

Fachartikel 2001

Prof. Dr. Herbert Eichele (Hrsg.)

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Keßlerplatz 12
90489 Nürnberg

Inhaltsverzeichnis

Eurosystem Prof. Dr. Karlheinz Ruckriegel	S. 5
Vordimensionierung von Kältespeichern auf der Grundlage von Gebäudelastprofilen	S. 13
Simulation of a Railway – Bogie Gunter Golasch, Gökhan Güngör, Reinhold Meisinger	S. 21
Application of CAM in Online Measurement of Mechanical Parameters Prof. Gao Xiaokang, Prof. Dr.-Ing. Walter Stütz, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Zech, Karlheinz Schuler	S. 27
A Study on the Smearing and Slip Behaviour of Radial Cylindrical Roller Bearings Dr. Bruno Johannes Scherb, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Zech	S. 35
Eigenortung eines Empfängers für den digitalen Rundfunk auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle Prof. Dr. Thomas Lauterbach	S. 55
Teaching as applied leadership – a review of pedagogical leads and feedbacks experienced in many courses from 1969 to 2000 Prof. Dr. Ottmar Kliem PhD	S. 63
Eurosystem versus Federal Reserve System: Unterschiede und Gemeinsamkeiten Prof. Dr. Karlheinz Ruckriegel, Prof. Dr. Franz Seitz	S. 85

Eurosystem

Prof. Dr. Karlheinz Ruckriegel

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Fachbereich Betriebswirtschaft
Bahnhofstraße 87, 90402 Nürnberg

Artikel „Eurosystem“ (erschieden auch in „wisu“,
29.Jg. (2000), Heft Oktober)

Abstract

„Die Verselbständigung der meisten Aufgaben der
Währungspolitik bei einer unabhängigen Zentral-
bank löst staatliche Hoheitsgewalt aus unmittelbarer
staatlicher oder supranationaler parlamentarischer
Verantwortlichkeit, um das Währungswesen dem
Zugriff von Interessengruppen und der an einer
Wiederwahl interessierten politischen Mandatsträ-
ger zu entziehen“
Bundesverfassungsgericht, Maastricht-Urteil vom
12.10.1993 (NJW 1993, S. 3056)

1. Aufbau und Entscheidungsstruktur

Das Europäische System der Zentralbanken (ESZB) besteht aus den nationalen Zentralbanken aller EU-Mitgliedstaaten (aktuell 15) und aus der Europäischen Zentralbank (EZB). Die EZB wurde am 1. Juli 1998 als gemeinsames Tochterinstitut der nationalen Zentralbanken mit Sitz in Frankfurt/Main errichtet. Sie ist Nachfolgerin des Europäischen Währungsinstituts (EWI).

Der Begriff „Eurosistem“ findet sich nicht in den vertraglichen Grundlagen (Verträge von Maastricht bzw. von Amsterdam einschließlich der Protokolle). Er wurde vielmehr zu Beginn der dritten Stufe der Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion („Währungsunion“) vom EZB-Rat eingeführt, um die Teile des ESZB zu bezeichnen, die sich mit der einheitlichen Geldpolitik des Euro-Währungsraumes beschäftigen (Europäische Zentralbank, 1999, S. 7). Dem Eurosistem gehören neben der EZB folglich nur die nationalen Zentralbanken der Länder an, die zum 1.1.1999 dem Euro-Währungsraum beigetreten sind (zur Auswahl der Teilnehmerstaaten siehe Görgens/Ruckriegel/Seitz 1999, Kapitel I). Das Eurosistem trägt die alleinige Verantwortung für die Geldpolitik in der Währungsunion.

Das Eurosistem – wie auch das ESZB - besitzt keine Rechtspersönlichkeit und keine eigenen Beschlußorgane. Es wird daher von den Beschlußorganen der EZB geleitet; zentrales Entscheidungsorgan ist der EZB-Rat. Er besteht aus dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten der EZB, den (vier) weiteren Mitgliedern des Direktoriums der EZB und den Präsidenten der nationalen Zentralbanken der Staaten, die an der Währungsunion teilnehmen.

Die Beschlüsse des EZB-Rates werden mit einfacher Mehrheit der anwesenden Mitglieder gefaßt. Bei Stimmgleichheit gibt die Stimme des Präsidenten der EZB den Ausschlag. Bei Entscheidungen über das EZB-Kapital, über die Weitergabe von Währungsreserven der nationalen Zentralbanken an die EZB sowie über Fragen der Gewinnverteilung im Eurosistem wird hingegen nach den (voll einbezahlten) Kapitalanteilen abgestimmt. Die Stimmen der Mitglieder des Direktoriums der EZB werden mit Null gewogen.

Gemäß Artikel 29 der Satzung des ESZB und der EZB bestimmt sich der Anteil am Kapital der EZB (nominal 5 Mrd Euro), der auf die einzelnen nationalen Zentralbanken entfällt, zu je 50 Prozent nach dem Anteil des jeweiligen Mitgliedstaates an der Bevölkerung der Gemeinschaft und dem Anteil des jeweiligen Mitgliedstaates am BIP der Gemeinschaft.

Auf der Basis aller 15 EU-Mitgliedsländer entfiel auf die Deutsche Bundesbank danach ein Kapitalanteil von 24,4935 %. Da aber z. Z. nur 11 Länder an der Währungsunion teilnehmen - Griechenland tritt als 12. Mitglied erst zum 1.1.2001 bei - und nur die Teilnehmerstaaten ihren Anteil am Kapital der EZB voll eingezahlt haben, ist der Anteil der Deutschen Bundesbank am voll eingezahlten Kapital der EZB höher (etwa 31 %).

Wichtig ist der Anteil am voll eingezahlten Kapital unter anderem deshalb, weil sich nach Einführung des Euro-Bargeldes die Verteilung der um die Zinszahlungen auf Einlagen der Kreditinstitute (im wesentlichen also auf Mindestreserveguthaben) verminderten monetären Einkünfte der nationalen Zentralbanken und des Nettogewinns der EZB nach den voll eingezahlten Anteilen am Kapital richten. Bei den monetären Einkünften der nationalen Zentralbanken handelt es sich um Einnahmen aus Vermögenswerten, die nationale Zentralbanken als Gegenposition zum Banknotenumlauf und zu ihren Verbindlichkeiten aus Einlagen der Kreditinstitute halten.

Prinzipiell garantiert der EZB-Rat die erforderliche Einheitlichkeit der Geldpolitik. Die Ausführung der geldpolitischen Beschlüsse liegt bei der EZB im Zusammenwirken mit den nationalen Zentralbanken.

Solange nicht alle EU-Mitgliedstaaten der dritten Stufe der EWWU beigetreten sind, wird als beratendes Gremium noch ein „**Erweiterter Rat**“ fungieren, der aus dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten der EZB sowie den Präsidenten aller nationalen Zentralbanken der EU besteht. Der erweiterte Rat verfügt aber über keine geldpolitischen Kompetenzen, er soll vorrangig die geldpolitische Koordinierung verstärken. Ihm kommt ferner die Aufgabe zu, die Funktionsweise des neuen Wechselkursmechanismus (Görgens/Ruckriegel/Seitz 1999, Kapitel III.3) zu überwachen.

Die **Deutsche Bundesbank** als Teil des Eurosistems umfaßt derzeit das Direktorium in Frankfurt/Main und neun Landeszentralbanken als nicht rechtlich selbständige regionale Untergliederungen. Die Deutsche Bundesbank ist eine Institution des Bundes, dem somit auch der Gewinn zufließt. Sie ist also von der rechtlichen Struktur nicht mit dem Eurosistem vergleichbar. Bei der Deutschen Bundesbank führen im wesentlichen die **Landeszentralbanken das operative Geschäft** aus. Das oberste Organ ist der **Zentralbankrat der Deutschen Bundesbank (ZBR)**. Ihm gehören der Präsident und der Vizepräsident der Deutschen Bundesbank, die (bis zu sechs) weiteren Mitglieder des Direktoriums (Leitung) und die Präsidenten der

Landeszentralbanken an. Für die Deutsche Bundesbank wirkt nur ihr Präsident an allen grundsätzlichen geld- und währungspolitischen Entscheidungen im EZB-Rat mit. Die Aufgaben des ZBR sind im § 6 Abs.1 Bundesbankgesetz festgelegt:

„ Der Zentralbankrat bestimmt die Geschäftspolitik der Bank. Bei der Erfüllung der Aufgaben des Europäischen Systems der Zentralbanken handelt er im Rahmen der Leitlinien und Weisungen der Europäischen Zentralbank. Er erörtert die Auswirkungen der Geld- und Währungspolitik unbeschadet der Weisungsunabhängigkeit des Präsidenten in seiner Eigenschaft als Mitglied des Rates der Europäischen Zentralbank sowie der für die Europäische Zentralbank geltenden Geheimhaltungsvorschriften.“

Mit Beginn der Währungsunion wandelte sich also der Charakter des ZBR in der Geldpolitik von einem Entscheidungs- zu einem Beratergremium. Zur Zeit wird eine **Neustrukturierung der Deutschen Bundesbank** diskutiert, wobei die von Bund und Länder eingesetzte „**Expertengruppe Bundesbankstrukturreform**“ (sog. Pöhl-Kommission) für eine auch künftig regionale Verankerung der Deutschen Bundesbank plädiert. Die Pöhl-Kommission schlägt an Stelle von neun Landeszentralbanken fünf **Regionalverwaltungen**, an deren Spitze jeweils ein **Regionalpräsident** stehen soll, vor. Die Regionalpräsidenten sollen Mitglieder des neuen Leitungsorgans der Deutschen Bundesbank sein. Diesem Leitungsorgan sollen der Präsident und Vizepräsident der Deutschen Bundesbank, die Regionalpräsidenten sowie drei weitere Mitglieder angehören (Expertengruppe Bundesbankstrukturreform 2000, S. 10 – 14).

Für eine **regionale Verankerung der Deutschen Bundesbank** kann eine Reihe von Gründen ins Feld geführt werden:

Zwar ist Geldpolitik nicht regionalisierbar; die vom Eurosystem bestimmten kurzfristigen Zinsen sind im Euroraum einheitlich. Gleichwohl aber können die Wirkungen von geldpolitischen Impulsen, also von Veränderungen der Notenbankzinssätze, von Region zu Region unterschiedlich sein, und zwar sowohl in ihrer Intensität als auch in ihrem zeitlichen Ablauf. Die Gründe hierfür liegen in regionalen Unterschieden in der Rolle und der Struktur des Bankensystems, in der Branchenstruktur sowie in Unterschieden in der Besetzung mit großen, mittleren und kleinen Unternehmen, so daß regionale Analysen zur Wirkungsweise geldpolitischer Impulse zum Zwecke der monetären Urteilsbildung geboten erscheinen. Auch in bezug auf die Größe der einzelnen Länder des Euro-Währungsraumes scheint innerhalb Deutschlands eine Differenzierung ange raten, um Informationsverzerrungen durch eine im Vergleich zu anderen Mitgliedstaaten zu starke Ag-

gregation auf gesamtwirtschaftlicher Ebene zu vermeiden. Gesamtwirtschaftliche Aggregate in den kleineren Staaten des Euro-Währungsraumes etwa sind mit einem weitaus geringeren Informationsverlust verbunden als Aggregate auf gesamtwirtschaftlicher Ebene in Deutschland.

Eine angemessene regionale Verankerung scheint aber auch zweckmäßig, um über Repräsentanten vor Ort durch Information Vertrauenskapital für die Geldpolitik des Eurosystems bei der Bevölkerung aufzubauen und zu erhalten, d.h. erwartungsstabilisierend zu wirken.

Schließlich spricht auch einiges dafür, die Stellung des Präsidenten der Deutschen Bundesbank zu stärken, indem dieser seine Position nach außen durch eine breite Diskussion in einem Kollegialorgan mit verschiedenen geldpolitischen Denkrich tungen absichern kann, so daß er Druck von Interessengruppen leichter abwehren kann.

Auch in den USA werden von den regionalen Federal Reserve Banks fortlaufend Analysen der sog. „intranationalen Makroökonomie“ zum Zwecke der monetären Urteilsbildung erstellt. Ihnen kommt auch eine wichtige Rolle bei der Vermittlung der Geldpolitik des Federal Reserve Systems (Fed) zu. „The regional presence helps a central bank to get its message out and to gather anecdotal and specialized information on regional economies. Information gathering and dissemination are particularly important for central banks such as the Eurosystem and Federal Reserve System, whose currency areas span large and populous regions. For this reason, the Central Bank of the Russian Federation and the Peoples Bank of China might profitably restructure themselves as a system of regional central banks.“ (Goodfriend 1999, S. 2; zur Struktur des Fed siehe Mishkin/Eakins 2000, Chapter 7)

2. Hauptaufgabe und Stellung

Das vorrangige Ziel des Eurosystems ist, **Preisstabilität zu gewährleisten**. Nur soweit es ohne Beeinträchtigung des Ziels möglich ist, soll das Eurosystem die allgemeine Wirtschaftspolitik in der EU unterstützen. Zentraler Ansatzpunkt für die Geldpolitik ist dabei die Refinanzierungsabhängigkeit des Bankensystems vom Eurosystem, wobei die geldpolitische Strategie des Eurosystems auf dem sog. „Zwei-Säulen-Konzept“ fußt (Görgens 2000; Görgens/Ruckriegel/Seitz 1999, Kapitel II; Ruckriegel/Schleicher/Seitz 2000;)

Damit das Eurosystem sein vorrangiges Ziel effektiv durchsetzen kann, sind die EZB und die nationalen Zentralbanken einschließlich der Mitglieder ihrer Beschlusorgane in ihren Entscheidungen von Weisungen der sonstigen Träger der Wirtschaftspolitik

auf nationaler wie auch auf Gemeinschaftsebene unabhängig.

