung von Aufgaben der Kybernetik.

Bei der Entwicklung der zentralen Steuerung dezentraler Anlagen wurde zusätzlich eine Analyse von Paradigmenwechsel am Beispiel der Paradigmenwechsel-Kaskade Elektronik, Automatisierung, Verfahrenstechnik durchgeführt (s. Bild 10)

Paradigmenwechsel-Kaskade: Elektronik, Automatisierung, Verfahrenstechnik

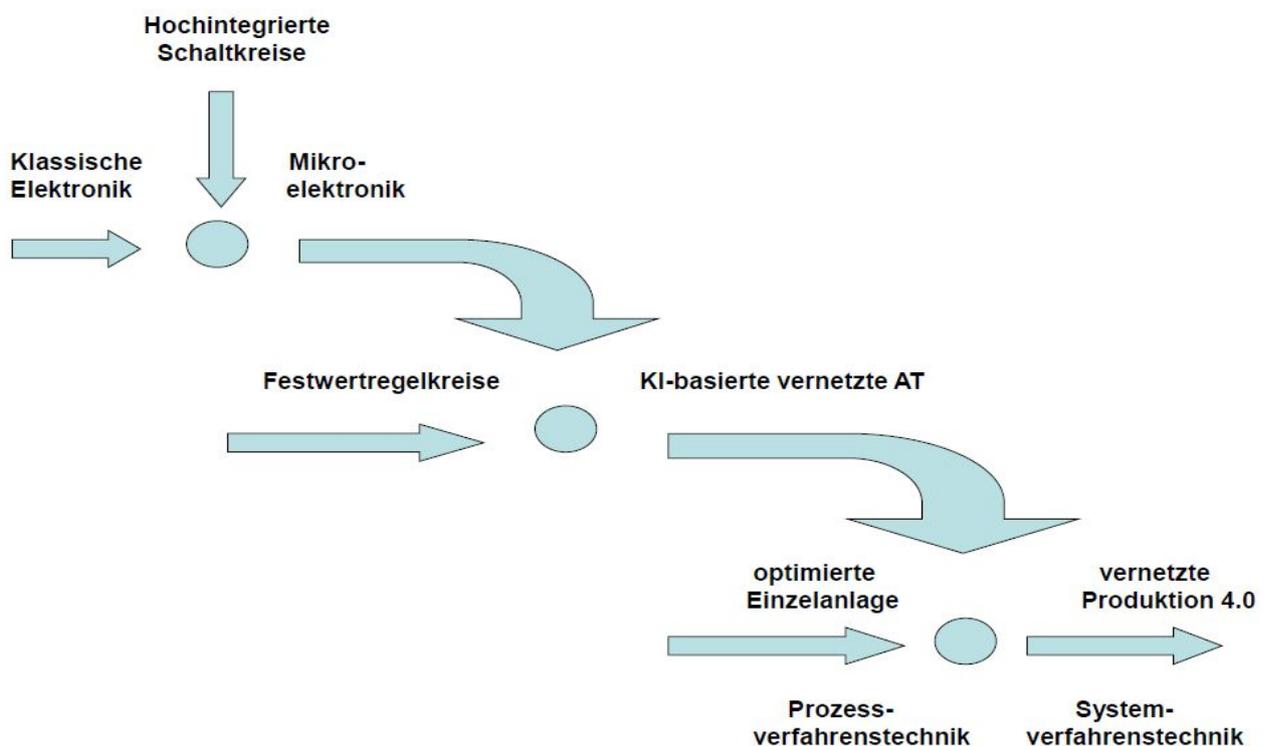


Bild 10: Analyse von Paradigmenwechseln (Eigene Darstellung)

AT-Automatisierungstechnik, KI-Künstliche Intelligenz

4. Anwendungsbeispiel 2 : Restwärmenutzung zur Stromerzeugung

4.1 Konzept der Umwandlung von Restwärme in elektrische Energie

Es geht in diesem Fall um einen neuen Ansatz zur Erhöhung der Energieeffizienz. Genau darin besteht das gesellschaftliche Bedürfnis, aus der die Zielfunktion abzuleiten ist. Die bei vielen industriellen Prozessen anfallende „Abwärme“ bzw. „Restwärme“ in Form von thermischer Energie auf aus energietechnischer Sicht niedrigem Temperaturniveau ($< 300\text{ °C}$,

„Niedertemperaturwärme“) soll für die Elektroenergiegewinnung nutzbar gemacht werden. Um Technologien für die Nutzbarmachung immer niedriger temperierter „Abwärme“ letztlich als Produkt erfolgreich platzieren zu können, benötigt man einen innovativen Ansatz und eine kostengünstige Lösung mit verbesserten technischen Parametern.

Ausgehend von dieser Einschätzung wurde die Patentanmeldung der Fa. Ackermann und Partner beim DPMA mit dem Aktenzeichen 10 2013 104 868.4 „Anordnung und Verfahren zur Umwandlung von Niedertemperaturwärme in mechanische Energie“ als aussichtsreicher Ansatz für die Entwicklung einer neuen Variante zur Gewinnung von Elektroenergie aus Niedertemperaturwärme identifiziert.

Laut Patentbeschreibung besteht die Aufgabe der Erfindung in einer effizienten Umwandlung von Niedertemperaturwärme in mechanische bzw. elektrische Energie. Insbesondere sollen die Kondensationswärme in Kraftwerken, Abwärme und solar erzeugte Wärme als Energiequelle zu Bereitstellung mechanischer Energie genutzt werden können.

Das Verfahren zur Umwandlung von Niedertemperaturwärme in mechanische Energie arbeitet mit einem gasförmigen Arbeitsmittel – vorrangig verdichteter Außenluft. Dazu wird von einer Wärmequelle Wärme mittels Wärmeübertrager auf das verdichtete Gas, insbesondere Luft, übertragen. Dabei dehnt sich das Gas aus, was zu einer Volumenvergrößerung und / oder Druckerhöhung des Gases führt. Nachfolgend wird das erwärmte Gas in einer Kraftmaschine entspannt und dabei mechanische Arbeit zur Erzeugung elektrischer Energie verrichtet.

Die Vorteile dieses Konzeptes gegenüber den bekannten Lösungen (ORC-Prozess, Stirling-Maschinen u.a.) sind:

- Keine Beschränkungen bezüglich des Temperaturniveaus des Heizmediums bzw. der Restwärmequelle
- Arbeitsmedium Luft überall kostenlos verfügbar
- Offener thermodynamischer Kreislauf ohne Kühlung des Arbeitsmediums, dadurch hoher Wirkungsgrad

In einem Heizkraftwerk soll dieses Konzept prototypisch umgesetzt werden (s. Abbildung 11).

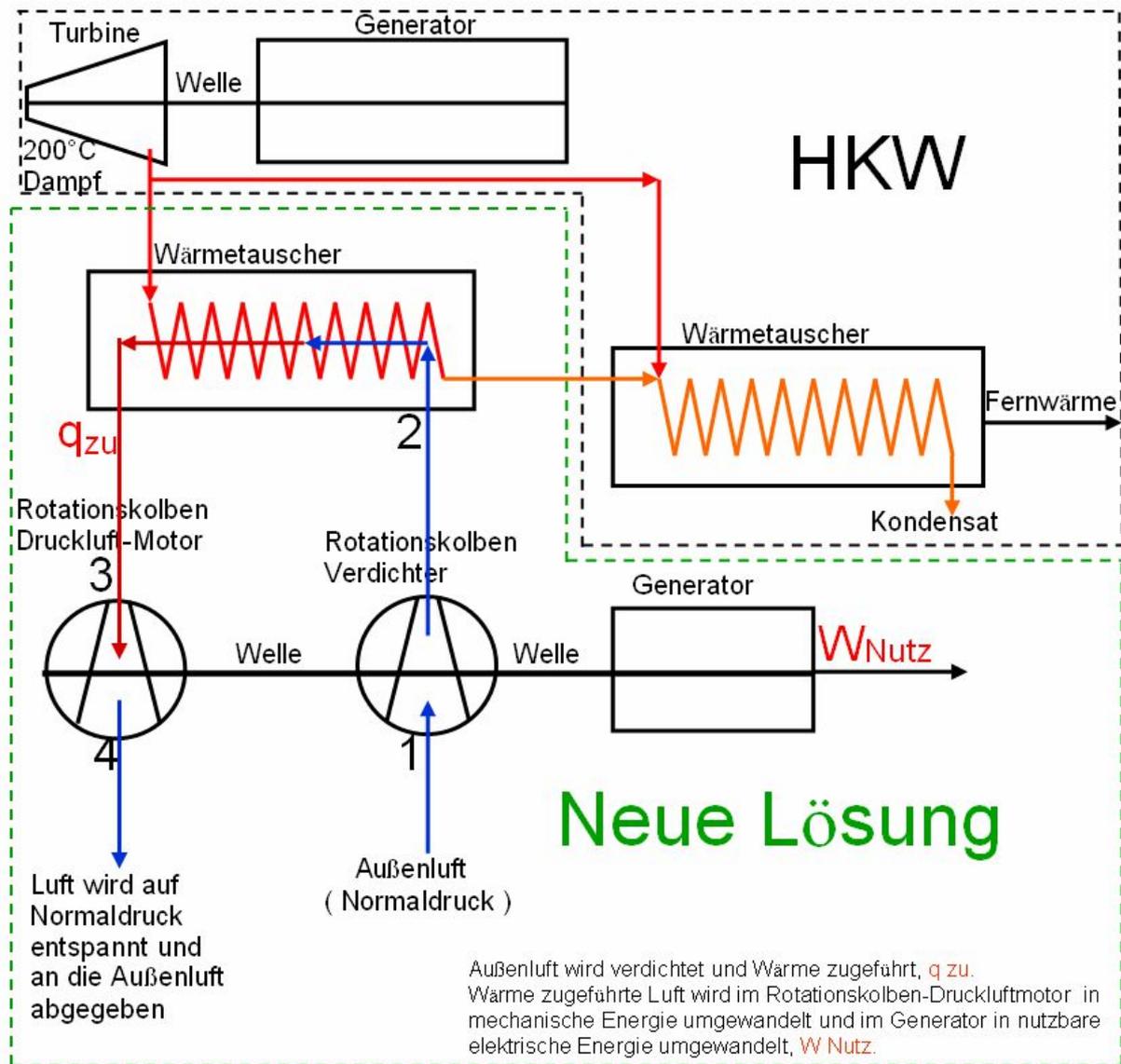


Bild 11: Nutzung von Niedertemperaturwärme in einem Heizkraftwerk (HKW) zur Stromerzeugung (vgl. ILK, Kunz, GAD ,2016)

Erhebliche Mengen an Niedertemperatur-Abwärme fallen in konventionellen Heizkraftwerken an. Dort wird durch die Verbrennung von Rohbraunkohle Elektroenergie und Wärmeenergie erzeugt. Mit der Wärme kann ein großer Teil einer Stadt mit Heizwärme und Warmwasser versorgt werden.

In einem abgeschlossenen System der Energieumwandlung wird zunächst im konventionellen Dampfturbinenprozess Dampf erzeugt, um eine Turbine für die Elektroenergie-Erzeugung anzutreiben. Nachdem der Dampf die Turbine verlassen hat, ist dieser entspannt und muss kondensiert werden. Dazu wird der Dampf durch einen Wärmetauscher geleitet, der das Wasser der Heiztrasse für die Wärmeversorgung aufheizt. Dem Dampf wird die Energie entzogen, er kondensiert und kann wieder erhitzt werden, um ihn erneut als Dampf der

Turbine zuzuführen. Damit gestaltet sich die Erzeugung von Elektroenergie abhängig von der Möglichkeit, den entspannten Dampf kondensieren zu lassen, mit anderen Worten: eine energieeffiziente Produktion von Elektroenergie ist nur möglich, wenn ausreichend Heizwärme abgenommen wird.

Um diesem Zustand abzuhelpen und die Elektroenergieerzeugung kontinuierlich und unabhängig von den Jahreszeiten gestalten zu können, soll eine Anlage entwickelt werden, die als Regelungs- bzw. Ausgleichselement in diesem Prozess fungiert und dabei idealerweise noch weitere Elektroenergie erzeugen kann. Mit der zu entwickelnden Anlage könnten sowohl die Dampferzeugung als auch die Erzeugung von Elektroenergie erheblich verstetigt werden. Wird im Wärmetauscher eine zu geringe Temperaturdifferenz zwischen abgegebenem und rückgeführten Dampf erreicht, wird ein Teil des Dampfes umgeleitet und durch das zu schaffende Regelungselement dem Dampf Wärme entzogen. Die Abbildung 11 ist eine konkrete Untersetzung dieser Lösungsprinzips unter Nutzung von Rotationskolbenmaschinen (vgl. ILK, Kunz, GAD 2016).

4.2 Modellierung der Teilprozesse und des Gesamtsystems

Der Motor und der Verdichter sind mit einer starren Welle verbunden. Es ist die Frage zu beantworten, wie hoch der zu erwartende Wirkungsgrad bzw. die Machbarkeit der Anlage zur Restwärmenutzung ist. Zu diesem Zweck wurde der zugrunde liegende Kreislaufprozess thermodynamisch analysiert (. Den entsprechenden Prozessverlauf (Übergänge zwischen vier thermodynamischen Zuständen) zeigt die Bild 12.