Die **Unabhängigkeit** des Eurosystems ruht auf vier Säulen (Deutsche Bundesbank, Februar 1998, S. 6 – 8):

Institutionelle Unabhängigkeit

Kernstück der institutionellen Unabhängigkeit ist die Freiheit der nationalen Zentralbanken sowie der EZB und ihrer Beschlußorgane von Weisungen Dritter. Folgende Rechte dritter Parteien (z.B. Regierung, Parlament) sind mit der Unabhängigkeit einer Zentralbank unvereinbar: das Weisungsrecht; das Recht, Entscheidungen zu genehmigen, auszusetzen, aufzuheben oder aufzuschieben; das Recht, Entscheidungen aus rechtlichen Gründen zu zensieren; das Recht, in Beschlußorganen einer Zentralbank mit Stimmrecht vertreten zu sein und das Recht, bei Entscheidungen einer Zentralbank (ex ante) konsultiert zu werden.

Personelle Unabhängigkeit

Die Amtszeit des Präsidenten der EZB beträgt acht Jahre. Grundsätzlich gilt dies auch für die übrigen Mitglieder des Direktoriums der EZB, wobei für diese bei der ersten Bestellung zeitlich gestaffelte Amtszeiten festgelegt wurden, um zu verhindern, daß sämtliche Organmitglieder zur selben Zeit ausscheiden. Mitglieder des Direktoriums der EZB werden nur für eine Amtszeit ernannt. Die Amtszeit der Präsidenten der nationalen Notenbanken sowie der übrigen Mitglieder der Beschlußorgane der nationalen Zentralbanken muß mindestens fünf Jahre betragen. Die Präsidenten der nationalen Notenbanken werden von den jeweils in den einzelnen Ländern dafür zuständigen Stellen ernannt. In Deutschland erfolgt die Ernennung durch den Bundespräsidenten auf Vorschlag der Bundesregierung. Die Mitglieder des EZB-Direktoriums werden durch die Staats- und Regierungschefs der teilnehmenden Mitgliedstaaten einvernehmlich ernannt. Eine vorzeitige Entlassung ist nur in Ausnahmefällen, z.B. aufgrund einer schweren Verfehlung, möglich. Dieser Aspekt der Unabhängigkeit soll sicherstellen, daß die Organmitglieder nicht über kurze Vertragslaufzeiten bzw. jederzeitige Abberufungen unter Druck gesetzt werden können.

Finanzielle Unabhängigkeit

Die Zentralbanken sollen in der Lage sein, sich selbst mit den erforderlichen Mitteln auszustatten, um die ordnungsgemäße Erfüllung ihrer Aufgaben im Rahmen des Eurosystems sicherzustellen.

Funktionelle Unabhängigkeit

Die Zentralbanken des Eurosystems sind vorrangig auf das Ziel der Preisstabilität ausgerichtet. Sonstige Funktionen dürfen sie nur insoweit wahrnehmen, als der EZB-Rat sie nicht mit dem Ziel der Preisstabilität für unvereinbar hält.

Probleme für die Unabhängigkeit des Eurosystems könnten sich aus einer Vorgabe von **Inflationszielen** durch die **Euro-Gruppe** – das (informelle) Gremium der Wirtschafts- und Finanzminister der Staaten des Euro-Währungsraumes - ergeben. Falls die Inflationsziele entsprechend „weich“ ausfielen, könnte die Geldpolitik nämlich leicht für andere Zwecke (siehe Eingangszitat) instrumentalisiert werden. Die Operationalisierung des Ziels Preisstabilität sollte daher allein in der Hand des Eurosystems liegen. Dem Eurosystem kann auch keine geldpolitische Strategie aufgezwungen werden.

Während die Geldpolitik ausschließlich dem Eurosystem zugewiesen wurde, liegen die **wechsellkurspolitischen Kompetenzen** weitestgehend beim **ECOFIN-Rat** (Rat der Wirtschafts- und Finanzminister aus den – gegenwärtig 15 – Mitgliedstaaten der Europäischen Union), was ebenfalls zu **Konflikten mit der Geldpolitik** führen kann (Görrens/Ruckriegel/Seitz 1999, Kapitel III.3; Goodfriend 1999, S. 18;)

3. Sonstige Aufgaben

Neben der Geldpolitik kommt dem Eurosystem im wesentlichen noch die Aufgabe zu, Banknoten zu emittieren, Devisentransaktionen durchzuführen, die offiziellen Währungsreserven zu halten und zu verwalten sowie das reibungslose Funktionieren des Zahlungsverkehrs zu unterstützen. Der Grad der Wahrnehmung der einzelnen Aufgaben ist bei den nationalen Zentralbanken unterschiedlich ausgeprägt. Die folgenden Ausführungen stellen auf die Deutsche Bundesbank ab.

Als Teil des Eurosystems ist die Deutsche Bundesbank mit Aufgaben in den Bereichen barer und unbarer Zahlungsverkehr betraut. Weiterhin verwaltet sie einen Großteil der Währungsreserven und fungiert als Hausbank des Staates, insbesondere des Bundes und wirkt bei der Bankenaufsicht mit.

Den nationalen Zentralbanken, also auch der Deutschen Bundesbank, obliegen im Rahmen des **baren Zahlungsverkehrs** das faktische Inverkehrbringen sowie die ständige Pflege des Bestandes an umlaufenden Noten und Münzen (Einziehen von gefälschtem und abgenutztem Geld). Ab dem Jahr 2002 werden auf Euro lautende Banknoten und Münzen das bisherige Bargeld ersetzen. DM-Banknoten und -Münzen werden mit Ablauf des 31.12.2001 ihre Eigenschaft als gesetzliches Zahlungsmittel verlieren. Die Verbände der Automatenwirtschaft, des Handels und der Kreditwirtschaft haben sich jedoch verpflichtet, bis zum 28.2.2002 DM-Banknoten und -Münzen anzunehmen – **sog. modifizierte Stichtagsregelung** (Deutsche Bundesbank 2000).

Im **unbaren Zahlungsverkehr** bewältigt die Deutsche Bundesbank über ihre Zweiganstalten und Rechenzentren einen nicht unerheblichen Teil des nationalen Zahlungsvolumens. Die Abwicklung des grenzüberschreitenden Zahlungsverkehrs erfolgt über ein europaweites Echtzeit-Brutto-Zahlungssystem, das sog. TARGET-System (Trans-European Automated Real-Time Gross Settlement Express Transfer System), an dem die Deutsche Bundesbank als Teil des Eurosystems teilnimmt. Das **TARGET-System** ist ein leistungsfähiges und effizientes Großbetragszahlungssystem zur sicheren (grenzüberschreitenden) Ausführung von Euro-Zahlungen. Es gewährleistet, daß (grenzüberschreitend) ein schneller Liquiditätsausgleich zwischen den Kreditinstituten möglich ist. Es stellt somit die Basis für ein reibungsloses Funktionieren eines „europäischen“ Geldmarktes dar.

Ein weiterer wichtiger Baustein eines funktionsfähigen Geld- und Finanzwesens ist ein stabiles System von Geschäftsbanken. Dies zu gewährleisten ist Ziel der **Bankenaufsicht**. Die Bankenaufsicht wird derzeit in Deutschland vom Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen (BAKred) unter Mitwirkung der Deutschen Bundesbank - und hier insbesondere der Landeszentralbanken - durchgeführt. Der Deutschen Bundesbank fließt die weit überwiegende Mehrzahl der bankenaufsichtsrechtlichen Meldungen der Kreditinstitute zu. Sie wertet diese aus und leitet Informationen über bemerkenswerte Entwicklungen dem BAKred zu (Filterfunktion). Sie schlägt dem Bundesaufsichtsamt ggf. auch bankenaufsichtsrechtliche Maßnahmen vor. Hoheitliche Maßnahmen werden aber allein vom Bundesaufsichtsamt getroffen und verantwortet. Der Gesetzgeber hat mit der 6. KWG-Novelle das Bundesaufsichtsamt und die Deutsche Bundesbank zudem mit der Aufsicht über die Finanzdienstleister betraut. Eine **Neuordnung der Bankenaufsicht in Deutschland unter dem Dach der Deutschen Bundesbank** wird derzeit diskutiert, wobei sich die Pöhl-Kommission für eine Übernahme der Bankenaufsichtsfunktion durch die Deutsche Bundesbank ausspricht (zur Begründung im einzelnen siehe Expertengruppe Bundesbankstrukturreform 2000, S. 14f). Die Wahrnehmung der Bankenaufsicht allein durch die Zentralbank ist in einer Reihe von europäischen Ländern (Irland, Italien, Niederlande, Portugal, Spanien) gängige Praxis (Europäische Zentralbank, April 2000, S. 63 – 66)

Verantwortlich ist die Deutsche Bundesbank auch für die **Verwaltung der nationalen Währungsreserven**. Zwar hat die Bundesbank gemäß ihrem Kapitalanteil von 24,4935 % der EZB Währungsreserven im Gegenwert von rund 12,25 Mrd Euro übertragen (24,4935 % aus 50 Mrd Euro = rund 12,25 Mrd Euro). Da noch nicht alle EU-Staaten an

der Währungsunion teilnehmen, und nur die teilnehmenden Zentralbanken Währungsreserven übertragen haben, beläuft sich der Gesamtwert der Währungsreserven der EZB auf rund 39,47 Mrd Euro. Bei Teilnahme aller 15 EU-Mitgliedsländer hätte die Ausstattung der EZB mit Währungsreserven bei 50 Mrd Euro gelegen. Gemäß der Vorgabe des EZB-Rates setzen sich die Währungsreserven im Besitz der EZB zu 15 % aus Gold und zu 85 % aus Devisen zusammen. Die Übertragung fand in der ersten Bankwoche des Jahres 1999 zu Marktpreisen statt. Die auf die EZB übertragenen Währungsreserven werden von den nationalen Zentralbanken im Namen und nach Vorgabe der EZB verwaltet. Durch die Übergabe der Reserven entstanden allerdings Gegenforderungen der nationalen Zentralbanken, die von der EZB verzinst werden. Die Ausstattung mit eigenen Währungsreserven ermöglicht es der EZB, bei Bedarf auf den Devisenmärkten zu intervenieren. Der größte Teil der Währungsreserven im Euro-Raum liegt aber nach wie vor in der Dispositionsgewalt und Verantwortung der nationalen Zentralbanken, wobei allerdings ab einer bestimmten Größenordnung Transaktionen mit diesen Währungsreserven von der EZB genehmigt werden müssen. Derzeit hält das Eurosystem Devisen im Wert von 281 Mrd. Euro (Stand Ende Juli 2000). Sie lauten nahezu ausschließlich US-Dollar.

Schließlich wirkt die Deutsche Bundesbank noch als **„Hausbank“ des Bundes** und - in eingeschränktem Maße - der Länder. Sie wickelt den größten Teil des bargeldlosen Zahlungsverkehrs von Bund und Ländern ab. Zudem fungiert sie am Kapitalmarkt als **„fiscal agent“** des Staates (Mitwirkung bei der Emission von Wertpapieren; Kurspflege, Anlage der Versorgungsrücklage für Bund und Länder). Eine Kreditgewährung ist damit jedoch nicht verbunden. Eine solche wäre nach Art. 104 und 104a EG-Vertrag auch nicht zulässig. Die Verlagerung von bestimmten Funktionen im Rahmen des staatlichen Schuldenmanagements auf eine bundeseigene Schuldenagentur wird derzeit auf politischer Ebene diskutiert (Fleck 2000; Kotz 2000; Zeitler 2000).

Tabelle: Anteile der EU-Zentralbanken am EZB-Kapital

Anteilseigner	Prozent
Banque Nationale de Belgique	2,8658
Danmarks Nationalbank	1,6709
Deutsche Bundesbank	24,4935
Bank von Griechenland	2,0564
Banco de España	8,8935
Banque de France	16,8337
Central Bank of Ireland	0,8496
Banca d'Italia	14,8950
Banque Centrale du Luxembourg	0,1492
De Nederlandsche Bank	4,2780
Österreichische Nationalbank	2,3594
Banco de Portugal	1,9232
Suomen Pankki	1,3970
Sveriges Riksbank	2,6537
Bank of England	14,6811

Quelle: EZB Jahresbericht 1998, Frankfurt 1999,
S. 128

Literaturverzeichnis:

- DeGrauwe, P., *Economics of Monetary Union*, Fourth Edition., Oxford 2000.
- Deutsche Bundesbank, Informationsbriefe zur Europäischen Wirtschafts- und Währungsunion, Nr. 10, Februar 1998 (<http://www.bundesbank.de>).
- Deutsche Bundesbank, Gesetz über die Deutsche Bundesbank und Satzung des Europäischen Systems der Zentralbanken und der Europäischen Zentralbank, Bankrechtliche Regelungen 1, Juni 1998, (<http://www.bundesbank.de>).
- Deutsche Bundesbank, Die Umsetzung der Geldpolitik des ESZB durch die Deutsche Bundesbank und ihre Ausformung in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen, Monatsbericht November 1998, 50 Jg., S. 19 – 26, (<http://www.bundesbank.de>).
- Deutsche Bundesbank, euro 2002, Informationen zur Euro-Bargeldeinführung, Nr. 1 Juli 2000, (<http://www.bundesbank.de>).
- Ehrmann, M., Comparing Monetary Policy Transmission Across European Countries, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 136 (2000), S. 58 – 83.
- Europäische Zentralbank, Der institutionelle Rahmen des Europäischen Systems der Zentralbanken, Monatsbericht Juli 1999, S. 59 – 67 (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank, Das Eurosystem und das Europäische System der Zentralbanken (ESZB), Monatsbericht Januar 1999, S. 7, (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank, WWU und Bankenaufsicht, Monatsbericht April 2000, S. 53 – 70, (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank, Die Europäische Zentralbank, Juli 2000, (<http://www.ecb.int>).
- Expertengruppe Bundesbankstrukturreform, Bericht zur Strukturreform der Deutschen Bundesbank vom 4. Juli 2000, Veröffentlichung des BMF, (<http://www.bundesfinanzministerium.de>).
- Fleck, F., Zur Neuordnung des Debt Management des Bundes, in: *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen*, 53. Jg. (2000), S. 808 – 810.
- Görgens, E., Zwei-Säulen-Strategie der EZB auf dem Prüfstand, in: *WiSt*, 29. Jg. (2000), S. 361.
- Görgens, E./ Ruckriegel, K./ Seitz, F., *Europäische Geldpolitik*, Düsseldorf 1999.
- Görgens, E./ Ruckriegel, K., *Grundzüge der makroökonomischen Theorie*, 7. Auflage, Bayreuth 2000.
- Goodfriend, M., *The Role of a Regional Bank in a System of Central Banks*, Federal Reserve Bank of Richmond, Working Paper 99-4, July 1999.
- Hagen, J. von/ Waller, C. (Ed.), *Regional Aspects of Monetary Policy in Europe*, Boston, Dordrecht, London 2000.
- Landeszentralbank im Freistaat Bayern, *Das Europäische Zentralbankensystem im Dienste des Bürgers*, München 1999, (<http://www.bundesbank.de/lzb-bayern>).
- Landeszentralbank in Hessen, *Die Rolle der Landeszentralbanken im Europäischen System der Zentralbanken*, Frankfurter Finanzmarkt-Bericht Nr. 32 (1998), (<http://www.bundesbank.de/lzb-hessen>).
- Kotz, H-H., Vorschlag für neue Schuldenverwaltung legt Skepsis nahe, *Financial Times Deutschland* vom 6.7.2000.
- Mishkin, F. S./ Eakins, St. G., *Financial Markets and Institutions*, Third Edition, Reading (Massachusetts) 2000.
- Ruckriegel, K., ECOFIN-Rat, in *wisu*, 27. Jg. (1998), S. 775.
- Ruckriegel, K./ Schleicher, B./ Seitz, F., Die Rolle der Mindestreserve im Eurosystem, in: *Wirtschaftsdienst*, 80. Jg. (2000), S. 314 – 320.
- Simmert, D./ Welteke, E. (Hrsg.), *Die Europäische Zentralbank*, Stuttgart 1999.
- Welteke, E., Die Rolle der Bundesbank im Europäischen System der Zentralbanken, in: Simmert, D./ Welteke, E. (Hrsg.), *Die Europäische Zentralbank*, Stuttgart 1999, S. 143 – 155.
- Zeitler, F.-Ch., Eichels Pläne untergraben Autorität der Bundesbank, *SZ-Interview*, SZ vom 9.3.2000.

Vordimensionierung von Kältespeichern auf der Grundlage von Gebäudelastprofilen

Prof. Dr.-Ing. Arnd Hilligweg

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Fachbereich Maschinenbau und Versorgungstechnik

Dipl.-Ing.(FH) Peter Hofmann

Landis & Staefa GmbH, Nürnberg

Abstract

For the exact design of a cooling supply system with ice bank the knowledge of the cooling load profile is a necessity. In many cases the cooling load profile must be estimated quite roughly during early design stages. It will be shown that even on the basis of this rough estimation statements about the dimension of an ice storage system can be made. For this purpose dimensionless characteristic numbers are defined, which are independent of the type of storage equipment or type of the chiller. They are only based on the cooling load profile. Especially for HVAC applications a shortcut method is proposed that can be used in early design stages.

Zur exakten Auslegung von Kälteversorgungssystemen mit Kältespeichern (i.a. Eisspeicher) ist die Kenntnis des Kühllastprofils notwendig. Durch Aufsummierung und Bilanzierung über der Zeit können Aussagen über die Größen des Speichers und der Kälteanlage getroffen werden. Vielfach müssen aber in frühen Planungsphasen vereinfachte Annahmen über den Verlauf der Kühllast getroffen werden. Es wird gezeigt, daß sich schon auf der Basis dieser Annahmen Aussagen über die Größe von Eisspeicheranlagen treffen lassen. Dazu werden dimensionslose Kennzahlen eingeführt, die unabhängig von der Art des Speichersystems und der Art der Kälteanlage nur über das Kühllastprofil definiert sind. Im Speziellen wird für Auslegungen in der Technischen Gebäudeausrüstung ein verkürztes Abschätzungsverfahren dargestellt, das in einem frühen Planungsstand verwendet werden kann.

1. Einleitung

Grundlage der Auslegung eines Kälteversorgungssystems ist der Kältebedarf eines Prozesses oder Gebäudes. Dieser ist im Regelfall nicht konstant, sondern weist zeitliche Schwankungen auf, die nahelegen, über den Einsatz eines Kältespeichers, i. bes. eines Eisspeichers nachzudenken /1/. Erste Fragen gelten dabei der Größe des Speichers und der möglichen Reduzierung der Kältemaschinenleistung.

Rechenprogramme zur Dimensionierung von Eisspeicheranlagen /2/ benötigen die Eingabe der Kühllast in vorgegebenen Zeitschritten oder gehen von Erfahrungswerten für den Kühllastverlauf aus.

Daß eine ausreichende Entladeleistung fast immer dann zur Verfügung steht, wenn die Kapazität richtig dimensioniert ist, konnte durch Beispielrechnungen anhand von Entladungsdiagrammen /2/ belegt werden. Zielgrößen der Untersuchung waren somit die Kapazität des Eisspeichers, bezeichnet mit Q_{ES} , und die Kälteleistung der Kältemaschine, bezeichnet mit \dot{Q}_0 .

Um von der absoluten Höhe der Kühllast unabhängig zu sein, werden im weiteren die nachstehend definierten Kennzahlen verwendet:

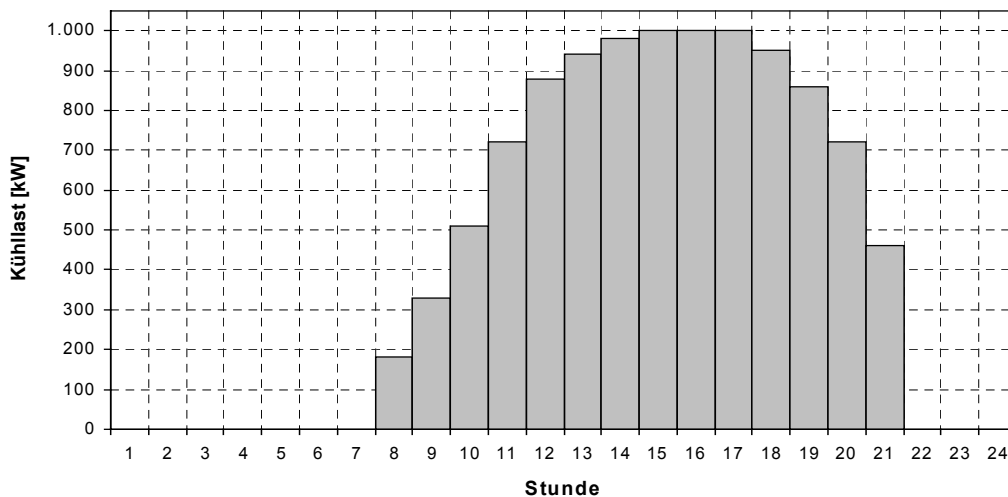


Bild 1: Typisches Lastprofil eines Verwaltungsgebäudes

Im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung ändert sich in frühen Planungsphasen die erwartete Kühllast häufig, da architektonische Varianten oder verschiedene Nutzerwünsche diskutiert werden. Der Einsatz von Rechenprogrammen scheint in dieser Phase nicht angemessen. Eine graphische Darstellung grundlegender Abhängigkeiten wäre hier praktikabel, um die Größe des Eisspeichers rasch bestimmen zu können.

2. Festlegung der Zielgrößen

Ein Eisspeicher-/Kältemaschinensystem wird durch folgende Basisgrößen bestimmt:

- Kälteleistung der Kältemaschine [kW]
- Kapazität des Eisspeichers [kWh]
- Entladeleistung des Eisspeichers [kW]

- Das **Auslegungsverhältnis** r_{AL}

$$r_{AL} \equiv \frac{\dot{Q}_0}{\dot{Q}_{Kmax}} \cdot 100 \% \quad [\%]$$

Die Kälteleistung der Kältemaschine im Verbund mit einem Eisspeicher wird hier ins Verhältnis gesetzt zur maximalen Kühllast, d.h. zur Kältemaschinenleistung im konventionellen System.

- Die äquivalente **Vollast-Entladezeit** t_{VE}

$$t_{VE} \equiv \frac{Q_{ES}}{\dot{Q}_{Kmax}} \quad [h]$$

Sie stellt die Zeitdauer dar, die bei Entladung des Speichers mit konstanter Entladeleistung \dot{Q}_{Kmax} verstreichen würde.

3. Kühllastprofile

Der Verlauf der prognostizierten Kühllast über der Zeit wird Kühllastprofil $Q_k(t)$ genannt. Wenn es darum geht, ein Eisspeichersystem zu dimensionieren, können auf den ersten Blick recht unterschiedliche Kühllastprofile zu gleichen Ergebnissen führen. Die Basisdimensionierung sollte daher auf der Grundlage von Kennzahlen möglich sein, die sich aus dem Lastprofil ableiten lassen. Zum Auffinden dieser Kennzahlen und möglicher Abhängigkeiten wurden die Zielgrößen mit Hilfe eines Rechenprogramms für unterschiedliche Lastprofile bestimmt [3]. Zwei Arten von Lastprofilen wurden dabei verwendet.

- Realitätsnah verteilte Profile:
Sie beruhen auf Erfahrungswerten für Gebäude bestimmter Art und Nutzung
- Idealisierte Profile:
Sie wurden anhand bestimmter Kriterien konstruiert, z.B. Rechteckprofile o. Dreieckprofile

Es wurden fünf Klassen von Lastprofilen untersucht, innerhalb derer die Betriebsdauer und die Kühllastspitze (in acht Stufen von 200 kW bis 2.500 kW) variiert wurden. Insgesamt wurden 320 Varianten zur Dimensionierung und anschließenden Analyse erstellt, für die jeweils die Kapazität des Eisspeichers und die Kälteleistung der Kältemaschine bestimmt wurden.

Ergänzend wurden aus den der Berechnung zugrunde gelegten Lastprofile charakteristische Eigenschaften herausgearbeitet. Diese wurden durch Kennzahlen quantitativ dargestellt; drei davon stellten sich als besonders markant heraus. Ihre Definitionen können anhand des in Bild 1 dargestellten Lastprofils nachvollzogen werden.

Als Maß für die Kühllastdauer am Auslegungstag wird das **Zeitverhältnis** τ wie folgt definiert:

$$\tau \equiv \frac{t_B}{24h}$$

In welchem Grad ein gegebenes Lastprofil einem Rechteckprofil mit derselben Betriebsdauer ähnlich

ist, wird durch die Kennzahl α , die Ähnlichkeit des Kühllastprofils zum Rechteck, quantifiziert.

$$\alpha \equiv \frac{\frac{1}{t_B} \cdot \sum_{i=1}^{24} Q_{Ki}}{\dot{Q}_{Kmax}}$$

Zur Erfassung der zeitlichen Verteilung der Kühllast über den ganzen Auslegungstag wird abschließend die **Gleichmäßigkeit** γ des Kühllastprofils definiert:

$$\gamma \equiv \frac{\frac{1}{24h} \cdot \sum_{i=1}^{24} Q_{Ki}}{\dot{Q}_{Kmax}}$$

Zwischen den Kennzahlen besteht der Zusammenhang:

$$\gamma = \tau \cdot \alpha$$

4. Randbedingungen und Anlagentechnik

Für die Berechnungen und Untersuchungen wurden folgende Festlegungen getroffen:

- Der Eisspeicher wird immer dann geladen, wenn keine Kühllast abzufahren ist. Damit gilt:
 $t_L = 24 h - t_B$
- Die Abdeckung einer Grundlast ist nicht Gegenstand der Untersuchung
- Die Kälteerzeugung erfolgt mit einer Kompressionskälteanlage. Damit ist die Kälteleistung beim Laden ($< 0 \text{ }^\circ\text{C}$) kleiner als im Normalbetrieb. Hier wurde angenommen, daß beim Laden 70 % der Nominalleistung erbracht werden.

5. Darstellung der Ergebnisse

Die Eisspeicherkapazität Q_{ES} , in Bild 2 dargestellt als äquivalente Vollast-Entladezeit t_{VE} , zeigt eine plausible Abhängigkeit vom Zeitverhältnis τ , der am einfachsten zu bestimmenden Kennzahl. Für die Grenzfälle „Dauerbetrieb“ ($\tau = 1$) und „keine Kühllast“ ($\tau = 0$) ist der Einsatz eines Eisspeichers nicht sinnvoll. Die einzelnen Profilgruppen können nach der Ähnlichkeit α geordnet werden.