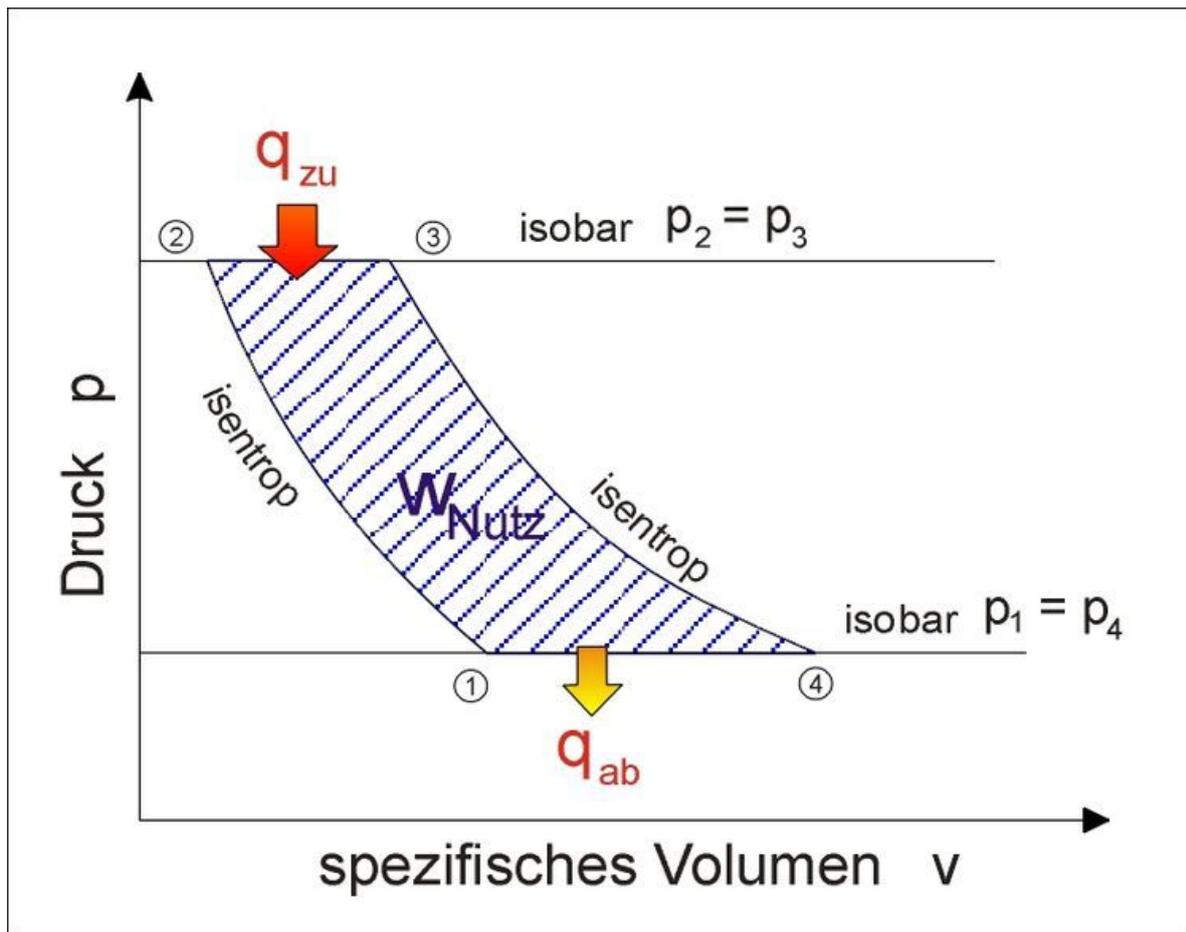


Bild 12: Thermodynamische Analyse des Prozessverlaufs (vgl. ILK, Kunz, GAD (2016))

Um die im Prozess der Restwärmenutzung gewonnene Arbeit zu ermitteln, betrachten wir die Übergänge zwischen den in Bild 12 dargestellten Zuständen. Für die thermischen und energetischen Abschätzungen wurden folgende Prozessberechnungen auf der Basis von mathematischen Modellen durchgeführt, die im Einzelnen aus Platzgründen aber nicht dargestellt werden sollen:

Isentrope Kompression Zustand ① → Zustand ②

Die Verdichtungsendtemperatur T_2 nach der isentropen Kompression berechnet sich unter Nutzung der bekannten thermodynamischen Beziehungen aus der Eintrittstemperatur T_1

Isobare Erwärmung ② → ③

Die isobare Erwärmung der komprimierten Luft erfolgt in einem Wärmetauscher, der einen Teil der Abwärme q_{zu} an die komprimierte Luft überträgt. Dabei werden Wärmebilanzgleichungen verwendet, die nach den auf der Abbildung 10 dargestellten Prinzipien erstellt wurden.

Isentrope Expansion ③ → ④

Die Endtemperatur nach der isentropen Expansion T_4 berechnet sich analog wie bei der isentropen Kompression aus der Anfangstemperatur der Expansion T_2 .

Aus der Differenz der Anfangs- und der Endtemperatur, der isochoren spezifischen Wärmekapazität und dem Expander-Wirkungsgrad berechnet sich die spezifische Abtriebsarbeit des Expanders q_{ab} .

Es treten folgende Probleme beim Betreiben der Lösung auf.

Bei

$$q_{zu} \geq q_{ab}(W_{NUTZ}) + \text{Reibungsverluste} \quad (5)$$

erhöht sich die Drehgeschwindigkeit der Welle kontinuierlich (Fehlende Stabilität), was zu einer Zerstörung des Systems führen kann.

Bei

$$q_{zu} \leq q_{ab}(W_{NUTZ}) + \text{Reibungsverluste} \quad (6)$$

ist die Betriebsfähigkeit des Systems nicht gegeben.

Auf Grund dieser Probleme konnte das System der Restwärmennutzung zur Stromerzeugung noch nicht realisiert werden. Es muss ein Steuerungssystem entwickelt werden, mit dessen Hilfe die Bedingung

$$q_{zu} = q_{ab}(W_{NUTZ}) + \text{Reibungsverluste} \quad (7)$$

erfüllt wird.

4.3 Optimierung des Gesamtsystems und seiner Komponenten

Der Optimierungsprozess besteht hier in der Koordinierung folgender Innovationsmethodiken: TRIZ, Allgemeine Technologie, Kybernetik, Projektmanagement.

Grundlage sind noch vorhandene dialektische Widersprüche, die durch die Anwendung innovativer Grundprinzipien beseitigt werden, wodurch ein Zusatzpatent entwickelt werden konnte.

Ohne ein Steuerungssystem kann die neue Lösung nicht betrieben und nicht auf dem Markt angeboten werden, da die Stabilität des Gesamtsystems und die geforderten Parameter nicht eingehalten werden können. Das ist vor allem auf folgendes zurückzuführen:

- Die Zielfunktionen und die Nebenbedingungen sind nicht stationär sondern stark zeitabhängig. Eine Nachführung muss zeitoptimal und mit hoher Genauigkeit erfolgen.

- Die Prozessgrößen „Durch den Verdichter transportierte Luftmenge pro Zeiteinheit“ und „Drehzahl der Welle“ besitzen eine positive Rückkopplung, was zu Instabilitäten führen kann.
- Die beiden Wärmetauscher (Neue Lösung und HKW) sind technologisch in Reihe geschaltet. Das führt zu bedeutenden Totzeiten und Zeitkonstanten der Übertragungskanäle „Eingang in den neuen Wärmetauscher – Ausgang aus dem HKW-Wärmetauscher“. Um der Steuerung vorausschauenden Charakter zu verleihen, wird als Regelgröße nicht, wie allgemein üblich, die Temperatur am Ausgang des Wärmetauschers, sondern das Temperaturfeld über die Länge des Wärmetauschers benutzt. Nach dem gleichen Prinzip wird der Sollwert für diese Regelgröße berechnet.

Zur Lösung der oben beschriebenen Probleme beim Betreiben der Anlage wurden, wie auch bei der Rekonstruktion der KDV-Anlage für die Entwicklung des Steuerungssystems als ein Zusatzpatent, TRIZ-Methoden in Kombination mit Methoden der Künstlichen Intelligenz und der Kybernetik eingesetzt.

Der Lösungsprozess wird durch folgende **dialektische Widersprüche** charakterisiert.

Die Behandlung des **Widerspruches zwischen Sollwert und Istwert** entspricht im Prinzip der Vorgehensweise bei der KDV-Anlage. Der Sollwert ist in diesem Fall die Drehzahl der Welle als eine zeitabhängige Funktion, die als Vorgabe für einen zu messenden Istwert dient. Die Lösung dieses Widerspruchs erfolgte mit Hilfe der innovativen Grundprinzipien **Dynamisierung** und **Rückkopplung**. Damit wurde die erste Komponente des Steuerungssystems geschaffen, die eine Kompensation der positiven inneren Rückkopplung des Systems „Verdichter- Wärmetauscher-Motor-Generator“ durch ein wissensbasiertes Prozessstabilisierungssystem unter Einhaltung der Bedingung (7) zum Ziel hatte. Diese Kompensation erfolgte durch eine äußere negative informationelle Rückkopplung.

Der **Widerspruch zwischen Optimalität und Stabilität** wird in der Prozessindustrie oft dadurch charakterisiert, dass das Optimum in der Nähe der Stabilitätsgrenze liegt. Es kommt deshalb darauf an, beim Betreiben der Anlage erstens die Steuergrößen mit hoher Genauigkeit zu bestimmen und zweitens das Prozessoptimierungssystem mit einem Prozessstabilisierungssystem zu koppeln.

Die Entwicklung des Prozessoptimierungssystems und seiner Kopplung mit dem Prozessstabilisierungssystem erfolgte durch Anwendung der innovativen Grundprinzipien **Universalität durch Anwendung von quantitativem Tiefenwissen (Mathematische Modelle)** und **Zerlegung**. Die **Zerlegung** war die Voraussetzung für die Modellierung der einzelnen Elemente des Gesamtsystems. Das Grundprinzip **Anwendung der Wärmeausdehnung** ist die generelle Grundlage für das Konzept der Nutzung der Restwärme zur Stromerzeugung. Die Ergebnisse bei der Lösung der Widersprüche unter

Anwendung der genannten innovativen Grundprinzipien kann wie folgt zusammengefasst werden. Das System der Prozessführung bzw. Steuerung der Anlage zur Restwärmenutzung wird nach verschiedenen Zielfunktionen in Abhängigkeit von den sich dynamisch ändernden energetischen und wirtschaftlichen Anforderungen an das Heizkraftwerk betrieben:

- Erzeugte Elektroenergiemenge/Zeiteinheit;
- zugeführte Dampfmenge/Zeiteinheit;
- kombinierte Zielfunktion (gewichtete Zielfunktionen): erzeugte Elektroenergiemenge/Zeiteinheit und zugeführte Dampfmenge/Zeiteinheit.

Dabei sind folgende technologische Größen bzw. Parameter automatisiert zu erfassen, zu verarbeiten und zu optimieren:

- Steuergrößen:
 - Durchsatz der Luftmenge/Zeiteinheit am Eingang in den Wärmetauscher;
 - zugeführte Dampfmenge/Zeiteinheit (kann auch Zielfunktion sein).
- Regelgrößen:
 - Temperaturfeld des Wärmetauschers (neues Prinzip: Regelung nach dem Temperaturfeld);
 - Drehgeschwindigkeit der Welle.
- Störgrößen:
 - Variation der Sollwerte für die zu erzeugende Fernwärmemenge/Zeiteinheit;
 - Variationen der Außenlufttemperatur;
 - Variationen der Zielfunktion;
 - Variationen der Nebenbedingungen.
- Nebenbedingungen bzw. einzuhaltende Vorgaben:
 - Erzeugte Fernwärmemenge/Zeiteinheit unter Beachtung der kritischen Unterbrechungszeiten;
 - vollständige Kondensierung des Dampfes am Ausgang aus dem Wärmetauscher des HKW;
 - Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeiten der zugeführten Dampfmenge nach der Zeit und der produzierten Elektroenergiemenge nach der Zeit.

Aus der Beschreibung der Prozessführungsaufgabe geht hervor, dass zwei intelligente Schnittstellen zu entwickeln sind:

- Schnittstelle zwischen Restwärmeproduzent (Heizkraftwerk) und der neuen Lösung mit dem Ziel der Bestimmung und Einstellung der zugeführten Wärmemenge/Zeiteinheit;
- Schnittstelle zwischen dem Generator der neuen Lösung und dem Elektroenergiesystem, das die erzeugte Elektroenergie aufnimmt.

Diese Prozessführungsaufgabe wird mit einem Steuerungssystem mit drei Hierarchieebenen gelöst (siehe Tabelle 5). Die Struktur dieses Steuerungssystem ist ähnlich der Struktur des VAN-basierte Systems auf Abbildung 8.

Ebene	Informationsverarbeitungsalgorithmus	Bemerkungen
1. Stabilisierung der Steuergrößen	Eindimensionale Festwertregelkreise mit linearen Reglern	Einsatz von Standardkomponenten möglich
2. Bestimmung der Sollwerte für die Regelgrößen	Neuartige Steuerung des Wärmetauschers nach dem Temperaturfeld, mehrdimensionale nichtlineare Regelungssysteme, Beachtung der Nebenbedingungen bei der Optimierung der Sollwerte	Keine Standardsysteme vorhanden, mathematische Modellierung der Dynamik des Wärmetauschers notwendig
3. Auswahl der Zielfunktion und der Nebenbedingungen	Nutzung von Elementen der künstlichen Intelligenz, Modellierung des Gesamtsystems Heizkraftwerk-neues System,	Keine Standardlösungen vorhanden

Tab. 3: Aufgaben des Steuerungssystems bei der Nutzung der Restwärme zur Stromerzeugung (Eigene Darstellung)

Das *Projektmanagement* nutzt eigenständige Innovationsmethodiken, aber auch TRIZ, Kybernetik und Künstliche Intelligenz kann hier zur Lösung von Aufgaben sowohl im Echtzeitbetrieb (Online-Projektierung) als auch ohne Zeitbeschränkungen eingesetzt werden.

Bei Open Innovationsprojekten besteht eine wesentliche Aufgabe darin, das Finden einer gemeinsamen optimalen Lösung zu koordinieren, obwohl zu Anfang oft weit auseinandergehende Vorstellungen der Projektteilnehmer dazu existieren. Das hierzu nötige Vorstellungs- und Interessen-Koordinierungsverfahren sollte sich daher einer speziellen Koordinierungsstrategie bedienen, bei der TRIZ und Künstliche Intelligenz das Lösungsgebiet einschränken, während die Kybernetik den Lösungspunkt definiert.

Bild 13 zeigt das diesbezügliche Zusammenwirken von TRIZ, Künstlicher Intelligenz und Kybernetik.

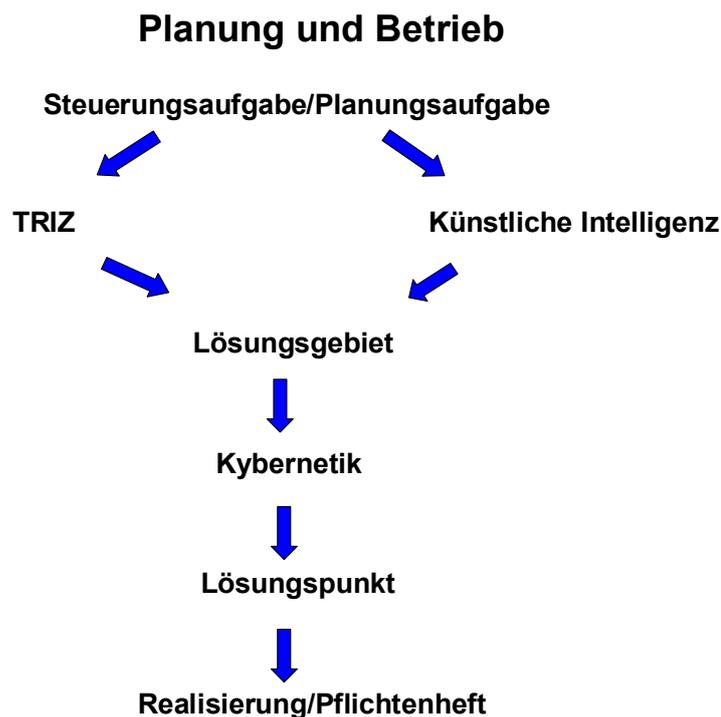


Bild 13: Zusammenwirken von TRIZ, Künstlicher Intelligenz und Kybernetik beim Projektmanagement (Eigene Darstellung).