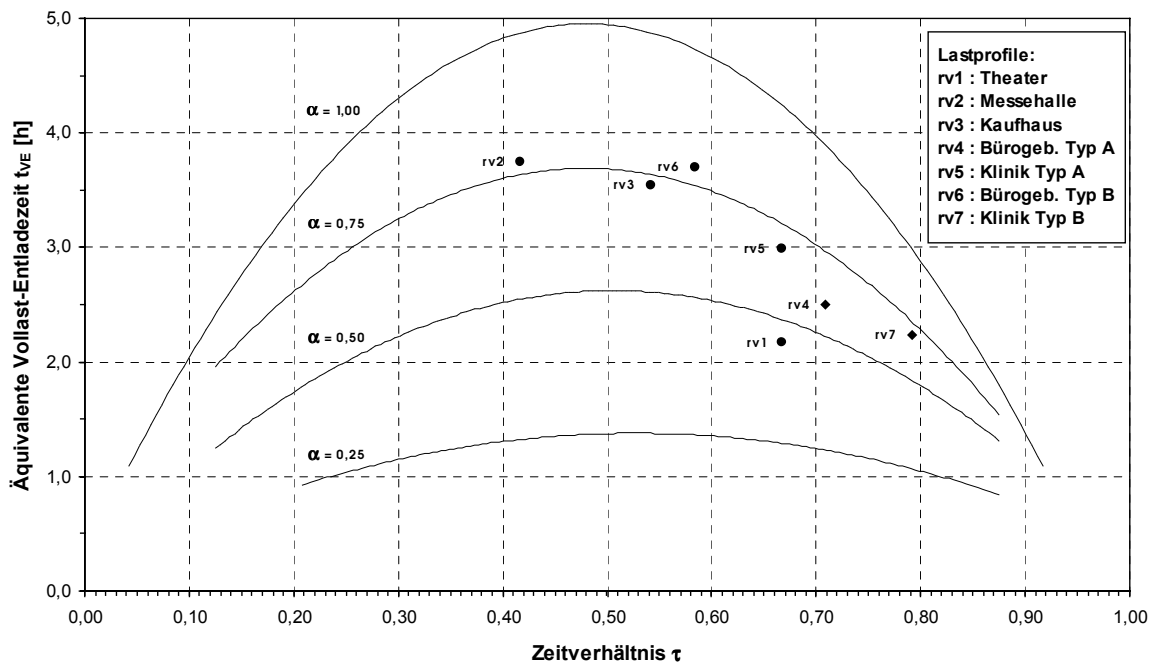


Bild 2: Äquivalente Volllast-Entladezeit t_{VE} über Kennzahl τ

Die Ergebnisse auf der Grundlage realitätsnaher Profile sind in Bild 2 gesondert eingezeichnet. Sie liegen mehr oder weniger dicht bei der Kurve für $\alpha = 0,75$. Die stärkste Abweichung davon ergibt sich auf der Grundlage des Lastprofils eines Theaters, da dieses eine ungleichmäßige Lastverteilung mit deutlichem Schwerpunkt gegen Ende der Entladezeit aufweist.

Für die untenstehende Beispielrechnung läßt sich vorwegnehmen, daß sich γ damit vereinfacht aus der Kühllastdauer bestimmen läßt zu $\gamma \approx \tau \cdot 0,75$. Die Kühllastdauer, bzw. das Zeitverhältnis τ , ist die grundlegende Startgröße einer ersten Vordimensionierung.

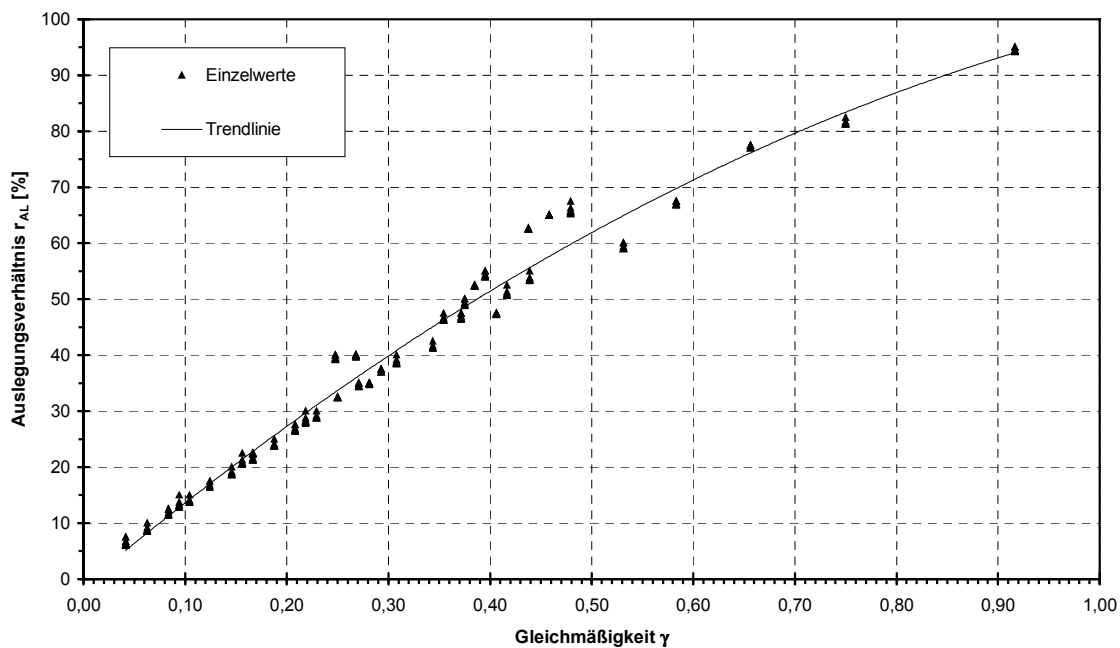


Bild 3: Auslegungsverhältnis r_{AL} über der Kennzahl γ

In Bild 3 zeigt sich ein klarer Zusammenhang zwischen den beiden aufgetragenen Größen. Die relative Kälteleistung einer Kältemaschine im Verbund mit einem Eisspeicher kann im Vergleich zum konventionellen System abgelesen werden, nachdem die Gleichmäßigkeit des Kühllastprofils bestimmt wurde. (Entweder aus dem Lastprofil oder über die erste Abschätzung $\gamma \approx \tau \cdot 0,75$.)

6. Auslegung mit Hilfe der Kennzahl diagramme

Es ergeben sich zwei Wege der Vordimensionierung /4/:

- Ohne Kenntnis des Lastprofils: Vereinfachtes Auslegungsverfahren für die technische Gebäudeausrüstung.
- Bei Vorliegen eines Lastprofils: Verbesserte Vordimensionierung unter Annahme des Gebäudeverhaltens.

Die Auslegungsstrategie zur Vordimensionierung stellt sich wie in Bild 4 gezeigt dar.

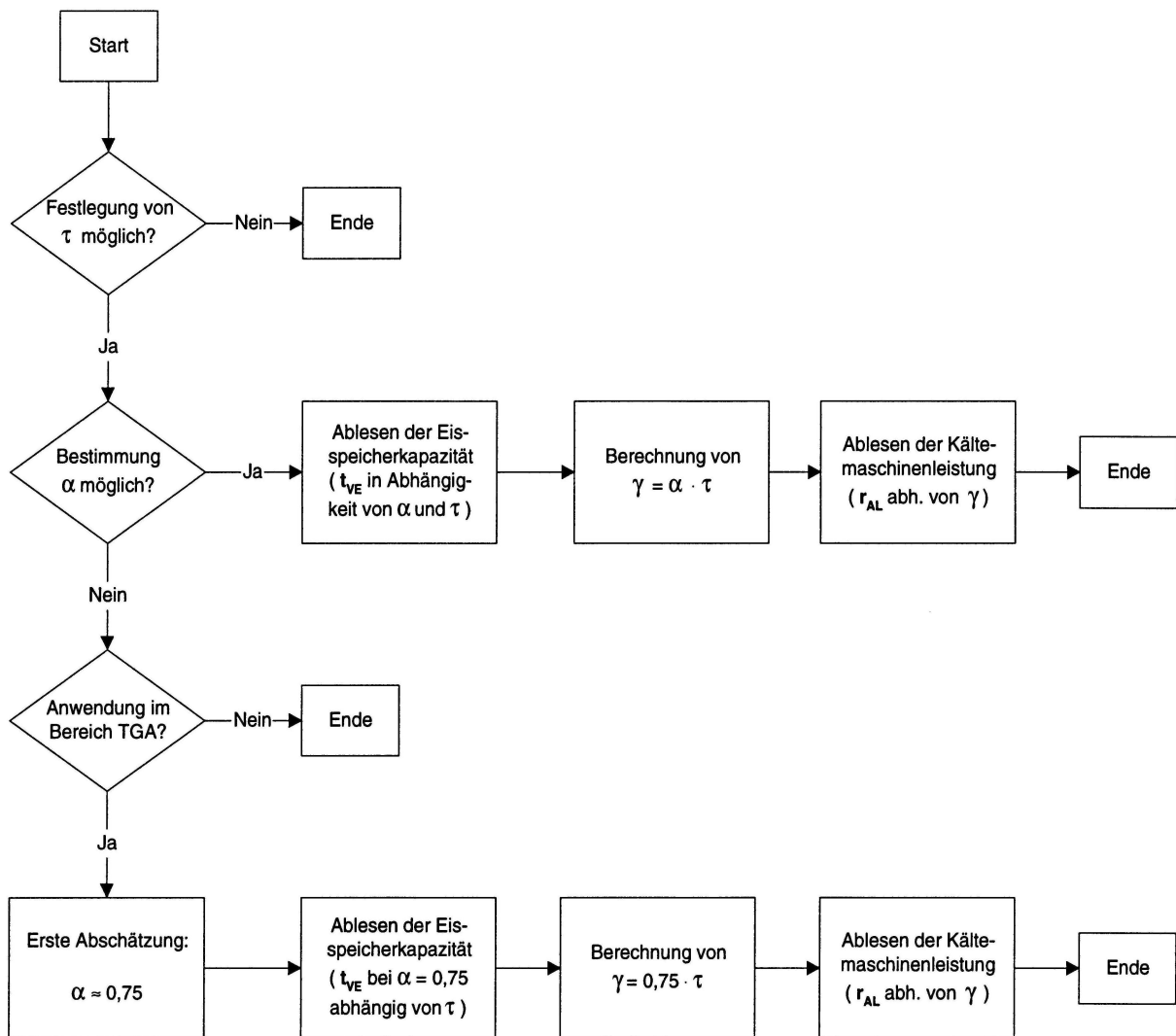


Bild 4: Ablaufschema einer Eisspeicher-Vordimensionierung

7. Vereinfachte Beispielrechnung für TGA-Anwendungen

Angenommen werde ein Bürogebäude, für das täglich über 10 Stunden eine Kühlleistung mit einer Lastspitze von 1000 kW bereitgestellt werden soll. Das Lastprofil ist noch nicht bekannt.

Zunächst wird das Zeitverhältnis zu $\tau = 10 \text{ h} / 24 \text{ h} = 0,42$ bestimmt. Wie beschrieben kann bei TGA-Anwendungen im ersten Ansatz $\alpha \approx 0,75$ gesetzt werden, so daß sich $\gamma \approx 0,42 \cdot 0,75 = 0,32$ ergibt. Damit kann abgelesen werden:

- Die äquivalente Vollast-Entladezeit beträgt
 $t_{VE} \approx 3,6 \text{ h}$
 d.h. die Eisspeicherkapazität ergibt sich zu
 $Q_{ES} \approx 3,6 \text{ h} \cdot 1.000 \text{ kW} = 3.600 \text{ kWh}$
- Das Auslegungsverhältnis beträgt
 $r_{AL} \approx 43 \%$
 d.h. die Kälteleistung ergibt sich zu
 $\dot{Q}_0 \approx 0,43 \text{ h} \cdot 1.000 \text{ kW} = 430 \text{ kW}$

In diesem Beispiel ist in erster Näherung zu erwarten, daß durch den Einsatz eines Eisspeichers mit einer Kapazität von 3.600 kWh die Kälteleistung um 570 kW gesenkt werden kann – von 1000 kW bei konventioneller Kälteanlage auf 430 kW bei Einbezug eines Eisspeichers!

Abschließend sei zum einen noch einmal auf die Randbedingung $t_L = 24 \text{ h} - t_B$ hingewiesen, die eingeführt wurde, um die kleinstmögliche Kältemaschinenleistung zu erhalten. Zum anderen sei angemerkt, daß bei Vorliegen eines Lastprofils immer der genaue Wert der Ähnlichkeit α bestimmt werden sollte.

8. Fazit

Zur Abschätzung der Größe von Eisspeichern in Kälteversorgungssystemen reichen wenige Kennzahlen aus, die ausschließlich aus dem Kühllastprofil abgeleitet werden können. Eine Festlegung auf die Speicherbauart oder ein Anlagenkonzept ist nicht notwendig. Im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung /5/ lassen sich viele Einsatzfälle zusammenfassen, was eine frühe Tendenzaussage über die Dimensionierung möglich macht.

9. Formelzeichen

\dot{Q}_{Kmax}	Kühllastspitze	[kW]
Q_{Ki}	Kältearbeit während der Stunde i	[kWh]
Q_0	Kälteleistung der Kältemaschine	[kW]
Q_{ES}	Speicherkapazität	[kWh]
t_L	Ladezeit	[h]
t_B	Betriebszeit, Kühllastdauer	[h]

10. Literatur

- Hilligweg, A.: Kälteanlagen (*in* Handbuch Facility Management, Hrsg. W. Lutz), ecomed Verlag, Landsberg 1998
- Grandegger, K.: Rechenprogramm und technische Unterlagen zur Dimensionierung von Eisspeichern, Fa. FAFCO Deutschland
- Hofmann, P.: Dimensionslose Kennzahlen zur Bewertung der Kälteversorgung von Gebäuden, Diplomarbeit im Fachbereich Maschinenbau und Versorgungstechnik, Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg, 1999
- Hilligweg, A., Hofmann, P.: Kennzahlgestützte Dimensionierung von Eisspeicheranlagen, KI Luft- und Kältetechnik 9/99, S. 450 - 453
- Hilligweg, A.: KI-Forum „Welches Einsatzpotential haben Eisspeicher in der Gebäudetechnik?“, KI Luft- und Klimatechnik 11/99, S. 595-598

Simulation of a Railway - Bogie

**Gunter Golasch, Gökhan Güngör,
Reinhold Meisinger**

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg

Fachbereich Maschinenbau u. Versorgungstechnik
Studienschwerpunkt Fahrzeugtechnik

Chen Wei-Gong, Shu Guang-Wei

Shanghai Institute of Technology

Abstract

The dynamic behaviour of a railway bogie has been investigated by using a mathematical model, a space state equation, for simulation with a computer. The comparison of a damped with a undamped bogie demonstrated that the driving stability at high speeds can be uprated after the installation of dampers acting in driving direction and allaround the vertical rotation axis of the bogie. The maximum speed of the damped bogie has amounted to 76 m/s.

1. Introduction

Nowadays, according to researches in the last two decades on the wheel-/rail-contact of railway vehicles, high speed trains have been developed which are capable of running up to 330 km/h and faster. Computer simulations have turned out to be a cheap and convenient method to describe the dynamical behaviour of technical systems.

This paper deals with investigations about the structural dynamics and influences of dampers in a railway bogie in motion. After small disturbances, railway bogies will return to their resting position in form of a damped sinusoidal vibration if they are operated below their critical speed. Geometry and mechanical properties of the following model should be similar to the high-speed-bogie like the German ICE train to find out the maximal possible velocity of this system. By using the appropriate physical relations for the actual bogie, its mathematical model is described with a matrix differential equation. The maximal speed depends on the system parameters of the bogie. By means of plotting the proper values of the differential equation system in a root-locus-diagram, the driving stability is indicated.

2. Mathematical Model

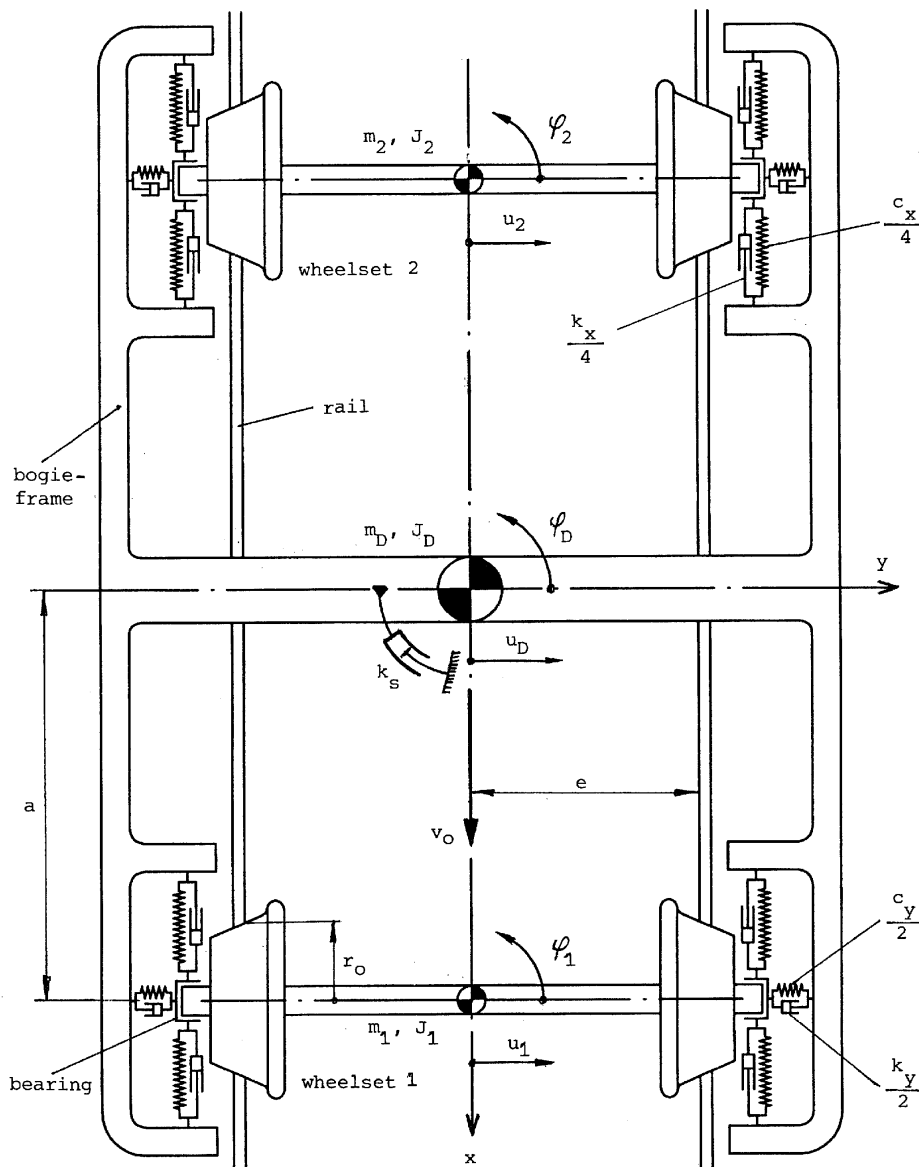


Fig. 1: Mathematical model of the bogie, topview.

3. Simulation Results

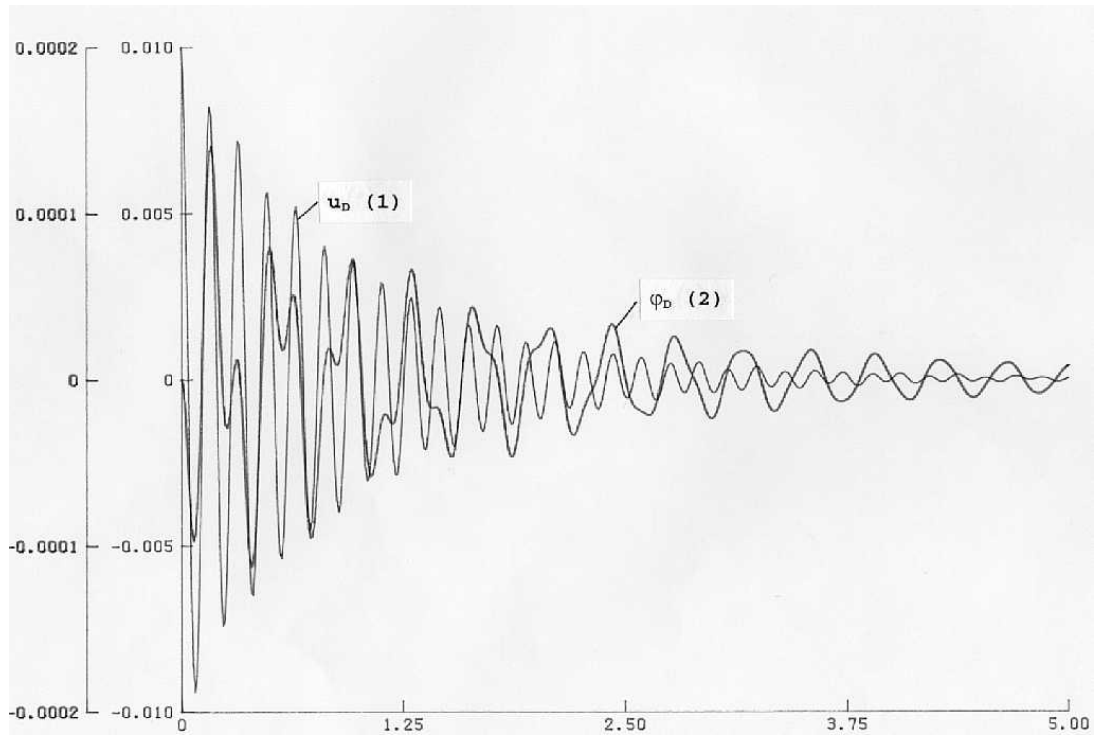


Fig. 2: Time histories of deflection u_D and twisting angle φ_D

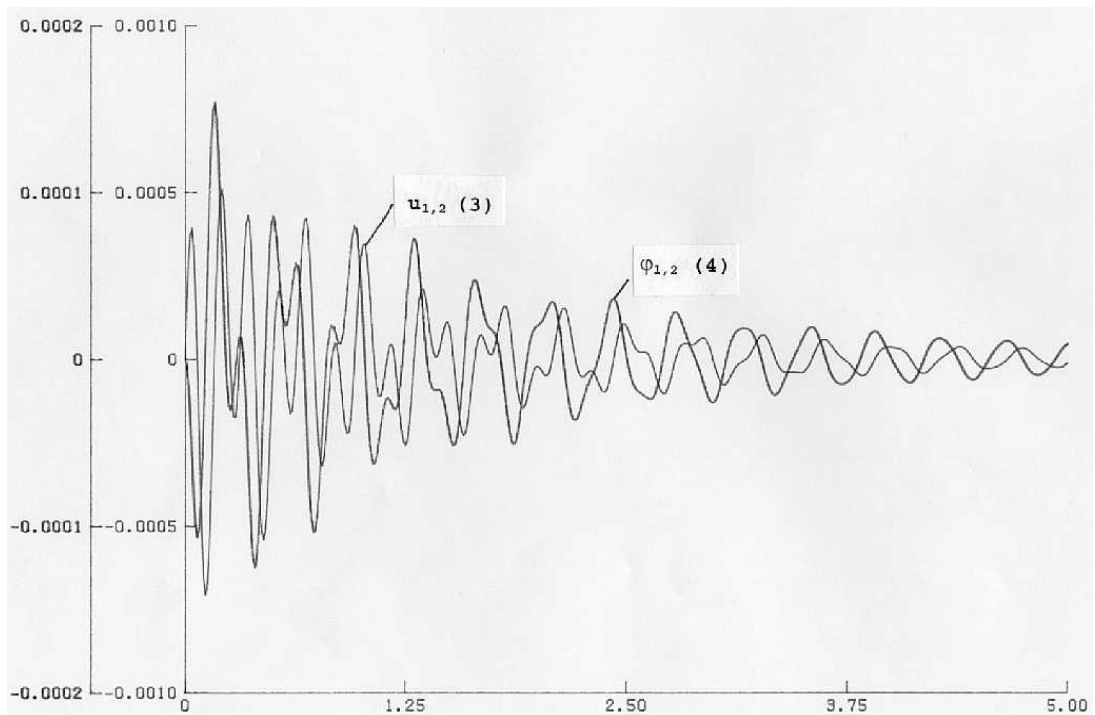


Fig. 3: Time histories of deflection $u_{1,2}$ and twisting angle $\varphi_{1,2}$

Fig. 2 and Fig. 3 show the deflections of the bogie frame and the wheelsets after an initial deflection of the frame in x-direction and at 75% of critical speed.

In Fig 2 the bogie frame displacement u_D is indicated by curve (1). The damped sinusoidal vibration is seen distinctly and dies out very well. The twisting angle φ_D shown in curve (2) does not show very good damping, but it is of a very small numerical value indicated in [rad].

In Fig. 3 it is clearly to be seen that the wheelset's lateral displacements u_1 and u_2 incited by an initial condition $u_D=10$ mm are not so well damped as the vibratory movement of u_D . Attention has to be paid to the small numerical value as well, indicated in [mm]. It is detectable that the twisting angles φ_1 and φ_2 show the same gradient as φ_D .

4. Conclusion

By using a mathematical model, the matrix differential equation of a damped railway bogie has been constructed. For simulation and for root-locus analysis with a computer, the equation system was needed in state space notation, which was generated by a preprocessor program. By means of the root-locus-diagram, the driving stability at high speeds has been investigated depending on the dampers settings. The running behavior of the bogie was simulated on a straight track and also in a curve. Simulations resulted in the observation that the critical speed may increase up to three times as much by taking advantage of installed dampers. The critical speed is 274 km/h. If the vehicle is turning in a curve, the transient response will be pretty similar to the behavior in longitudinal direction. According to experience, the critical speed can be increased by about another 50 km/h, if a wagon is taken into consideration, so that a critical speed of 350 km/h is attainable.