5. Literatur

LIFIS (2018) : INNOVATIONSMETHODISCHES NETZWERK Erzgebirge-Lausitz (Unveröffentlichter Förderantrag)

TH Leipzig (1977-1990): Wissenschaftliche Berichte zur Allgemeinen Technologie, 1977-1990

Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg) (2017) :Technologie und nachhaltige Entwicklung. Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 130, Jahrgang 2017.

Balzer,D. et al. (1992) : Wissensbasierte Systeme in der Automatisierungstechnik. Carl Hanser Verlag München Wien, 1992.

Alphakat, Vesper, Aumos, TUD (2015): Automatisierte Anlage zur katalytischen drucklosen Verölung (Unveröffentlichte Projektbeschreibung)

ILK, Kunz, GAD (2016) :“Restwärmenutzung unter Verwendung einer Rotationskolbenmaschine“ (Unveröffentlichte Projektbeschreibung)



Künstliche Intelligenz und Spieltheorie

Dietrich Balzer, Frieder Sieber

Der Vortrag behandelt folgende Themen: Zusammenwirken von Künstlicher Intelligenz und Spieltheorie, Spieltheorie in der schöngeistigen Literatur, Optimierung von emergenten Systemen unter Anwendung von Künstlicher Intelligenz und Spieltheorie.

Durch die gleichzeitige Nachbildung des menschlichen Denkprozesses und des Spieltriebes des Menschen erfolgt eine Verhaltensmodellierung des Menschen.

Sowohl Künstliche Intelligenz als auch Spieltheorie sind wissensbasierte Methoden. Für beide Methoden werden die Wissensformen, die Wissensgewinnung und die Wissensverarbeitung dargestellt.

Es werden die spieltheoretischen Überlegungen von F. Dostojewski („Der Spieler“), S. Zweig („Schachnovelle“) und V. Nabokov („Lushins Verteidigung“) analysiert.

Von großer praktischer Bedeutung ist die Lösung von Polyoptimierungsaufgaben, bei denen mehrere Optimierungsaufgaben durch die Auswahl der gleichen Steuergrößen zu lösen sind. Eine solche Aufgabe ist im Sinne der klassischen Optimierungstheorie nicht korrekt. Diese Nichtkorrektheit wird durch koordinierte Anwendung von Künstlicher Intelligenz und Spieltheorie überwunden. Dabei existieren zwei Lösungsmöglichkeiten:

- Überführung der nicht korrekten Aufgabenstellung in eine klassische Optimierungsaufgabe mit skalarer Zielfunktion
- Bestimmung einer Kompromissmenge (Paretomenge): Wenn mit keiner Variation der optimalen Steuergrößen der Wert einer beliebigen Zielfunktion erhöht werden kann, ohne gleichzeitig der anderen Zielfunktionen zu verringern.

Am Beispiel der optimalen Projektierung und Steuerung von verteilten mobilen Biogasanlagen wird die kombinierte Anwendung von Künstlicher Intelligenz und Spieltheorie für emergente Systeme unter Einbeziehung von Coaching-Methoden gezeigt. In diesem Fall wurde die Überführung in eine klassische Optimierungsaufgabe mit skalarer Zielfunktion dadurch erreicht, dass als skalare Zielfunktion die Summe der gewichteten Teilzielfunktionen verwendet wurde. Die Auswahl der Wichtungskoeffizienten erfolgte durch Spieltheorie und Coaching. Die Optimierung der gewichteten Summe der Teilzielfunktionen erfolgte durch Künstliche Intelligenz und algebraische Methoden

TRIZ als eine Methode zur Analyse und Projektierung von umweltfreundlichen und nachhaltigen technologischen Systemen¹

Dietrich Balzer, Thomas Droll, Werner Regen, Frieder Sieber

1 Zusammenfassung

Es werden die Ergebnisse und die Erfahrungen des Leibniz-Instituts für interdisziplinäre Studien (LIFIS) bei der Anwendung von TRIZ-Methoden für die Lösung von Umweltproblemen in Deutschland dargestellt. Es werden folgende Probleme behandelt:

- Inhalt und Prinzipien moderner TRIZ-Methoden.
- Interdisziplinäre Forschung (TRIZ, künstliche Intelligenz, Kybernetik) und die praktische Umsetzung der Ergebnisse in wissenschaftlich-technischen Projekten.
- Inhalt von Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet des interdisziplinären Innovationsmanagement einschließlich TRIZ.

Das klassische TRIZ stellt eine allgemeine technische Version des Innovationsmanagement dar (Bukhman I. 2012). Für die praktische Abwendung von TRIZ in den Ingenieurwissenschaften ist es notwendig, mehrere spezialisierte Versionen von TRIZ zu haben, die sich bezüglich Nomenklatur und Inhalt voneinander unterscheiden. Bei der Entwicklung dieser spezialisierten Versionen spielen die Prinzipien und Methoden der Allgemeinen Technologie eine wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang sei auf die Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Allgemeine Technologie“ der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften hingewiesen (Veröffentlichungen des Arbeitskreises „Allgemeine Technologie“ der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin). Zwischen den verschiedenen Versionen existieren zweifelsohne Analogien. Viele große Unternehmen verwenden schon spezialisierte TRIZ-Versionen für ihre spezifischen Anwendungsfelder. Die spezialisierten TRIZ-Versionen werden eingesetzt z. B. für die Verbesserung der Betriebseffizienz, für die Reduzierung des Energieverbrauchs und für die Minimierung des Abfalls. Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit der Entwicklung einer TRIZ-Version für die Synthese und den Betrieb von kontinuierlichen verfahrenstechnischen Systemen. Diese Systeme spielen eine zentrale Rolle im Umweltschutz. An einem praktischen Beispiel (Verwertung von biogenen Rest- und Abfallstoffen) wird die Anwendung von spezialisierten TRIZ-Methoden gezeigt.

Auf den oben genannten Gebieten kooperiert LIFIS mit Unternehmen, Universitäten und Forschungsinstituten in Deutschland, Russland, der Ukraine und Polen. Die Aus- und Weiterbildung für die Entwicklung und Anwendung von TRIZ-Methoden wird in der Einheit von Lehre und Forschung durchgeführt. Die Studenten werden in Forschungs- und Entwicklungsprojekte integriert.

¹ Nach einem Vortrag auf der TRIZCON2018 in Purduo (USA): TRIZ as a method of analysis and creation of environmentally friendly and sustainable technological systems (Balzer D., Regen W., Sieber F. 2018).

Während des Studiums werden Praktika in führenden Unternehmen im In- und Ausland absolviert.

2 Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit durch spezialisierte TRIZ-Methoden

Während die Forderung nach Umweltfreundlichkeit eine allgemein verständliche Forderung ist, so bedarf die Forderung der Nachhaltigkeit, die eine Übersetzung aus dem Englischen darstellt, und die in den meisten slawischen Sprachen mit „kontinuierlicher Entwicklung“ übersetzt wird, einer Erklärung. Eine sinnvolle Beschreibung des Begriffes „Nachhaltigkeit“ kann durch das so genannte „Nachhaltigkeitsdreieck“ erfolgen (Banse G., Reher O. 2017).

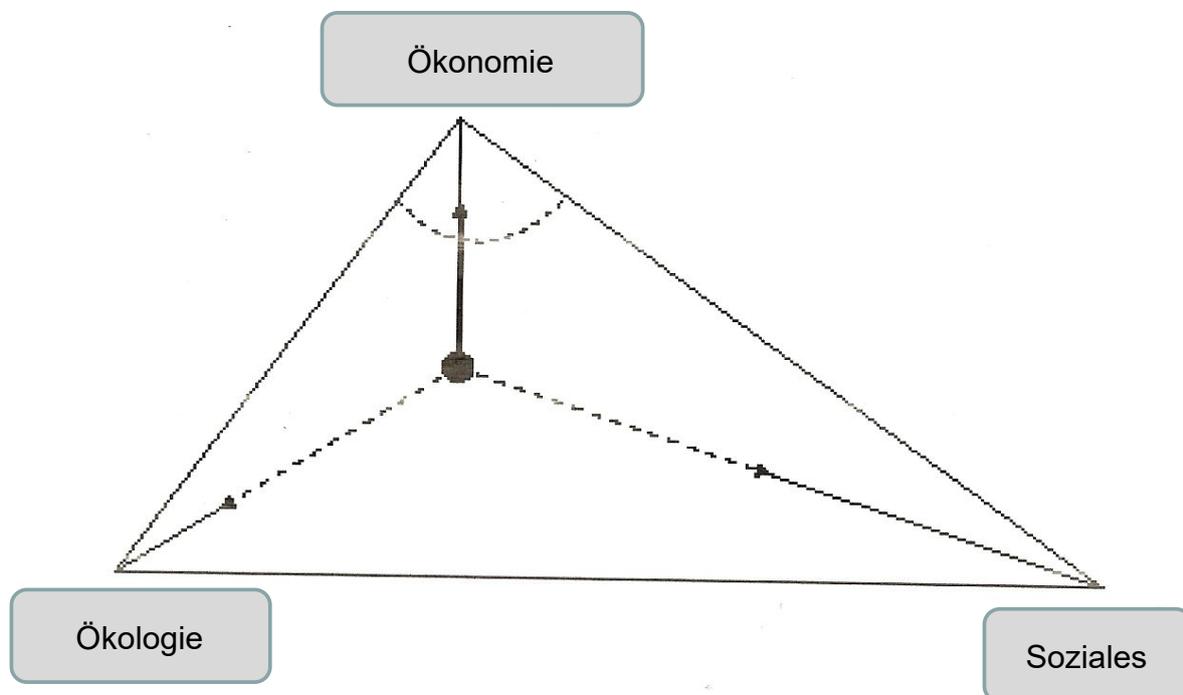


Bild 1: Nachhaltigkeitsdreieck

Quelle: s. auch: Banse G., Reher O., 2017

Für die Bewertung der Nachhaltigkeit sind 3 Aspekte zu beachten: Ökonomie, Ökologie und Soziales. Gegenwärtig liegt der Schwerpunkt, wie auf dem Bild zu sehen ist, noch auf dem ökonomischen Aspekt. Bei unseren realisierten Projekten haben wir ein ausgewogenes Verhältnis zwischen allen drei Aspekten vorgegeben. Durch die gezielte Auswahl der Parameter und der Struktur der technologischen Systeme haben wir bei der Anwendung der TRIZ-Methoden diese Ausgewogenheit zwischen den drei Aspekten erreicht.

Folgende Projekte wurden unter Einhaltung der Nachhaltigkeitsforderungen durch Einsatz von spezialisierten TRIZ-Methoden durchgeführt:

- Dezentrale, mobile und energieautonome Verwertung von biogenen Rückständen und Abfällen aus Industrie und Landwirtschaft
- Produktion von Kohlenwasserstoffen aus organischen Abfällen
- Planung, Realisierung und Betrieb von energieautonomen Wohn- und Gewerbeparks
- Nutzung von Restwärme zur Stromerzeugung
- Entwicklung und Erprobung eines mobilen Wärmespeichers
- Intelligente Netze als virtuelle Mini-Kraftwerke mit erneuerbaren Energieträgern (Sonne, Wind, Biogas, Diesel, etc.)
- Produktion von Treibstoff aus Klärschlamm

Die oben genannten Projekte wurden im Rahmen des Netzwerkes Eureffus ([www. Eureffus.de](http://www.Eureffus.de)) realisiert. Dieses Netzwerk besteht aus 28 Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen in Deutschland im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz. LIFIS ist Mitglied dieses Netzwerkes.

Die Anwendung von klassischen TRIZ-Methoden beim Entwurf und beim Betrieb von Anlagen zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen aus organischen Abfällen sowie bei der Nutzung von Restwärme zur Stromerzeugung wurde bereits auf der LIFIS-Konferenz im Jahre 2016 in Liebenwalde (Balzer D., 2016) und auf der TRIZCON2017 in Atlantic City (USA) (Balzer D., Schollmeier J, Sieber F., 2017) dargestellt. Im vorliegenden Artikel wird der Einsatz von spezialisierten TRIZ-Methoden für kontinuierliche technologische Systeme am Beispiel der dezentralen, mobilen und energieautonomen Verwertung von biogenen Rückständen und Abfällen aus Industrie und Landwirtschaft im Abschnitt 4 diskutiert.

3 Gegenstand der TRIZ-Methoden für kontinuierliche technologische Systeme

Auf Bild 2 sind der Inhalt und das methodische Vorgehen bei der spezialisierten TRIZ für kontinuierliche technologische Prozesse dargestellt. Zwei inhaltliche Besonderheiten sind hervorzuheben:

- die Interdisziplinarität der Methode
- die hierarchische Struktur der Lösung

Die Interdisziplinarität wird durch das Zusammenwirken von Verfahreningenieurwesen, Kybernetik und Künstlicher Intelligenz charakterisiert. Unter Künstlicher Intelligenz verstehen wir die Nachbildung bzw. Modellierung des menschlichen Verhaltens einschließlich der menschlichen Denkprozesse.

Bezüglich der Hierarchie der Lösung sind folgende Bemerkungen zu machen:

- auf der unteren Ebene sind Lösungen auf drei Gebieten zu entwickeln: Automatisierung, Wissensakquisition und Wissensverarbeitung, Prozessoptimierung

- auf der oberen Ebene sind die Lösungen der unteren Ebene zu koordinieren und in ein wissensbasiertes, automatisiertes und adaptives System zu integrieren

Hierarchisch strukturierte Lösungen sind sowohl für die Projektierung als auch für den Betrieb der Systeme zu entwickeln.

Während des Lösungsprozesses zu bearbeitende typische dialektische Widersprüche vom Standpunkt der Natur- und Technikwissenschaften sind z.B.:

- der Widerspruch zwischen Soll- und Istwerten bei der Systemsteuerung
- der Widerspruch zwischen Optimalität und Stabilität des Systems

Typische innovative Lösungsprinzipien bei der Bearbeitung der Widersprüche sind die mathematische Modellierung der technologischen Systeme als Nutzung von Tiefenwissen und die Dekomposition des Gesamtsystems in Untersysteme bzw. Teilsysteme.