References

- [1] Meisinger, R., Fröschl, J.: **SAMURAI-Ein PC-Lehrprogramm für digitale SIMU-LATION**. ASIM 88; 5. Symposium Simulationstechnik; Informatikberichte 179; Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1988.
- [2] Bäuerlein, T., Mineur, A.: **WUORT-Berechnung der Wurzelortskurven für kontinuierliche und zeitdiskrete Systeme**. Diplomarbeit, Labor für Fahrzeug-simulation und FEM, Prof. Dr.-Ing. R. Meisinger, Georg Simon Ohm Fachhochschule Nürnberg, 1990.
- [3] Gollasch, G., Gungör, G.: **Herleitung der Gleichungen eines Eisenbahndrehgestells**. Studienarbeit im Fach Fahrzeugsimulation, Prof. Dr.-Ing. R. Meisinger, Georg Simon Ohm Fachhochschule Nürnberg, 1999.
- [4] Gollasch, G., Gungör, G.: **MKS-Strukturanalyse und Sinuslauf-Simulation eines fahrenden Eisenbahndrehgestells**. Diplomarbeit, Labor für Technische Mechanik, Prof. Chen Wei-Gong, Prof. Shu Guang-Wei, Leicht-Industrie Fachhochschule Schanghai, VR China, 1999.

The paper has been performed during the time when Prof. Dr.-Ing. R. Meisinger was staying in Shanghai Light Industry College (SLIC) with his diploma-students G. Gollasch and G. Gungör.

Acknowledgement

The authors gratefully acknowledges the help of Prof. Cui Zhi-Wei, dean of Mechanical Engineering Department of SLIC (now Shanghai Institute of Technology).

Application of CAM in Online Measurement of Mechanical Parameters

Prof. Gao Xiaokang
Prof. Dr.- Ing. Walter Stütz
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Zech
Karlheinz Schuler

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Fachbereich Maschinenbau und
Versorgungstechnik

Abstract

Online Measurement of mechanical parameters by using CAM (Computer Aided Measurement) is a new advanced technique in the field of measurement. Taking special measurement software DASyLab as an example, this paper describes the basic principles and unique advantages of this technique. The application of CAM is explained through an example of measurements of temperature, flow rate and pressure.

Keywords: CAM, online measurement, virtual instrument,

1. Introduction

Online measurement of mechanical parameters is often used in process control but also applicable in laboratories or other technical applications. Online measurement of mechanical parameters is now and especially in future an essential development field for measurement applications. Only through online measurement we can get the real-time signals and can control the process by feedback system. With the development of the computer technology, the research of online measurement by using computer is developing continuously. CAM (Computer Aided Measurement) represents a great leap in the online measurement. It has many advantages, which the traditional methods do not have. Only with sensors, A/D converter, software and PC we are able to define many different measurement systems in which the software is the main part.

This paper introduces a method of using CAM in online measurement of mechanical parameters. By example the application of CAM in online measurement is described.

2. A method of CAM using DASyLab as a major part

2.1 DASyLab

Software DASyLab (Data Acquisition System Laboratory, Germany) is a data acquisition, process control and analysis system, which has full advantages of the features and the graphical interface provided by Microsoft Windows. Using DASyLab, a measuring and process control, or simulation task can be set up directly on the screen by selecting and connecting instrument modules that can then be freely arranged according to the purposes of measurement.

2.2 Modules of DASyLab

The instrument modules include most measurement instruments such as input/output module, trigger functions module, mathematics module, statistics module, signal analysis module, control module, display module, files module, data reduction module, special modules, network module and optional modules.

2.3 Functions of some modules

Among the module functions provided are A/D and D/A converters, pre/post and start/stop triggers, digital I/O, mathematical functions from fundamental

arithmetic to integral and differential calculus, statistics, digital filters of several types, frequency analysis including various evaluation windows, signal generators for simulation purposes, scopes for the graphic display of results, logical connectors like AND, OR, NOR, etc., counters, a chart recorder, file I/O, timer, digital display, bar graph, analog meter and more. It is no longer necessary to find the way through lengthy and rigid menu structures. Even highly specialized tasks also can be solved immediately on the screen, interactively and without difficulty. Using the modules provided by DASyLab, we can set up many system- or measurement functions such as waveform generator, transfer function calculation, calibration, data reduction, measuring duration of high/low periods, approximation of square waves, mark samples in a signal, function of combi-trigger, function of cut-out module, function of database and so on. In Fig.1 is the system of power calculation and in Fig.2 is the system of calculation of pulse distances shown as examples for a lot of possibilities with assistance by the software.

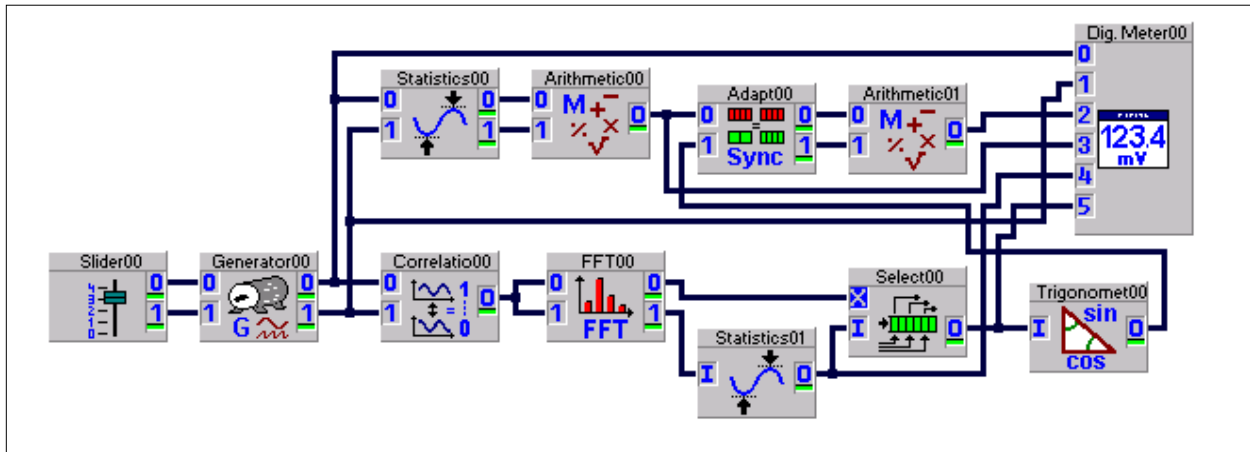


Fig.1 Power calculation

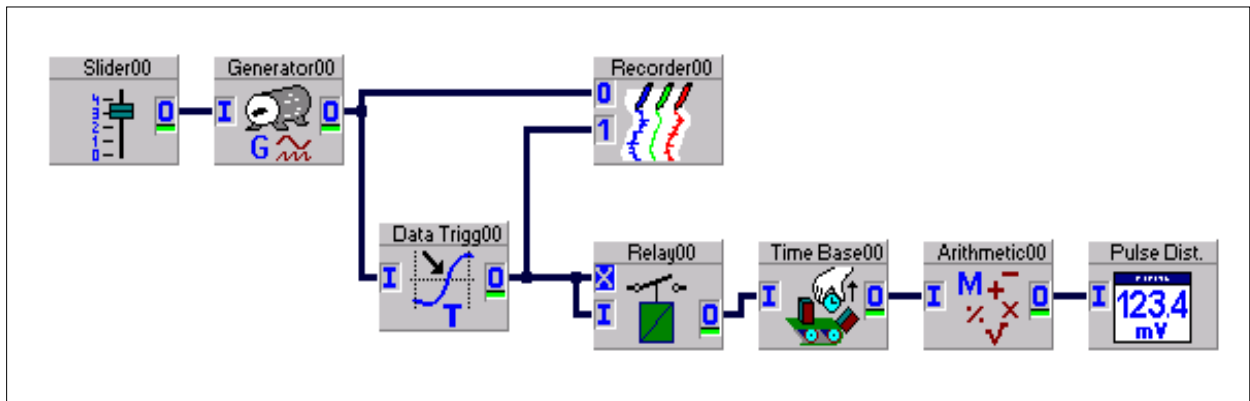


Fig.2 Calculation of pulse distances

3. Example of application

2.4 Operation principle

The system of measurement consists of sensors, A/D converter, software DASyLab and a PC. The analog signals from sensors are put into the panels, then the analog signals are changed into digital signals by an A/D converter and are afterwards handled with DASyLab. With the assistance of DASyLab, the measurement system is set up by selecting and connecting the required modules to form virtual instruments needed. Then the measurement can be carry on with the virtual instruments. The acquired data can be processed by different mathematical methods and analyzed both in the fields of time and frequency. The results can be displayed graphically or numerically at the same time and also can be saved on hard disk for further use.

3.1 The purpose of the experiment

This experiment is carried out to measure online the temperature, flow rate and pressure of a refrigerant plant. Through measuring the temperature, flow rate and pressure in different places of the refrigerating machine the cyclic process can be described. The circuit diagram and pattern of the refrigerant plant is shown in Fig.3. Six essential points are selected for the description of the real cooling process. The description of the cyclic process in the system is shown in the logarithm p/h-diagram of the refrigerant in Fig.4.

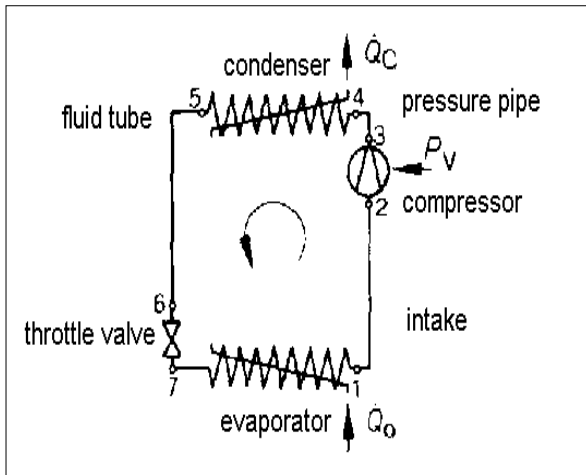


Fig. 3 The circuit diagram

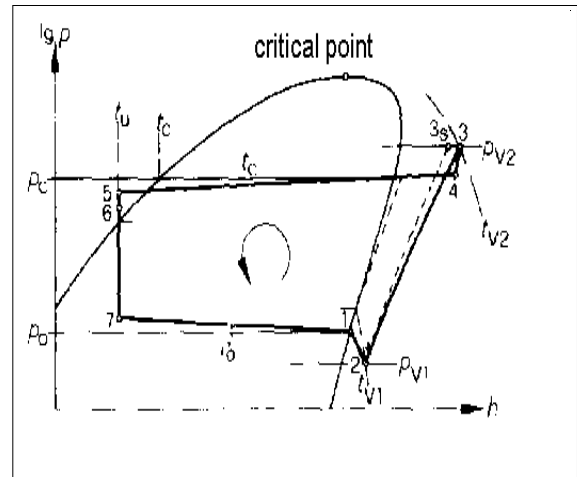


Fig. 4 Lg p/h-diagram of the refrigerant

The described real refrigerating machine consists of the following components: compressor, condenser, refrigerant collecting tank, filter, sediment bowl, gear wheel, safety switch, thermostatic expansion valve and evaporator. The structure system pattern of the refrigerant plant with inserted measuring points is shown in Fig.5. There are 13 sensors are

used to pick up the real-time signals, 6 are used to measure the pressure, 6 are used to measure the temperature and the last one is used to measure the flow rate.

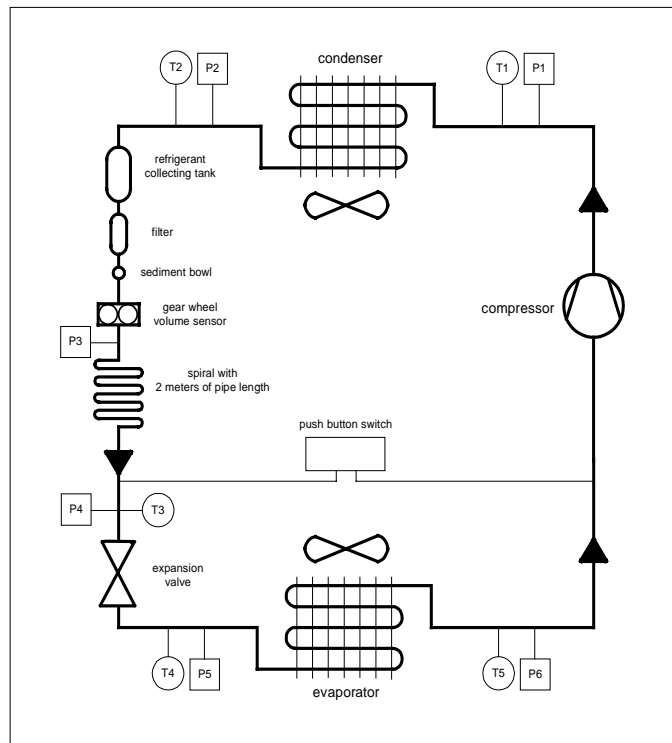


Fig. 5 System pattern of the refrigerant with inserted measuring points

3.2 Design of the measurement system

The measurement system is made up of 13 sensors, 2 panels, A/D converter (DynaRes), the software DASYLab and a high performance computer. Using DASYLab, 11 virtual components are made from instrument modules and the computer. (see Fig.6) The functions of 11 virtual “instruments” are as follows. Among them 4 virtual digital meters are used for display the data of flow rate, voltage and ampere, pressure, and temperature upon the time (see Fig.7), 3 chart recorders are used for display the curves of pressure, flow rate and temperature (see Fig.7). The scaling module is used to perform linear scaling for the 6 pressure signals. The arithmetic module is used to perform multiplication calculation. The filter is a lowpass filter used to cut off 0.05Hz frequency component from the flow rate signal. The data module is used to write the real-time measurement results to the hard disk.

available case this takes place over an air-cooled condenser, which delivers its warmth to the environment. In the evaporator liquid refrigerant is injected on low temperature level. When flowing through the evaporator it is changed from liquid into the gaseous status again. The thermostatic expansion valve regulates the injection of the refrigerant into the evaporator. It ensures that the evaporator always can get enough refrigerant. The temperature sensor of the regulation valve is inside the evaporator (not shown in Fig.5) measuring the temperature and controlling the on or off switch of the compressor.