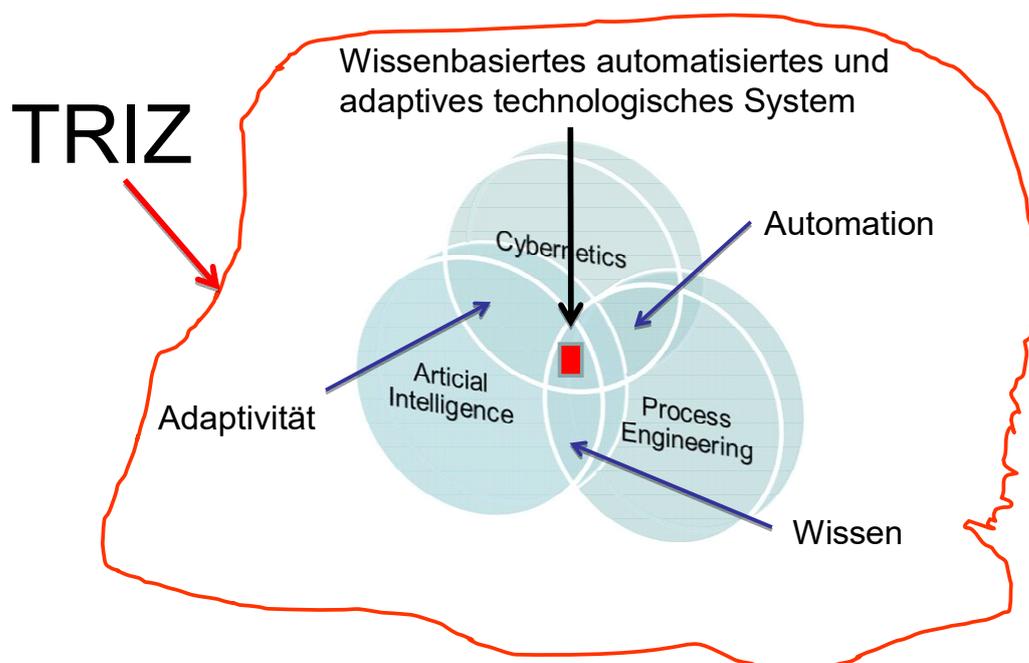


Bild 2: Methodik der spezialisierten TRIZ für kontinuierliche technologische Prozesse

Eigene Darstellung)

4 Dezentrale, mobile und energieautonome Verwertung von biogenen Rückständen und Abfällen aus Industrie und Landwirtschaft

Das Projekt wurde mit TRIZ-Methoden realisiert und basiert auf einem neuen Systemkonzept einer transportgebundenen Technologie für die Auslegung und Steuerung von territorial verteilten autonomen und mobilen Fermenter-Anlagen

zur Erzeugung und Speicherung von Biogas aus territorial verteilten biogenen Abfall- und Reststoffen (ATB, BAT, EnergieAutark, 2018). Dabei wird angestrebt, dass das neue Konzept eine Lösung für alle anfallenden biogenen Abfall- und Reststoffe darstellt. Darüber hinaus wurde eine neuartige Anlagentechnik für ein zweistufiges flexibles Verfahren zur Umwandlung von beliebigen biogenen Abfall- und Reststoffen in Biogas entwickelt und eingesetzt, das von folgenden Grundüberlegungen ausgeht (s. Bild 3):

- Züchtung einer leistungsfähigen und substratresistenten Population methanogener Archaeen im Hochleistungsmethanreaktor
- Entwicklung und Nutzung einer mobilen und energieautarken Anlage, die sich selbst mit Strom und Wärme versorgt (PV, BHKW) mit Biogasspeicher sowie mit Gasanalytik und mit Befüll- und Entleerungsmodul

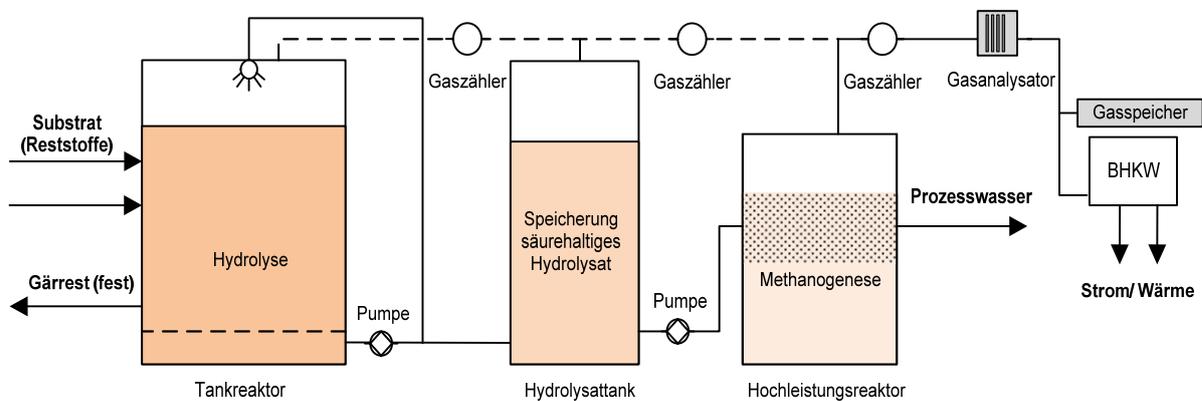


Bild 3: Technologisches Schema der dezentralen Biogasstation

Quelle: s. auch ATB, BAT, EnergieAutark, 2018

Bei der Entwicklung des oben genannten Konzeptes wird davon ausgegangen, dass das Gesamtsystems so ausgelegt und betrieben wird, dass durch Auswahl der konstruktiven Parameter und der Standorte der einzelnen Fermenter-Anlagen, sowie durch Bestimmung der Inputströme, die sich ihrerseits aus den territorial verteilten biogenen Abfall- und Reststoffen (Substratquellen) rekrutieren, und der internen Steuergrößen der Gewinn zu maximieren ist bei Einhaltung von Beschränkungen. Damit unterscheidet sich dieses Konzept grundlegend von der bekannten Transportoptimierung, die sich entweder auf technologisch gebundene oder auf technologisch nicht gebundene Transporte bei festen Standorten bezieht. Diese Optimierung wird schon seit vielen Jahren automatisiert mit Hilfe einer Transportleittechnik durchgeführt (Balzer D., 1989).

Um den Inhalt und die Ziele des zu neuen Konzeptes noch deutlicher darzustellen wird die zu behandelnde Aufgabenstellung mathematisch beschrieben.

Wir gehen von folgender zu maximierender Zielfunktion aus:

$$G = \sum_i (E_i - A_i) \xrightarrow{K_i, Ort_i(t), I_{ij}(t), u_i(t)} \max \quad (1)$$

Dabei sind folgende Bedingungen einzuhalten:

$$\sum_i I_{ij}(t) \leq I_j(t) \quad (2)$$

Wir haben folgende Bezeichnungen verwendet:

$i=1,2,\dots,M$

$j=1,2,\dots,N$

M - Anzahl der Biogasanlagen

N - Anzahl der Substratquellen (z. B. Fett- und zuckerhaltige Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie, Abwasser, Gülle, halmgutartige Stoffe u.a.)

G - Gewinn

K_i - Vektor der konstruktiven Parameter der i -ten Fermenter-Anlage

E_i - Einnahmen der i -ten Fermenter- Anlage

A_i - Ausgaben der i -ten Fermenter- Anlage

$I_{ij}(t)$ - Inputstrom aus der j -ten Substratquelle in die i -te Fermenter-Anlage

$I_j(t)$ - maximal mögliche Summe der Inputströme aus der j -ten Substratquelle

$Ort_i(t)$ - Standort der i -ten Fermenter-Anlage

$u_i(t)$ - Vektor der internen Steuergrößen der i -ten Fermenter-Anlage

Für die Ermittlung der Einnahmen und Ausgaben bei der Berechnung der Werte der Zielfunktion verwenden wir folgende Beziehungen:

$$A_i = P_i \int_0^T \left[\sum_j I_{ij}(t) \right] dt + P_T \int_0^T \left[\sum_j \int_0^{L_j} I_{ij}(t,l) dl \right] dt + Montage\text{e} + Demontage\text{e} \quad (3)$$

$$E_i = P_{Gas} \int_0^T V_i \left[K_i, I_{i1}(t), \dots, I_{ij}(t), \dots, I_{iM}(t) \right] dt \quad (4)$$

P_{Gas} - Gaspreis

P_i - Preis des i -ten Substrats

$Montage_i, Demontage_i$ - Kosten für Montage, Demontage und Transport der i-ten Biogasanlage

P_T - Transportkosten /km

L_j - Transportweg des j-ten Substrats

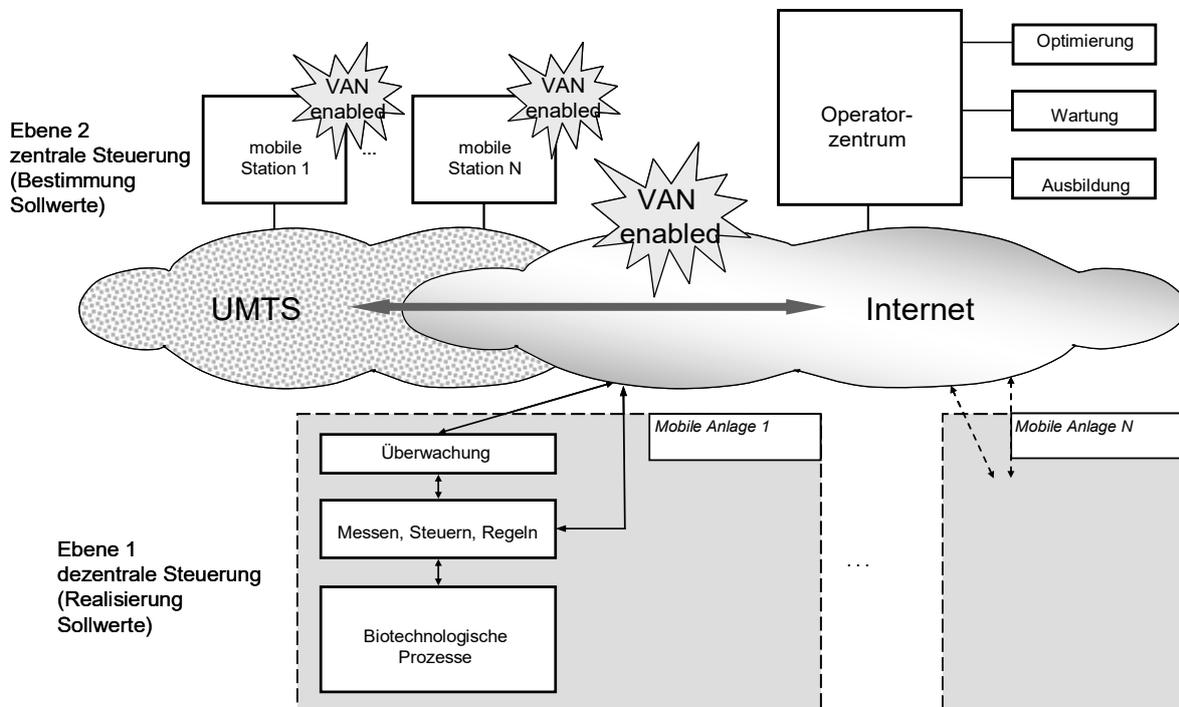
T - Optimierungszeitraum (z.B. 1 Jahr)

V_i - produzierte Gasmenge /Zeiteinheit

$V_i[K_i, I_{i1}(t), \dots, I_{ij}(t), \dots, I_{iM}(t)]$ - mathematisches Modell der i-ten

Biogasanlage

Aus dieser sehr komplexen Optimierungsaufgabe (1) bis (4) einer transportgebundenen Technologie wurden mit Hilfe der spezialisierten TRIZ für kontinuierliche technologische Prozesse neue Konzepte erstens für die apparatetechnische Auslegung, Konstruktion und Fertigung der Biogasanlagen und zweitens für das Betreiben und Steuern der Gesamtanlage (Bild 4) entwickelt.



VAN - Virtual Automation Networks

Bild 4: Struktur des Steuerungssystems zur automatisierten Lösung dialektischer Widersprüche

Eigene Darstellung

Im Einzelnen handelte es sich um die Lösung folgender Planungs- und Steuerungsaufgaben:

- Bestimmung des Standortes aller mobile Anlagen in Abhängigkeit von der Zeit
- Bestimmung der strukturellen Parameter der mobilen Anlagen
- Bestimmung der Steuerparameter in Abhängigkeit von der Zeit

Die oben genannten Planungs- und Steuerungsaufgaben werden durch die Lösung dialektischer Widersprüche gelöst:

- Widerspruch zwischen Sollwert und Istwert bei der Steuerung der Anlagen
- Widerspruch zwischen Zuverlässigkeit und Wartungsaufwand
- Widerspruch zwischen Funktionalität und Bedienkomfort

Folgende innovative Basis-Prinzipien werden zur Lösung der dialektischen Widersprüche eingesetzt:

- Dynamisierung des Gesamtsystems und seiner Teilsysteme
- Nutzung von Rückführungen
- Dekomposition des Gesamtsystems in Teilsysteme
- Nutzung von Tiefenwissen (Mathematische Modelle)
- Veränderungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften

Es wurden bei der Lösung der Widersprüche oft mehrere innovative Basisprinzipien eingesetzt. Wie z. B. auf Bild 4 zu sehen ist wird der Widerspruch zwischen Sollwert und Istwert erstens durch die Nutzung von Rückführungen und zweitens durch die Anwendung mathematischer Modelle bei der Optimierung und Steuerung gelöst. Ein ähnliches Beispiel ist die Lösung des Widerspruches zwischen Funktionalität und Bedienkomfort. Durch den Einsatz eines hierarchischen Systems bei Dekomposition des Gesamtsystems in Teilsysteme und bei gleichzeitiger Nutzung von mathematischen Modellen haben wir sowohl eine gute Funktionalität als auch ein guter Bedienkomfort erreicht. Der Widerspruch zwischen Zuverlässigkeit und Wartungsaufwand wird ebenfalls durch diese zwei innovative Basis-Prinzipien (Dekomposition und mathematische Modellierung) gelöst.

5 Aus- und Weiterbildung

Das im LIFIS vorhandene Wissen und die praktischen Erfahrungen bei der Realisierung von Projekten werden in der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet des Innovationsmanagement genutzt Ein Schwerpunkt ist dabei die Vermittlung von Fähigkeiten bei der Anwendung von TRIZ-Methoden.

Wir gehen von folgenden Grundprinzipien aus:

- Die Ausbildung erfolgt in Einheit von Lehre, Forschung und Praxis. Die Studenten werden in Forschungsprojekte der Industrie und der Hochschulen integriert, die mit dem

Studieninhalt korrespondieren. Diese Forschungsprojekte sind inhaltlich und organisatorisch zum großen Teil Bestandteil des Kooperationsnetzwerkes Eureffus (www.Eureffus.de).

- Während des Studiums werden Praktika in führenden Unternehmen in Deutschland durchgeführt
- Studienvoraussetzungen sind Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Chemie, Ökonomie
- Die Ausbildung umfasst Vorlesungen und Seminare.

Die Lehrveranstaltungen haben folgenden Inhalt:

- Grundlagen des Innovationsmanagements
- Anwendung von TRIZ als innovative Universaltechnologien
- Systematische Innovationsmethoden und ihre Kombination (TRIZ, Künstliche Intelligenz, Design Thinking)
- Modellierung des Innovationsprozesses
- Strategisches Management
- Informations- und Ideenmanagement
- Produkt- und Technologiemanagement
- Erstellung eines Businessplans Ideenmanagement
- Planung und Durchführung von Innovationsprojekten
- Innovationsmanagement als externe Dienstleistung
- Rechtliche Fragen des Innovationsmanagements
- Personalmanagement und Psychologie
- Systematisch innovieren in der Prozesstechnik

6 Literatur

Bukhman I. (2012): TRIZ Technology for Innovation. Published by Cubic Creativity Company, Taipei (Taiwan), 2012.

Balzer D., Sieber F., Regen W. (2018) :TRIZ as a method of analysis and creation of environmentally friendly and sustainable technological systems. TRIZCON2018 , Purduo (USA).

Banse G., Reher E.-O., 2017: Technologie und nachhaltige Entwicklung – Einführende Überlegungen URL: https://leibnizsozietat.de/wp-content/uploads/2017/01/Banse_Reher-2.pdf)Nachhaltigkeit

ATB, BAT, EnergieAutark, 2018: Entwicklung einer innovativen Anlagentechnik zur dezentralen, mobilen und energieautarken Verwertung von biogenen Reststoffen aus Industrie und Landwirtschaft (Unveröffentlichtes Manuskript)

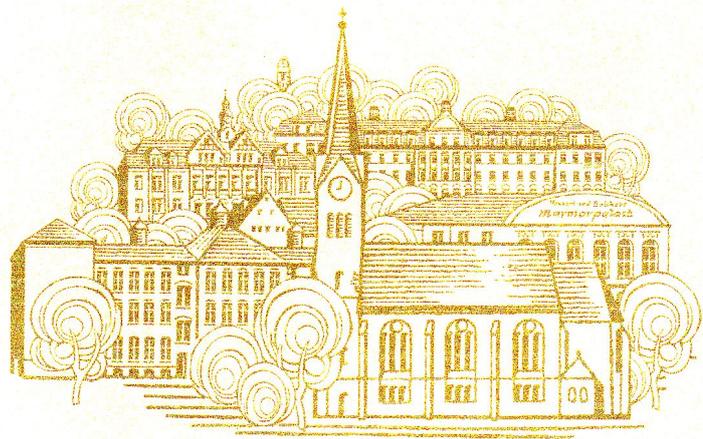
Balzer D. (2016) :Gemeinsamkeiten und Unterschiede von TRIZ, künstlicher Intelligenz und Kybernetik als wissensbasierte Methoden für die Lösung technischer Probleme. LIFIS online [doi:10.14625/balzer_20170110](https://doi.org/10.14625/balzer_20170110)

Balzer D., Schollmeyer J., Sieber F. (2017): “TRIZ, Interdisciplinarity and the Challenge of Sustainability”. TRIZCON2017, Atlantic City (USA).

Balzer D. (Federführender Autor) (1989): Wissensspeicher Prozessrechentchnik. Fachbuchverlag Leipzig, 1989 (S. 343 – 358

Sammlung Altendorf

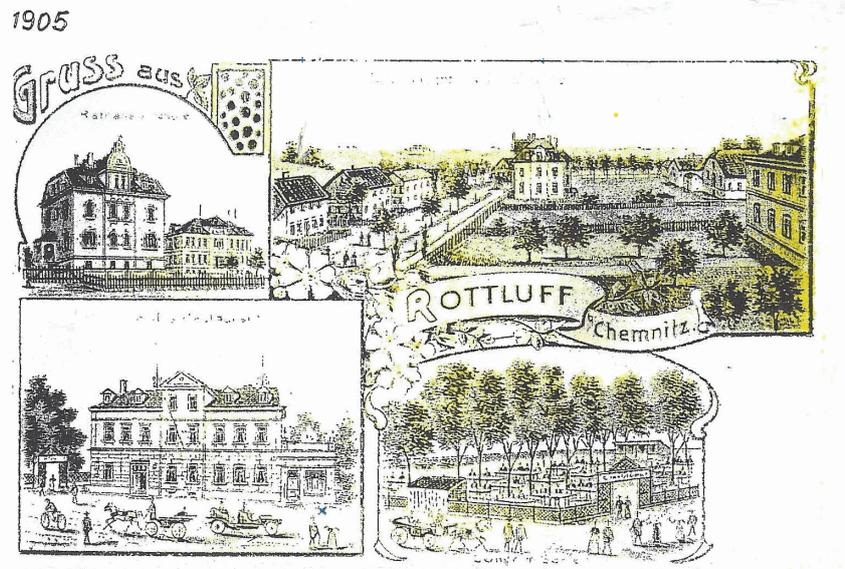
Heimatgeschichtliche Beiträge Chemnitzer Ortsteil Altendorf



Nr.	Titel
1	Radrennbahn
2	Aktienspinnerei
3	Bahnhöfe, Eisenbahn, Gleisanlagen
4	Wohnsiedlungen und Wohnanlagen
5	Neumühlenwehr/Walzenwehr an der Georgbrücke
6	Wehranlagen im Chemnitzfluss
7	Chemnitzfluss-Ausbau und Hochwasserschutz
8	Die Turnhalle des TuS 1861
9	Der Marmorpalast
10	Die Societätsbrauerei Altendorf (VOXXX)
11	Die Wiesenburg
12	Feldschlösschen
13	Das Schützenhaus
14	Schulen in Altendorf
15	Arbeitsanstalt/Obdachlosenhaus
16	Die Metallfabrik d. Gebr. Langer
17	Von der Südkampfbahn zum Sportforum
18	Kulturpalast/ Haus der Körperkultur
19	Volkshaus Chemnitz in Kappel
20	Bismarckturm
21	Autobahn Recherche
22	Wohnungsbau Chemnitz West

Sammlung Rottluff

Heimatgeschichtliche Beiträge Chemnitzer Ortsteil Rottluff



Nr.	Titel
1	Kurzbiografie Ruth Rathgeber
2	August Friedrich Müller. Pächter des Rittergutes Oberrabenstein/Chemnitz Auszüge aus den privaten und dienstlichen Tagebüchern des Admirals Georg Alexander von Müller
3	Söhne des Admirals
4	geplante Bauvorhaben
5	Gaststätten, Restaurants
6	Gartenanlage Spaten
7	Helbig Unternehmen
8	Karl-Schmidt-Rottluff
9	Bahnhof Rottluff

Lecture Notes in Civil Engineering

Nikolai Vatin
Svetlana Roshchina
Dmitrijs Serdjuks *Editors*

Proceedings of MPCPE 2021

Selected Papers

 Springer

Urheberrechtlich geschütztes Material

**Р. С. САНЖАРОВСКИЙ, Д. О. АСТАФЬЕВ
В. М. УЛИЦКИЙ, Ф. ЗИБЕР**

**УСИЛЕНИЯ
ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Werner u.a.

Verkehrs- und Tiefbau

Band 2

Stadt-
technische
Versorgungs-
netze

ABHANDLUNGEN
DER LEIBNIZ-SOZIE TÄ T DER WISSENSCHAFTEN
BAND 69

Einblicke in Ergebnisse
interdisziplinärer Arbeit –
Kreative Tätigkeit im Fokus
des LIFIS e.V.

Herausgegeben von
Gerhard Banse, Werner Regen & Frieder Sieber



trafo Wissenschaftsverlag · Berlin

**Sieber
Fritsche**



Bauen in der DDR

huss



Symposium

des

Euroregionalen Kommunikationsforum
Bau und Bauhandwerk

Thema: Vitalisierung und Modernisierung großer Plattenbausiedlungen in Sachsen und in der Tschechischen Republik durch Sanierung, Umbau und landschaftsbauliche Maßnahmen

15.09.2000

*Europark
Altenberg*



ISSN 1815-5235 (Print)
ISSN 2587-8700 (Online)

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ

2020 Том 16 № 3



STRUCTURAL MECHANICS OF ENGINEERING CONSTRUCTIONS AND BUILDINGS

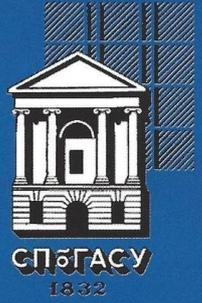
2020 Volume 16 No. 3

<http://journals.rudn.ru/structural-mechanics>

2008/4(17)
декабрь

ВЕСТНИК

Гражданских инженеров



ISSN 1999-5571

АРХИТЕКТУРА • СТРОИТЕЛЬСТВО • ТРАНСПОРТ



Индекс 38532

CHEMNITZER KÖPFE

PROF. DR. DIPL.-ING. FRIEDER SIEBER, JAHRGANG 1943

Seit langem ist unser Ehrenplatz für Frieder Sieber reserviert, der wie kein anderer Chemnitzer an der Gestalt des einheimischen Bauschaffens in Chemnitz und im Rest der Welt verantwortlich beteiligt war.

Frieder Sieber hatte als Generaldirektor des ITVK Karl-Marx-Stadt – Ingenieur-, Tief- und Verkehrsbau-Kombinat Karl-Marx-Stadt – Anteil an den architektonischen und bauwirtschaftlichen Gestaltungen Chemnitzer Bauplanung und Bauwirtschaft. Entscheidender inzwischen, dass er in den Möglichkeiten heutiger Wirtschaftsvereinigungen am Fortschritt und der weiteren Achtung Chemnitzer Baukapazitäten – der personellen wie der technischen – Anteil hat. Endlich meldet er sich und lässt uns wissen, wo seine Wurzeln in Chemnitz aufzufinden sind. „Oleg Koschewoi“. Da klingt sofort die Mischung von Literaturgeschichte und Revolutionsverständnis mit und es wird vereinbart, darüber allein schon ausführlich zu reden. Der heutige Kanon wirtschaftlicher Kontakte ins Land der „Besatzter“, der „Freunde“, der Sieger, der Verlierer, der alten und neuen Partner will

Siebers Lebensgeschichte gebietet eine mehrfache ausführliche Betrachtung. Sein Buch „Bauen in der DDR“ lässt das erahnen.



sorgfältiger erwogen werden, als es bei dieser ersten Verabredung möglich gewesen wäre. Prof. Sieber kennt sie alle und weiß, kostbare Kontakte vorteilhaft und selbstlos zu pflegen. Ein Freund großer Öffentlichkeit ist er dabei unverändert nicht – aber zuverlässig Wort gegen Wort.

So hat der Autor der Rubrik zwar die Zusage zu einem ausführlichen Gespräch, kann sie aber dann dank höherer Gewalt nicht pünktlich einhalten.

Nach 20 Jahren pünktlicher Arbeit für die Rubrik Chemnitzer Köpfe ist ein Privileg entstanden, das hier gleich erstmals und selten in Anspruch genommen werden soll. Siebers Lebensgeschichte gebietet

eine mehrfache ausführliche Betrachtung. Sein Buch „Bauen in der DDR“ – zusammen mit Prof. Fritzsche als Co-Autor – lässt davon Fundamentales für die Bewahrung der Geschichtsbücher erahnen. So wird in der Rubrik Chemnitzer Köpfe in nächster Zeit Frieder Siebers Name anhand seiner Erinnerungen noch öfter und stellvertretend für die Bauleistungen Chemnitzer Architekten, Ökonomen und Facharbeiter der Baugewerke erscheinen. Ein Ausnahmefall für den Ausnahmefallen mit der kostbaren Prägung der Literaturgestalt „Oleg Koschewoi“.

Beachten Sie unsere Fortsetzung. ●

TEXT: ADDI JACOBI



RATSGEWÜRFELTES

Die edle Wandelhalle auf der OB-Etage des neuen Rathauses ist auch für satirische Gedankenspiele gut. Erwa beim Blick auf die Gemäldereihe früherer Stadtoberhäupter seit Beck und André. Dessen führten die Ideen nach von Chemnitz nach Berlin ins Kanzleramt. Dort nämlich wartet eine reservierte Fläche in der

Kanzlergalerie von Adenauer bis Schröder auf Gemäldezuwachs. Wie zumeist, ist es ein Staatsgeheimnis, wessen Pinakel die Kanzlergalerien der Nachwelt überliefen darf. Nach meinem Empfinden ist das Schröderbildnis von Insaundorff das Nonplus-ultra der Zeitkunst, weil dem Hartz-4-Vater ein überwiegend glühendes Oval gemaltigt wurde.

Wie aber soll man früher oder litzo das Kanzlerinnenamt der Nachwelt würdig überliefern werden? Obwohl über das Entstehen des Öbildnisses härter kann etwas verstanden, dürfte es hohe Zeit für die Sitzungen an der Staffelei sein – ansonsten will das Werk schon noch umgehend in der Galerie des Amtsinnes der amtierenden Hausherrn sehen.



In Würden, aber beiseiten. Das Schröderbildnis ist schwer zu toppen. Die erste Kanzlerin Deutschlands ohnehin schwer zu übertreffen. Doch kein Lichtstrahl dringt nach draußen, kein Rasch steigt auf. Aber die Uhr tickt, selbst bei Finstern...