The results of measurement can be displayed in both combined digital meters or in chart recorder (see Fig.7). The real-time data can be received from the digital meters and from the graphs the periods of the signals can be found as well as the maximum and minimum values and so on.

Through the temperature chart the different characters of the temperature sensors can be compared. Sensors T1 to T5 are thermoresistance sensors (Pt100), their range is -200°C to 115°C , resolution is 0.005°C and the accuracy is 0.8°C . T6 is a

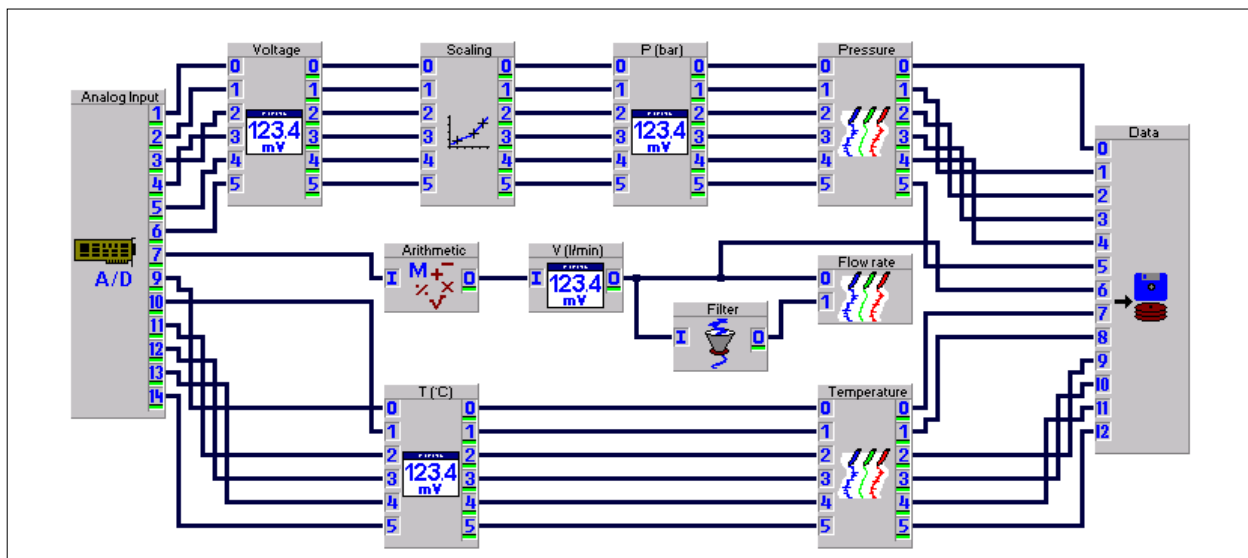


Fig. 6 Block diagram of the measurement system

3.3 The process of the experiment

When switch on power, fluid flows in counter clockwise as shown in Fig.5. In the compressor the vaporous refrigerant is compressed from the level of low pressure to a higher pressure, so the temperature is changed from low to high level. In the condenser the cooling capacity from the evaporator and the energy from the compress taken up is dissipated and the refrigerant with vaporous state changed into liquid state after the condenser. In the

thermocouple inside the cooling room, which is not shown in Fig.5. Its range is from -50°C to 1260°C , the resolution is 0.02°C and accuracy is $\pm 0.7^{\circ}\text{C}$. By the flow rate chart the results from with or without filter can be compared. The red curve is with filter that cuts off the 0.05Hz frequency component so the curve is smoother than the blue one. If there are some unusual changes in the curve, the multi-graph display on the screen at the same time will be helpful continuously. CAM will be not only used for measurement but also for combination with control,

and will promote the development of standardization, multiple functions and intellectualization.

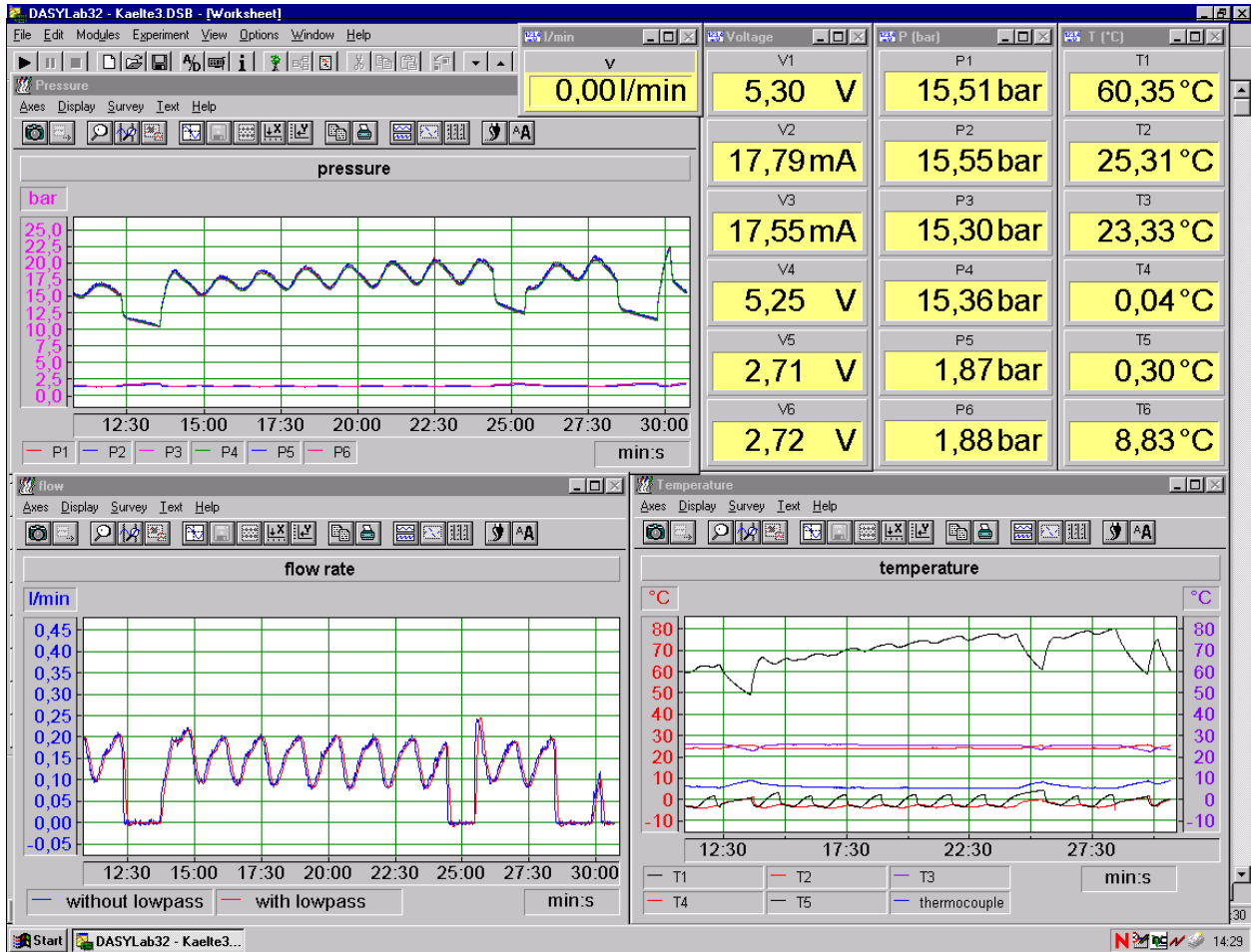


Fig. 7 Some results of the experiment

References

- [1] DASyLab User Guide (Version 5.5) DATALOG GmbH & Co. KG
- [2] Messtechnik und Messdatenerfassung, N. Weichert / W. Wülker; Oldenbourg Verlag München, Wien, 2000 ISBN 3-486-25102-3
- [3] Industrielle Messtechnik, P. Giesecke, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1999, ISBN 3-7785-2617-0

A Study on the Smearing and Slip Behaviour of Radial Cylindrical Roller Bearings

Dr. Bruno Johannes Scherb

INA WÄLZLAGER SCHAEFFLER oHG

Prof. Dr. Jürgen Zech

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg

Abstract

Knowledge of the features and qualities of a machine element are essential foundations for its successful operation. High grade materials, more accurate calculation methods and modern manufacturing processes lead to continuous design and performance improvements and hence increased power within minimised spatial requirements. INA cylindrical roller bearings, series SL 1923.., ZSL 1923.. and LSL 1923.. follow this trend and due to their high performance characteristics and low physical volume they have obtained a firm place as high performance machine elements.

Essential characteristics of radial cylindrical roller bearings are their behaviour regarding kinematics, noise, vibration, dynamic frictional torque, cage speed, speed of a rolling element, slip etc.

The paper gives details of the kinematic behaviour concerning the relationship between the roller set speed or the cage speed and the speed of a rolling element in connection with the occurrence of smearing.

This kind of damage occurs during the running in stage of a machine and is becoming very important because of the enormous costs which are caused by down time and lost production.

Keywords: cylindrical roller bearing, smearing, slip

0. SYMBOLS AND NOTATION**UNITS**

C	basic dynamic load rating	N
C ₀	basic static load rating	N
d _R	roller diameter	mm
d _M	mean diameter	mm
F _r	radial load	N
F _a	axial load	N
J _R	rolling element mass moment of inertia	kg m ²
L	calculated bearing life time	h
L _{SL}	calculated bearing life time for SL bearing	h
M _A	driving torque of the test rig	Nm
M _R	frictional torque of the test bearing	Nm
M _{RA}	rolling element accelerating torque	Nm
N _{RB}	relative rolling element speed shortly before entering the load zone	–
N _{RE}	relative rolling element speed in the load zone	–
n _C	cage rotational speed	rpm, s ⁻¹
n _G	limiting rotational speed of a bearing	rpm, s ⁻¹
n _{IR}	inner ring rotational speed	rpm, s ⁻¹
n _R	rolling element speed	rpm, s ⁻¹
n _{RB}	rolling element speed shortly before entering the load zone	rpm, s ⁻¹
n _{RE}	rolling element speed within the load zone	rpm, s ⁻¹
n _{RS}	roller set speed	rpm, s ⁻¹
P _{RA}	rolling element accelerating power	W
S _C	cage slip	%
S _{RB}	rolling element slip shortly before entering the load zone	%
S _{RE}	rolling element slip within the load zone	%
S _{RS}	roller set slip	%
t _{RA}	rolling element accelerating time	s
W _A	calculated local energy of acceleration friction energy	W
^{work}	working value	
^{kin}	kinematic value	
^{meas}	measured value	
SL	full complement radial cylindrical roller bearing	
ZSL	radial cylindrical roller bearing with plastic spacers	
LSL	radial cylindrical roller bearing with a brass disc cage	
NJ	radial cylindrical roller bearing with a brass window cage	

1. INTRODUCTION

Modern radial cylindrical roller bearings, e.g. INA series SL 1923.., LSL 1923.. and ZSL 1923.. (figure 1) have an improved internal construction with a fundamentally higher load carrying capacity than conventional radial cylindrical roller bearings.



a) b) c)
 Fig. 1: INA Cylindrical Roller Bearings series a) SL 1923, full complement radial cylindrical roller bearing
 b) LSL 1923, radial cylindrical roller bearing with a brass disc cage
 c) ZSL 1923, radial cylindrical roller bearing with plastic spacers

These extremely high load carrying capacities show themselves to be significant following consideration of the bearing working life [1].

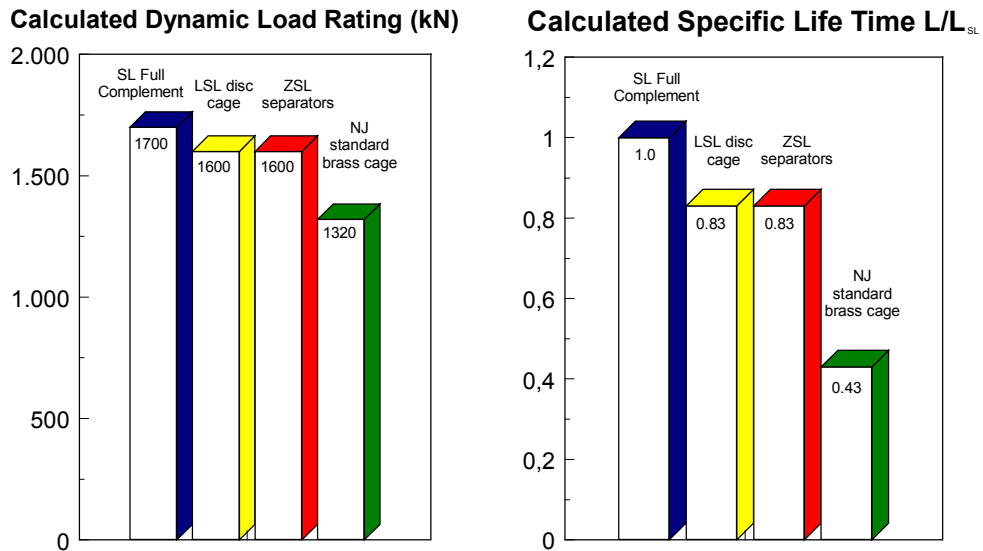


Fig. 2: Relative load carrying capacities and calculated respective lifetimes [10]

The calculation of the expected life of a roller bearing can lead to certain influential factors which go beyond the investigation into fatigue life. In such cases the occurrence of wear of the roller bearing as a function limiting characteristic becomes very important, thus types of wear which occur during the running in stage of a machine have been categorised as being especially critical.