TEXT: ADDI JACOBI



PLAN
WISSENSCHAFT
UND TECHNIK
1977

VEB INGENIEURTIEF- UND VERKEHRSBAUKOMBINAT
„FRITZ HECKERT“ KARL-MARX-STADT

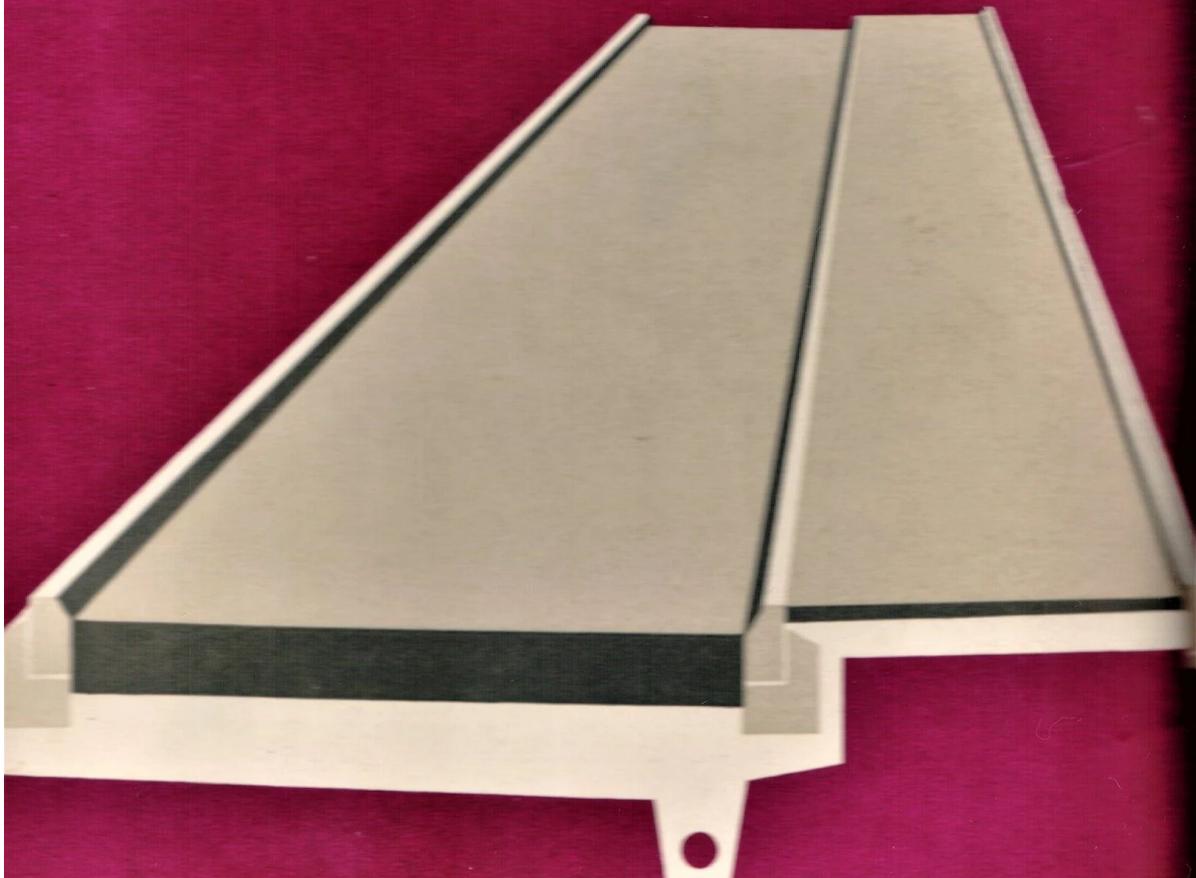
Entwicklungskonzeption
1987 - 1990

VEB Ingenieurtief- und Verkehrsbau-
kombinat „Fritz Heckert“
KARL - MARX - STADT

VEB(B) Ingenieurief-
und Verkehrsbaukombinat
Karl-Marx-Stadt

Angebots- katalog IT 73

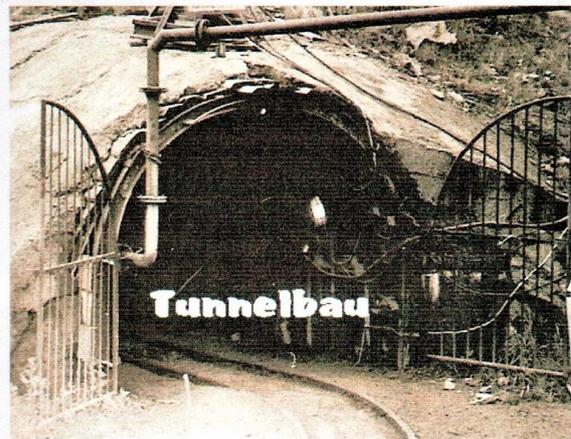
Wohnstraßen





VOM

ZUM



Ereignisse und Bilder aus 24 Jahren Tunnelbau

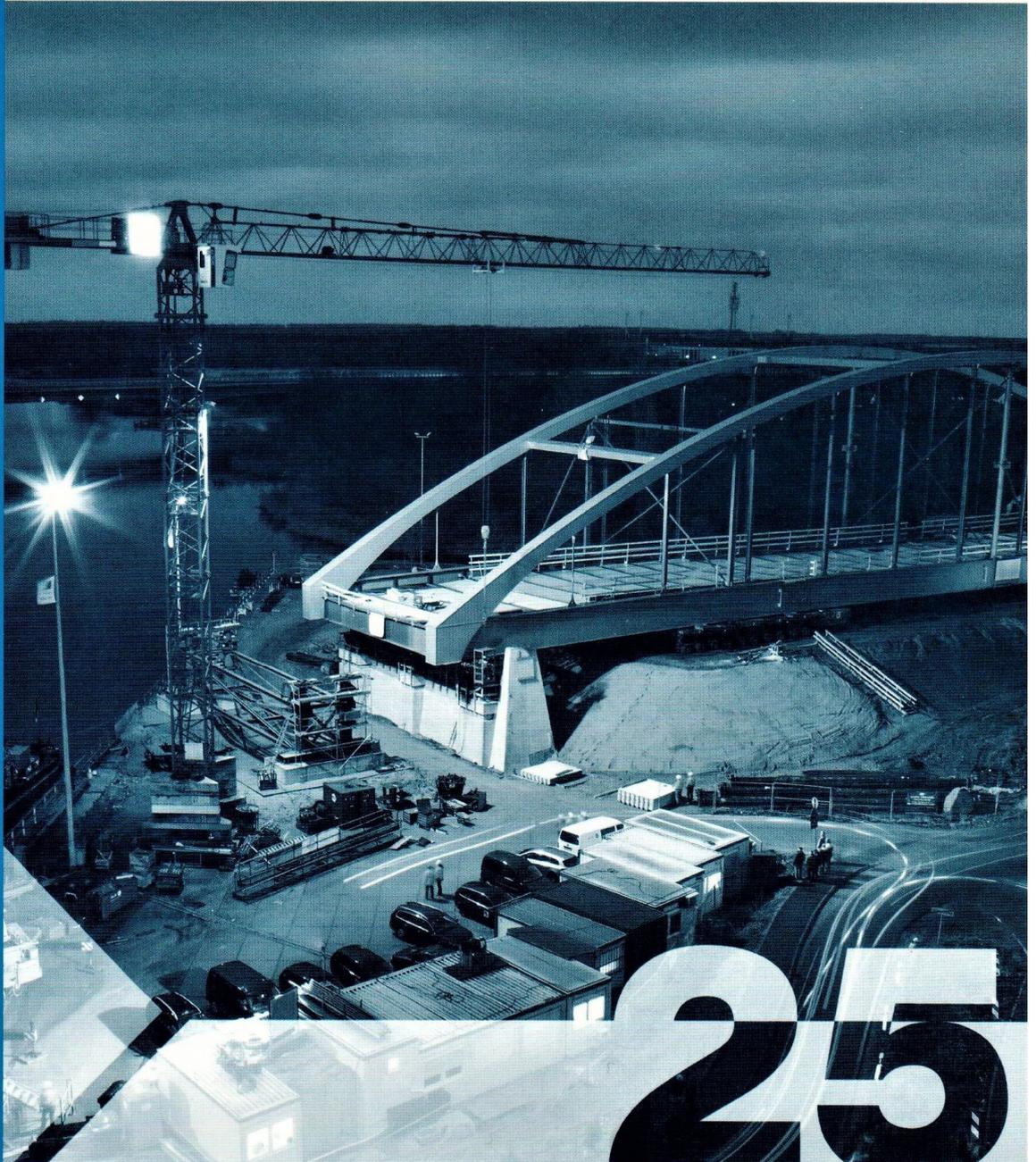
und von den „Tunneltreffen“ danach

zusammengestellt von:

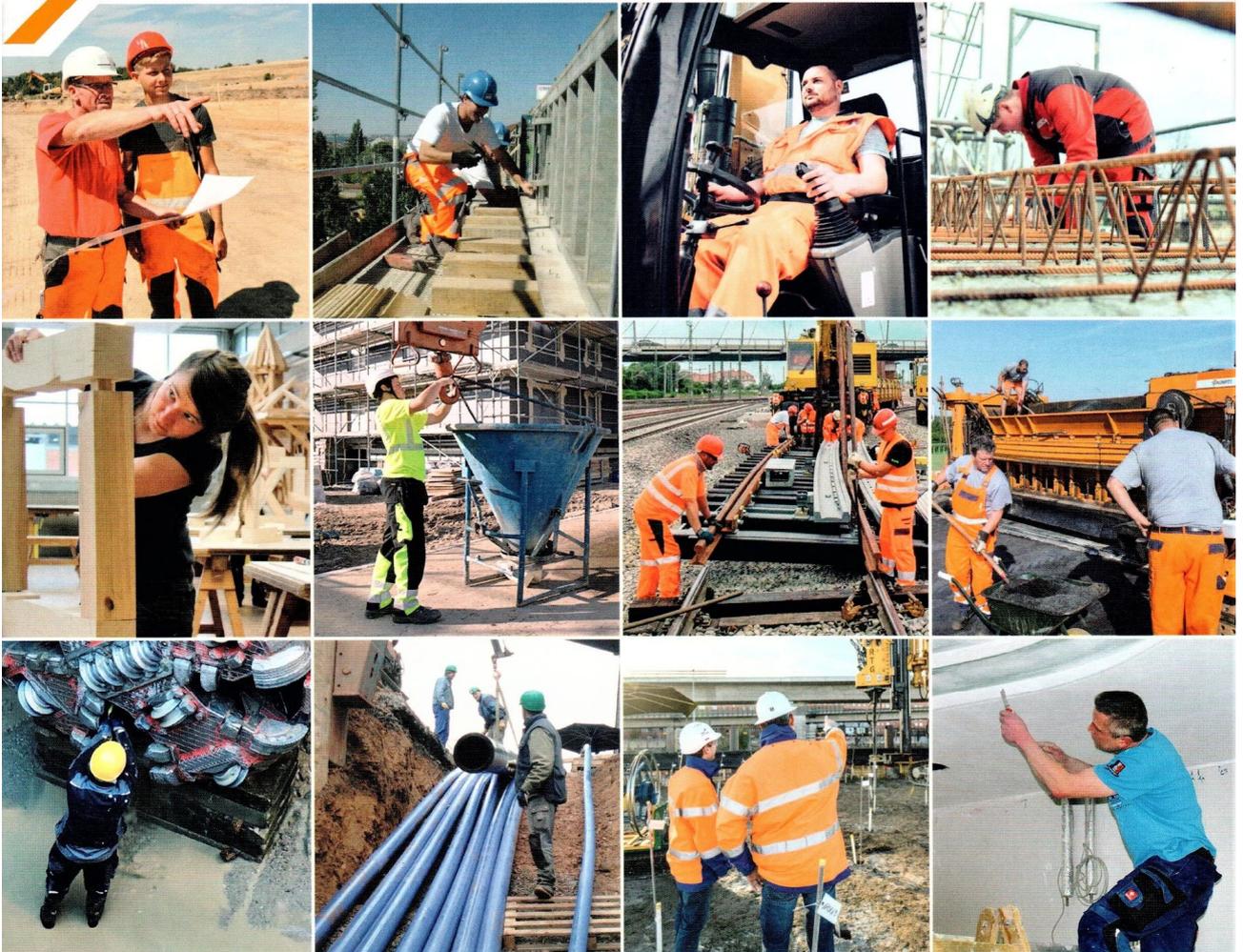
E.Oeser

25 JAHRE | BAUINDUSTRIE IN OSTDEUTSCHLAND

1990 - 2015



 AUFEINANDER BAUEN



30 JAHRE

Bauindustrie in Ostdeutschland
1990–2020

THANKS!

We Appreciate You!

2018

ALTSHULLER INSTITUTE

100 BARBER AVE

WORCESTER, MA 01606

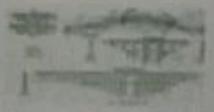
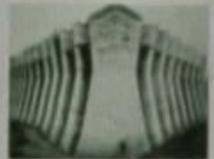
ai@triz.org

Hundert Jahre Sächsische Bauindustrie

Rolf Zimmermann, Wolfgang Kirste



SÄCHSISCHE
BAUINDUSTRIE

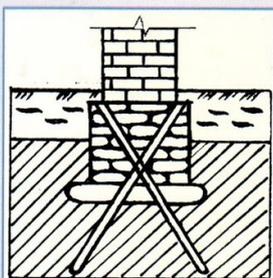
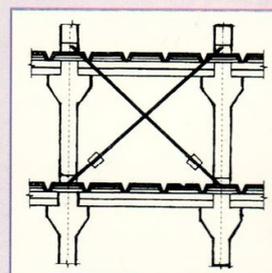
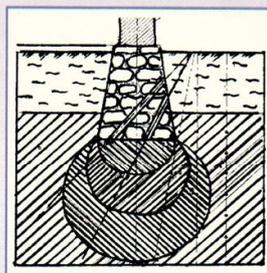
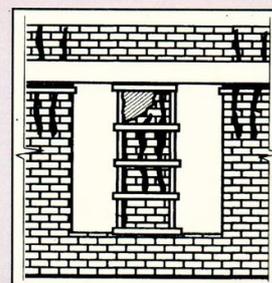
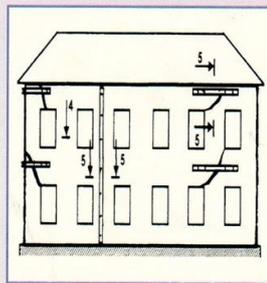


50 JAHRE
HAUPTVERBAND
DER
DEUTSCHEN
BAUINDUSTRIE

EINE CHRONIK



DIE VERSTÄRKUNG VON BAUTEILEN BEI DER REKONSTRUKTION VON GEBÄUDEN



AUFEINANDER BAUEN

BAUEN UND SERVICES
DIE BAUINDUSTRIE OST



Bautag „Sommerplauderei“ 2022 | EINLADUNG



Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Wewnętrznego w Łodzi
studia licencjackie niestacjonarne i podyplomowe

KIERUNEK STUDIÓW

Bezpieczeństwo wewnętrzne, studia licencjackie, niestacjonarne

Specjalizacje:

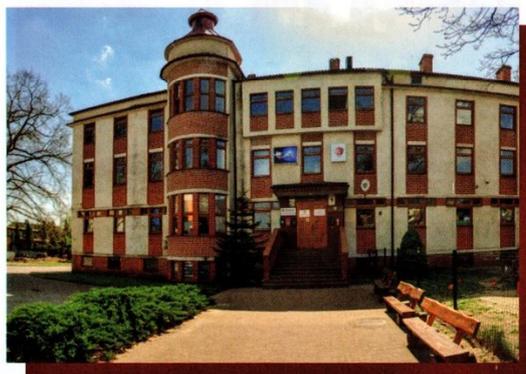
- 1) bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni
- 2) detektywistyka z elementami kryminologii
- 3) bezpieczeństwo wewnętrzne
- 4) regulacje prawne w zakresie bezpieczeństwa
- 5) psychologia bezpieczeństwa

NASZE ATUTY

Szkoła przyjazna studentkom i studentom

Studentki i Studenci mają zagwarantowaną opiekę psychologa oraz doradcy zawodowego

Szkoła stworzona w międzynarodowym środowisku, możliwość uzyskania dwóch dyplomów



Lehrtätigkeit

Technische Universität Dresden ab 1982

Tunnelbau
Unterirdische Bauweisen

Hochschule für Technik und Wirtschaft Leipzig ab 1976

Kleintunnelbau
Unterirdische Bauweisen

Staatliche Universität für Architektur und Bauwesen St. Petersburg ab 1992

Sanierung von Bauwerken

Ingenieurschule für Bauwesen Leipzig/Chemnitz ab 1974

Baukonstruktionslehre
Bautechnologie

Technische Universität Chemnitz ab 1983

Baukonstruktionslehre
Fabrikplanung

Bauakademie Berlin/Leipzig ab 1974

Unterirdische Bauweisen

Universität für Bau und Architektur Geodäsie-Sofia ab 1994

Baumanagement
Projekte

Vereinsmitgliedschaften

Förderverein Karl Schmidt-Rottluff Chemnitz e.V.

Verein der Freunde des Kupferstich-Kabinetts Dresden e.V.

Chemnitzer Geschichtsverein 1990 e.V.

Sächsische Mozart-Gesellschaft e.V.

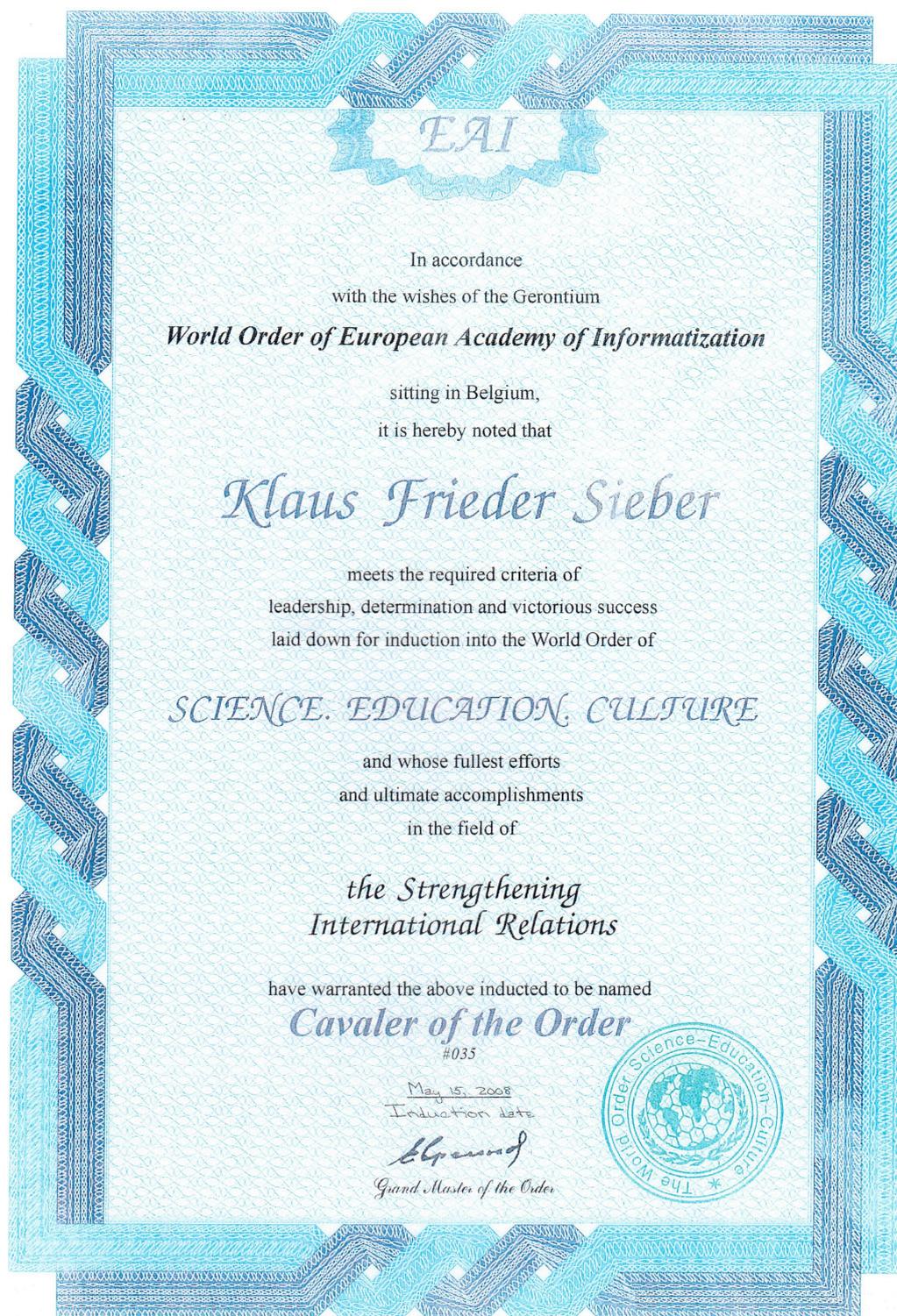
Seniorpartner Kulturakademie Dresden gGmbH

Mitglied des Ältestenrates des Bauindustrieverband Ost e.V.

Mitglied und Kurator der Stiftung der Freunde der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin e.V.

Mitglied Bürgerplattform Chemnitz West

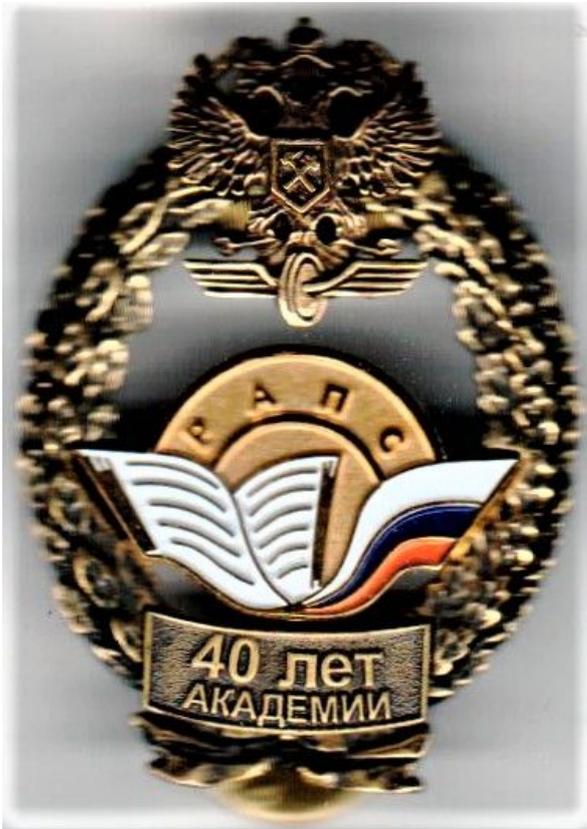
Auszeichnungen















LEIBNIZ-SOZIETÄT
DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN E.V.
begründet 1700 als Brandenburgische Sozietät der Wissenschaften

Ehrenurkunde

Die Leibniz-Sozietät
verleiht

Herrn
Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult.
Klaus Frieder Sieber

die
Daniel-Ernst-Jablonski-Medaille

für sein langjähriges Wirken im Bauingenieurwesen und sein großes Engagement als Mitglied und zeitweiliger Vorstandsvorsitzender des *Leibniz-Instituts für interdisziplinäre Studien* für die erfolgreiche Kooperation mit der Leibniz-Sozietät.

Prof. Dr. phil. habil. Gerda Haßler
Präsidentin

Berlin, den 29. Juni 2023



Bildteil



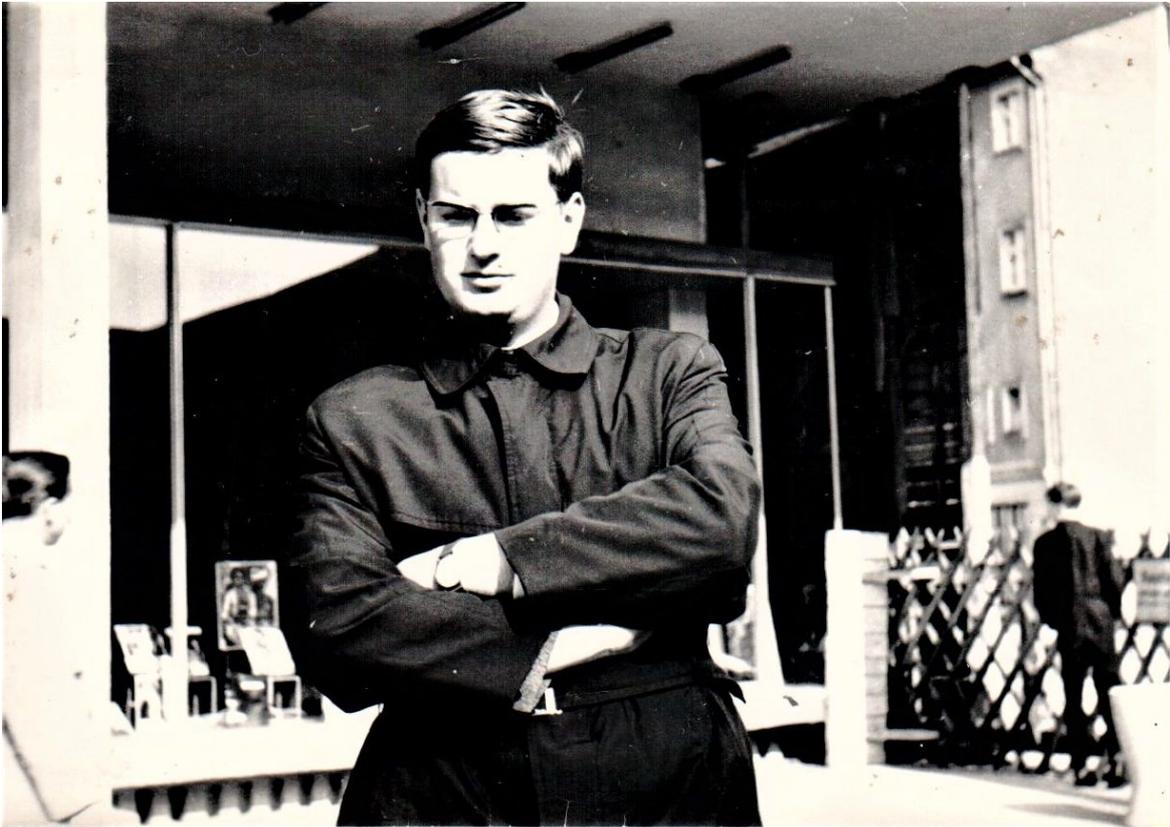








Entwicklung





Familie









Kollegen





Seminare





Baikalsee Irkutsk



Unterlehmen

Gewerbegenehmigung

für

Herrn Prof.Dr.Ing. Frieder S i e b e r

Auf Ihren Antrag vom 13.03.1990 erteilen wir Ihnen auf Grund der Verordnung vom 12. Juli 1972 (GBl. II, Nr. 47, Seite 541) über die Förderung des Handwerks bei Dienst- und Reparaturleistungen und die Regelung der privaten Gewerbetätigkeit

die GENEHMIGUNG

zur Zulassung als privater Ingenieur in der Fachrichtung
Hoch- und Tiefbau

in Karl-Marx-Stadt, 9032 Grund 3
Straße Nr. 3

Auflagen

Für diese Gewerbegenehmigung ist entsprechend der Verordnung über die staatlichen Verwaltungsgebühren vom 28. 10. 1955 (GBl. I, Seite 787) die Gebühr in Höhe von 20,- M laut untenstehender Kostenrechnung zu entrichten.

Gegen diese Entscheidung können Sie schriftlich unter Angabe von Gründen innerhalb einer Frist von vier Wochen nach Zugang der Entscheidung Beschwerde bei uns einlegen. Für Beschwerden, die sich gegen die Höhe der Gebühren richten, beträgt die Frist nur eine Woche.

Kostenrechnung:

Gebühr: 15,- M

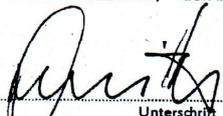
Auslagen: 5,- M

Insgesamt: 20,- M

Rat der Stadt Karl-Marx-Stadt



Karl-Marx-Stadt, den 3. 04. 1990


Unterschrift

Dr. Ing. Schreiber
Stadtbaudirektor

**VEB (K) Wasserwirtschaft
der Stadt Karl-Marx-Stadt**



Lehrling
Frieder Sieber

Telefon 46651

Bankkonto Nr. 2415 bei der
Deutschen Notenbank Karl-
Marx-Stadt, Kenn-Nr. 114000

Postscheckkonto Leipzig 36716

KARL-MARX-STADT C 1
Theresenstraße 13
Schließfach 421

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Abt. Arbeit
Betreff

Sch/Fr.

den 24.6.60

Wir übermitteln Ihnen hiermit die herzlichsten
Glückwünsche anlässlich des Sieges und der Ver-
leihung der Medaille in Bronze im Berufswett-
bewerb 1960.

Für die Zukunft weiterhin alles Gute und viel
Erfolg in der Ausbildung.

VEB (K) Wasserwirtschaft
der Stadt Karl-Marx-Stadt

(Michael)
BGL-Vorsitzender

Rudel
Leiter d. Abt. f. Arbeit



HAUPTDIREKTOR

Hauptabteilungsleiter Wiss.u.Techn.
Koll. Dr.-Ing. Sieber

Karl-Marx-Stadt

Werter Kollege Dr.-Ing. Sieber!

Zum erfolgreichen Abschluß Ihrer außerplanmäßigen Aspirantur
und der Zuerkennung des akademischen Grades eines

Dr.-Ing.

möchte ich Sie im Namen der Leitung des Kombinates und in
meinem eigenen Namen beglückwünschen.

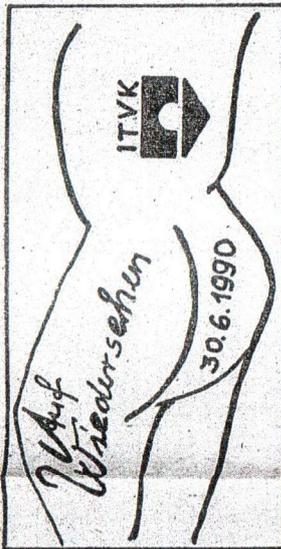
In der großzügigen Förderung und Qualifizierung und dem Ein-
satz in die Funktion eines Hauptabteilungsleiters spiegelt
sich gleichermaßen der Entwicklungsweg unserer sozialistischen
Deutschen Demokratischen Republik wider.

Ich drücke damit gleichzeitig die Erwartung aus, daß Sie auch
in Zukunft all Ihre Kraft einsetzen, um die vor uns stehenden
Aufgaben zur Erfüllung der Aufgabenstellung des VIII. Partei-
tages zu realisieren.

Für die Erfüllung dieser Aufgaben wünsche ich Ihnen viel
Erfolg und persönliches Wohlergehen.

Mit sozialistischem Gruß

R o s a
Hauptdirektor



★



Was wird aus dem ITVK?

In den mit den Werktätigen, den Betriebsleitungen und den Betriebsgewerkschaftsleitungen in den vergangenen Monaten geführten Beratungen wurde immer wieder die Forderung erhoben, den Kombinarsverband ITVK „Fritz Heckert“ aufzulösen, um auf der Basis neuer Strukturen der sozialen Marktwirtschaft zukünftig eine höhere Effizienz der Produktion zu erreichen.

Ausgehend von den derzeit gültigen gesetzlichen Grundlagen, ist nunmehr vorgesehen, das ITVK „Fritz Heckert“ Karl-Marx-Stadt in seiner jetzigen Struktur per 30.6.1990 aufzulösen und neue Unternehmen zu bilden.

Während die Betriebe STR Rode-

Gleichzeitig werden Tochtergesellschaften der STI GmbH, z. B. Touristik-Service GmbH, Kat.-Mittelwerkstatt Lugau GmbH, Baustoffhandel GmbH, von dieser unabhängige Unternehmen und private Unternehmen, u. a. Ingenieurbüro Tiefbau Chemnitz GmbH, Chemnitzer Ingenieur und Consult GmbH, Sächsische Bauprüf- und Kontrollgesellschaft mbH, Mineraliengewinnung GmbH, Gartencenter Limbach GmbH, herausgelöst. Diese vorgesehenen Veränderungen haben das Ziel der

- Schaffung von Produktionseinheiten, die in der freien Marktwirtschaft flexibel auf veränderten Bedarf reagieren und sich ökonomisch im Wettbewerb behaupten können,



ausländischer Partner zur weiteren Entwicklung neuer Unternehmen.

Damit geht eine Ära im örtlich geleiteten Tiefbau zu Ende, die in 21 Jahren neben einigen Rückschlägen sehr große Erfolge, besonders in den letzten Jahren, hervorbrachte. Das war aber nur möglich, weil selbst unter kompliziertesten Be-

Ed. Züblin AG
Bauunternehmung

ZÜBLIN

Hauptverwaltung
Stuttgart

Ed. Züblin AG · Postfach 801146 · 7000 Stuttgart 80

Herrn
Prof. Dr.-Ing. Frieder Sieber

c/o Züblin Sachsen GmbH
Hartmannstr. 7c
0 9001 Chemnitz

Ed. Züblin AG
Hauptverwaltung
Albstadtweg 3
7000 Stuttgart 80 (Möhringen)
Telefon (07 11) 78 83-0
Telex 7 255 120
Telefax (07 11) 78 83-390

Ihre Zeichen: Ihre Nachricht vom: Unsere Zeichen: Durchwahl-Nr.: Stuttgart
PA Sdt/Pi 7883-118 18. Juni 1991

Geschäftsführer-Dienstvertrag vom 2.8.1990/3.8.1990 sowie Bestellung zum Geschäftsführer der Firma Züblin Sachsen GmbH

Sehr geehrter Herr Prof. Sieber,

wir bestätigen Ihnen hiermit die bereits zwischen Ihnen und Herrn Dir. Nußbaumer/Vorstand in mündlicher und verbindlicher Form abgeschlossene Aufhebungsregelung mit dem Inhalt, daß Ihre Bestellung zum Geschäftsführer der Züblin Sachsen GmbH durch Ihre Amtsniederlegung zum 30.6.1991 endet und der Geschäftsführer-Dienstvertrag im Wege der einvernehmlichen Aufhebung ebenfalls zum 30.6.1991.

Bitte lassen Sie uns zur Gegenbestätigung die unterzeichnete Zweitschrift dieses Schreibens wieder zukommen.

Mit freundlichen Grüßen
Ed. Z ü b l i n AG



BT/297/10.000

Sitz der Gesellschaft Stuttgart, AG Stuttgart HRB 110 · Aufsichtsratsvorsitzender: Prof. Dr. h. c. Ignaz Walter

Niederlassungen u. Zweigstellen: Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Duisburg · Frankfurt/M. · Freiburg/Brsg. · Friedrichshafen/B. · Hamburg · Hannover · Heilbronn · Karlsruhe · Köln · Leipzig · Mainz · Mannheim · Moers (Vorpresse-technik) · München · Neunkirchen/Saar · Nürnberg · Pforzheim · Stuttgart · Ulm/Neu-Ulm · Wismar · Fertigtelwerke: Gladbeck/Westf. · Karlsruhe-Hagefeld · Rohwerke: Kehl/Rhein · Lüdersfeld/Kr. Schaumburg · Schernbeck/Kr. Wesel · Türkheim/Kr. Unterallgäu



Vorstand:
Dipl.-Ing. Konrad Hinrichs, Vorsitzender
Dipl.-Ing. Manfred Nußbaumer M. Sc., stellv. Vorsitzender
Rechtsanwalt Paul A. van Aaken
Dipl.-Ing. Volker Jurowich
Dipl.-Ing. Bernhard Landauer

Bauingenieurbüro Sieber

Bauplanung und
Projektsteuerung

BAUKAMMER BERLIN

Körperschaft des öffentlichen Rechts

URKUNDE

HERR DR.-ING. FRIEDER SIEBER

GEBOREN AM 28. AUGUST 1943 IN CHEMNITZ

WOHNHAFT IN WASSERSCHIED 8, 09114 CHEMNITZ

IST ALS

BERATENDER INGENIEUR

IN DIE LISTE DER BERATENDEN INGENIEURE DER BAUKAMMER BERLIN
NACH § 34 DES BERLINER ARCHITEKTEN- UND BAUKAMMERGESETZES
VOM 19. JULI 1994 (GVBL. S. 253)

UNTER DER
MITGLIEDSNUMMER

P 1273

EINGETRAGEN WORDEN.

ER IST EIN IM BAUWESEN TÄTIGER INGENIEUR.

BERLIN, DEN 28. FEBRUAR 1997



Die Übereinstimmung vorstehender
Abschrift mit der vorliegenden Ur-
schrift wird bestätigt.

Chemnitz, den

31.05.2001

F. Schür

Notar i. d. S.
verwaltet



DER PRÄSIDENT

[Signature]

Bilden für die Zukunft

60 Jahre
Ausbildung
in der
Angerstraße 30
in Leipzig

AkaTe

AkaTe Ausbildungsgesellschaft
mbH Leipzig

Gemeinnützige Gesellschaft
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

ПРАКТИКА

на хора с физически увреждания
и в неравностойно положение
на пазара на труда

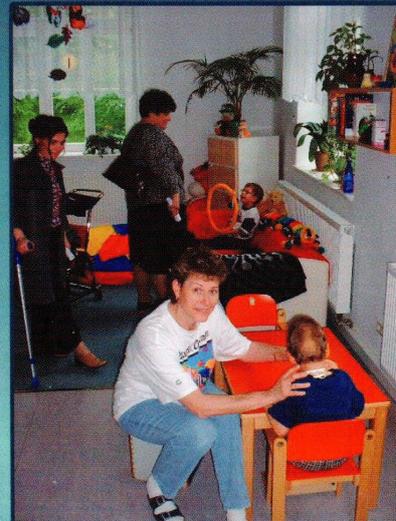


„Интегриране на мероприятията,
насочени към професионална
квалификация и подобряване на
мобилността на хора с
физически увреждания и
в неравностойно положение
на пазара на труда“





Модерен специализиран спортен център - организиране на спорта и туризма за хора с физически увреждания



Дом за деца с физически увреждания - придобиване на практически умения за работа с децата



Производствена работилница със специализирани работни места, приспособени за хора с физически увреждания



AkaTe

София
бул. „Патриарх Евтимий“ №27
тел.: 986 55 68

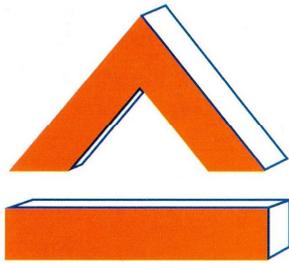


СЪЮЗ НА ИНВАЛИДИТЕ В БЪЛГАРИЯ

София, ул. „Христо Белчев“ №21, тел.: 986 70 70

AkaTe

Германия
гр. Лайпциг
тел.: 0341/486 890



Gebrüder Uhlig Nachf. GmbH

Hoch- und Tiefbauunternehmen

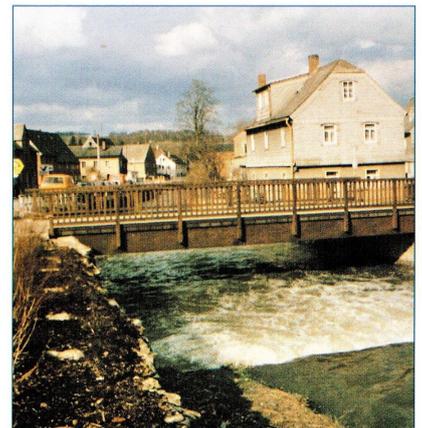
09235 Burkhardtsdorf • Untere Hauptstraße 39
Telefon: (0 37 21) 2 23 61 • Fax: (0 37 21) 2 21 51



Wohnungsbauten



Gewerbebauten



Bauwerke im Wasserbau

Heft **1**
2002

bsw-aktuell

12. Jahrgang

Informationen für Unternehmen,
Arbeitgeber- und Wirtschaftsverbände
der sächsischen Wirtschaft



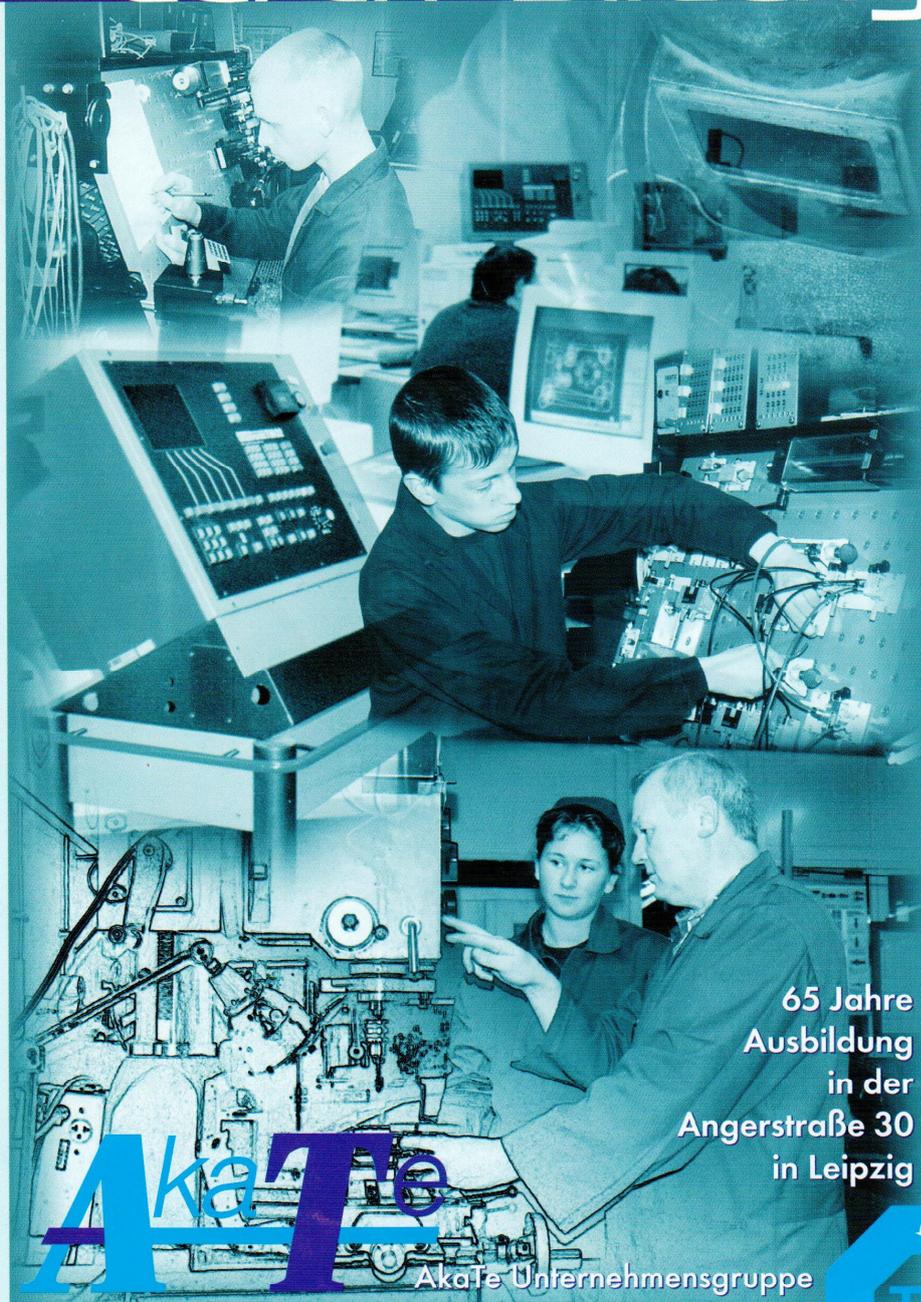
Aus dem Inhalt

- Sächsische Wirtschaft unterstützt Reformen
- 100 Jahre Verband Sächsischer Industrieller
- SIEC – Erfolgreiche Bilanz und neue Vorhaben
- Personalleiter im Dialog: Arbeitsmarkt und Personalarbeit
- Projekt „serviceTEAM“

bsw

Bildungswerk der
Sächsischen Wirtschaft e.V.

Vorsprung durch Bildung



65 Jahre
Ausbildung
in der
Angerstraße 30
in Leipzig

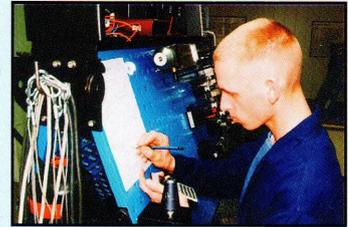
AkaTe

AkaTe Unternehmensgruppe



Unser Leistungsangebot.....

**Erstausbildung
Weiterbildung
In house Schulung
Berufsbegleitende Seminare
Qualifizierungs- und Bildungsberatung
Projektbearbeitung und Projektbegleitung**



in folgenden Berufsfeldern:



Metalltechnik
Karosserie- und Fahrzeugbautechnik
Kraftfahrzeugtechnik
CNC-Technik, CAD-Technik
Pneumatik, Hydraulik, SPS-Technik
Fenster-, Türen- und Fassadenbau mit Aluminiumprofilen
Kaufmännische Berufe in der Übungsfirma MEBAL
Schweißtechnik nach DIN EN 287-1 (DVS-/TÜV-Prüfung)
Bautechnik, Bautechnische Seminare
Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9000 ff
Hauswirtschaftsausbildung



**Ausbildungsgesellschaft mbH
Leipzig
Gemeinnützige Gesellschaft**

Angerstraße 30, 04177 Leipzig
Telefon: 0341/4 86 89-0 und 0341/4 84 63-0
Telefax: 0341/4 86 8919 und 0341/4 84 63 19



**Ausbildungsgesellschaft
Schweißtechnische Kursstätte
Leipzig-West gGmbH**

Angerstraße 30, 04177 Leipzig
Telefon: 0341/4 86 89-0 und 0341/4 84 63-0
Telefax: 0341/4 86 8919 und 0341/4 84 63 19



**Technische
Lehranstalt GmbH**

Emilienstraße 48-52, 09131 Chemnitz
Telefon: 0371/4 80 53 00
Telefax: 0371/4 80 53 30



Herstellung: Westend. Agentur für Werbung, Presse und PR.



Industrie- und Handelskammer
Dresden

— Ehrenurkunde

1994 - 2019

25 Jahre

Kulturakademie Dresden
Gesellschaft für soziale und kulturelle
Bildung gemeinnützige GmbH

Dresden

Die Industrie- und Handelskammer Dresden
gratuliert herzlich zum 25. Geschäftsjubiläum.
Wir wünschen der Geschäftsführung und allen
Mitarbeitern Gesundheit und persönliches
Wohlergehen, dem Unternehmen weiterhin viel Erfolg.

Dresden, 8. Februar 2019

Dr. Andreas Sperl
Präsident

Dr. Detlef Hamann
Hauptgeschäftsführer



ERFOLG AUF DEN PUNKT GEBRACHT.

SACHS
Academy





Auf eine frohe Zukunft!