One such fatigue failure type is well known as the concept of smearing and occurs predominantly under certain working conditions. This is especially true of cylindrical and spherical roller bearings with large dimensions where the sliding and slip conditions within the bearing lead to the occurrence of smearing.

Smearing is defined as the change of the surface area of a metallic roller sliding contact under relative motion due to the beginning of adhesive wear. Previous investigations on the topic smearing have been published by [2],[3], [4], [5], [6] and [7]. The reports [5], [6] and [7] investigated the single rolling element / bearing raceway contacts by running tests in an element test rig. As a result of these publications it was found that the smearing occurrence is related to certain conditions and connections within a bearing which are:

- fast deceleration and acceleration
- non stationary slip which means fluctuations in slip occurrence
- sliding under simultaneous Hertzian pressure
- breakdown of the carrying lubricant film with metal to metal contact between the rolling elements and the bearing ring raceways
- momentary bonding and welding with material transfer (adhesion wear)
- high mass moment of inertia of the rolling elements
- low loading

It was established that during rotation the rolling element ascribes at the entrance into the load zone a sliding motion by simultaneous occurrence of Hertzian pressure. At this point the carrying lubricant film breakdown and metal to metal contact occur which results in momentary bonding and welding with material transfer. Figure 3 illustrates the different speed zones within a radial bearing and the speed characteristic of a single rolling element during rotation.

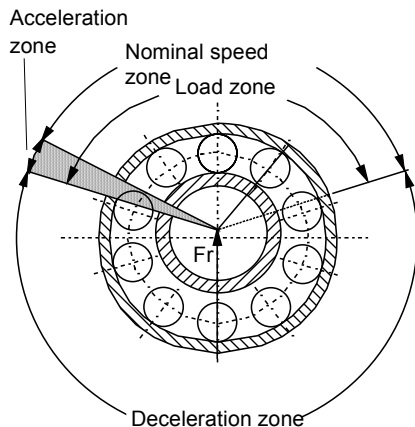


Fig. 3a: Speed zones in a radial bearing

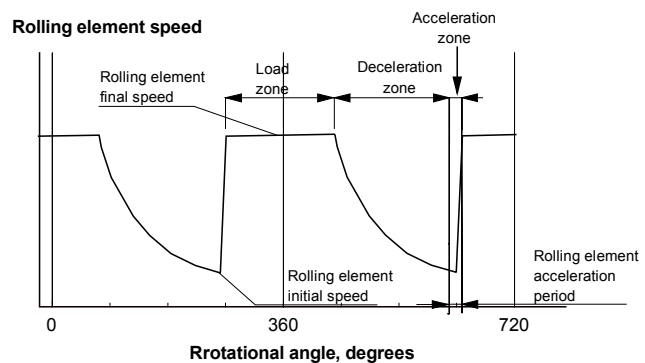


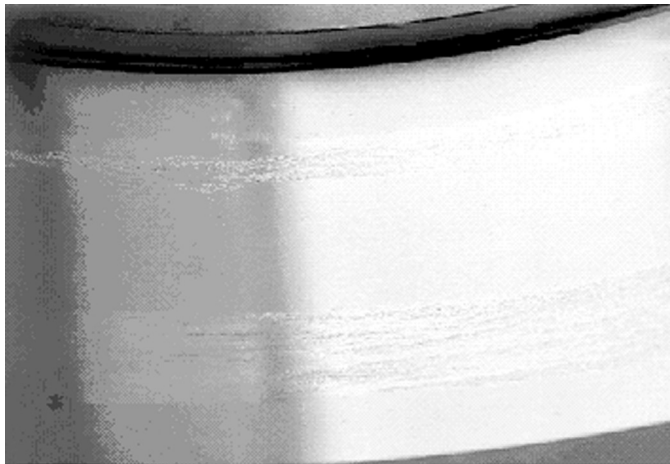
Fig. 3 b: Rotational speed characteristic of a single rolling element

The rolling elements move through three different speed zones, which are the nominal speed zone located in the load zone of the bearing, the deceleration zone and the acceleration zone located at the beginning of the load zone (figure 3a). A typical rotational speed characteristic of a single rolling element is illustrated in figure 3b, where the different rotational speeds of a rolling element are shown.

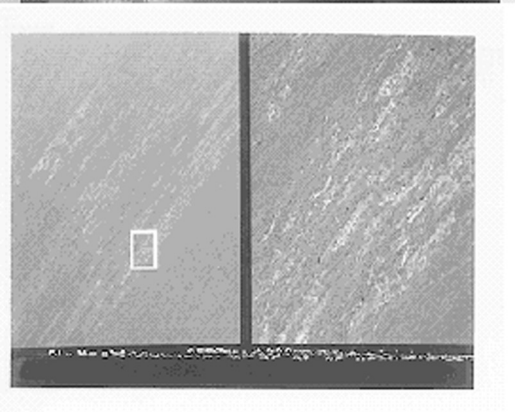
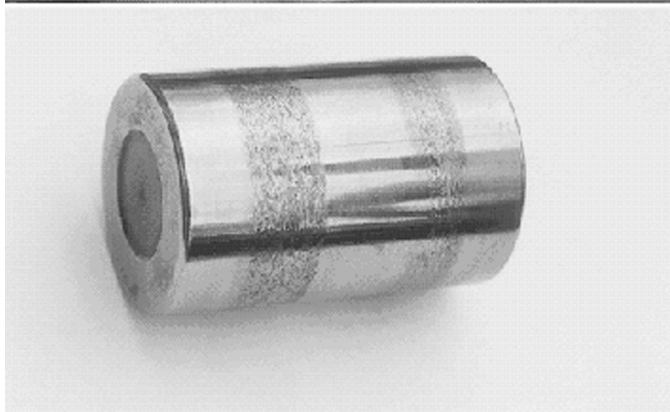
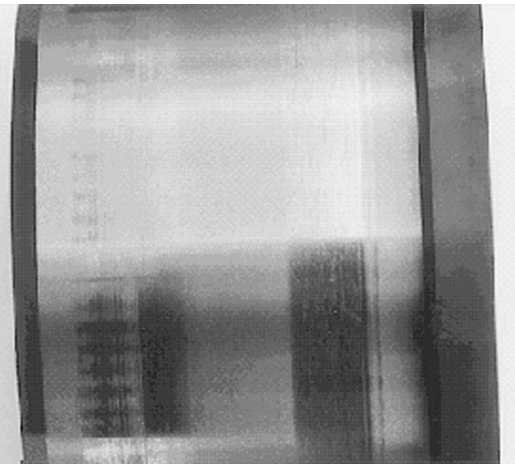
The photographs of damage range from the smallest, where the material transfer is barely visible, to the large areas of scuff damage detected by macroscopic areas of removed material. These may lead to a bearing failure.

Figure 4 shows large surface smearing on the bearing raceways which are a) the outer ring raceway, b) the inner ring raceway and c) and d) the rolling element raceway of a cylindrical roller bearing, whereby d) show the smearing in detail from c).

a) outer ring raceway



b) inner ring raceway



c) rolling element raceway

d) rolling element raceway in detail
the right photo show enlarged the
section of the frame (left photo)

Fig. 4: Smearing of a cylindrical roller bearing

The damage type smearing has a number of economic consequences. This type of damage usually appears on new bearings after only a short running time. The early replacement, especially of large roller bearings, leads to considerable costs which are then compounded with down time and lost production costs.

2. TEST OBJECTIVES

In many applications roller bearings often experience very large fluctuations in their working conditions. The fluctuations are due to the operating time, speed, and the power flow through the machine, hence the frictional torque and kinematic behaviour of the bearing will also fluctuate.

Transient slip conditions have been associated with smearing through testing and applications, especially cylindrical roller bearings with rolling elements having a high moment of inertia. An understanding of the conditions in which in cylindrical roller bearings roller set or cage slip and slip of a rolling element occurs is important. This information gives the user the security that the running conditions of a cylindrical roller bearing under the given working conditions have been correctly assessed. Thus it is not certain that a cylindrical roller bearing running with slip will fail.

Surveys of cylindrical roller bearing applications showed that the smearing occurred on all large roller bearings. From the application failures it was possible to identify that the following influences lead to smearing:

- Fast acceleration and deceleration within the roller bearing
- Unsteady roller element slip
- High mass moment of inertia of the rolling elements
- Low loads
- Collapse of the load carrying lubricant film
- Sticking and welding due to material transfer

Tests were performed on radial cylindrical roller bearings SL 192332, ZSL 192332, LSL 192332 and NJ 2332 with a shaft diameter of 160 mm. The objectives were to examine the application limitations of these bearing types in respect of material transfer and to obtain possible influences of the running conditions of bearings exhibiting this type of damage.

Further objectives were to produce measurement data in order to verify a method for predicting the conditions for smearing and to test raceway coatings as a possible prevention of the occurrence of smearing.

3. THEORETICAL CONSIDERATIONS

3.1 Rolling Element Speed, Roller Set and Cage Speed

The kinematic rotational speed of a rolling element of a cylindrical roller bearing [9] have been calculated using equation (1).

$$n_R = -\frac{n_{IR}}{2} \cdot \left| \frac{d_M}{d_R} - \frac{d_R}{d_M} \right| \quad (1)$$

And for the roller set or cage rotational speed n_{RS} Or n_C :

$$n_{RS} = n_C = \frac{n_{IR}}{2} \cdot \left| 1 - \frac{d_R}{d_M} \right| \quad (2)$$

Hence the difference in the kinematic rotational speed gives the slip value of the rolling elements and roller set or cage according to the following equations:

$$S_c = \left(1 - \frac{n_{c,meas.}}{n_{c,kin.}} \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

$$S_{RE} = \left| 1 - \frac{n_{RE,meas.}}{n_{Rkin.}} \right| \cdot 100\% \quad (4)$$

$$S_{RB} = \left| 1 - \frac{n_{RBmeas.}}{n_{Rkin.}} \right| \cdot 100\% \quad (5)$$

Since the rolling elements, as a result of accelerations and decelerations, are subjected to rotational speed changes, a rolling element initial rotational speed n_{RB} , and a rolling element final rotational speed n_{RE} , are introduced by the authors. Thus the initial rotational speed of the rolling elements is the rotational speed immediately before entry to the load zone, and the end rotational speed is the speed of the rolling element in the load zone.

Following comparisons from further tests with other bearing types and sizes, the rolling element initial and final rotational speeds has been referred to the respective kinematic speed.

The following dimensionless equations are introduced by the authors:

$$N_{RE} = \frac{n_{RE}}{n_{R,kin.}} \quad \text{and} \quad (6)$$

$$N_{RB} = \frac{n_{RB}}{n_{R,kin.}} \quad (7)$$

3.2 Rolling Element Acceleration Torque and Acceleration Power

Using the difference in the rolling element initial and final rotational speeds, the rolling element accelerating time and the mass moment of inertia of the rolling elements, the equation for the rolling elements accelerating torque approximates to:

$$M_{RA} \approx J_R \cdot \dot{\omega} = J_R \cdot \left(\frac{n_{RE} - n_{RB}}{t_{RA}} \right) \quad (8)$$

And the rolling element accelerating power approximates to:

$$P_{RA} = -M_{RA} \cdot (n_{RE} - n_{RB}) = J_R \cdot (n_{RE} - n_{RB})^2 \cdot \frac{1}{t_{RA}} \quad (9)$$

3.3 Correlation between roller set or cage and rolling element speed

Kinematic running of a cylindrical roller bearing means there is one well known relationship between the inner ring, roller set or cage and the rolling element speed. This relationship has been derived from the rolling relationship at the contact points of the rolling element with the inner ring and the rolling elements with the outer ring [9].

Running the roller bearing with either a cage or a roller set slip means that the rolling elements can no longer correctly roll kinematically on either the inner or the outer ring. Thus there exists, at least at one of these contacts, slip which means a speed difference between the contacts occurs.

Therefore it follows that the kinematic rolling element speed n_{Rkin} and the kinematic roller set speed n_{RS} or cage speed n_C can be calculated using the measured inner ring speed $n_{IR,meas}$ and the geometry of the test bearing.

Using the equations from [9] the following relationships have been derived by the authors:

$$n_{Rkin} = \frac{n_{IR,meas.}}{2} \left(\frac{d_M}{d_R} - \frac{d_R}{d_M} \right) \quad (10)$$

$$n_{c,kin.} = \frac{n_{IR,meas.}}{2} \left(1 - \frac{d_R}{d_M} \right) \quad (11)$$

Since the running of the rolling elements in the load zone depends on the outer load it is possible to establish a calculated inner ring working speed using the measured rolling element final speed in the load zone. This is calculated as follows:

$$n_{RE,meas.} = -\frac{n_{IR,work}}{2} \left| \frac{d_M}{d_R} - \frac{d_R}{d_M} \right| \quad (12)$$

Using equation (6) for the relative rolling element final speed which is introduced by the authors and follow a simple rearrangement and substitution of equation (12), the calculated inner ring working speed becomes:

$$n_{IR,work} = n_{IR,meas.} \cdot N_{RE} \quad (13)$$

The roller set or cage speed now follows:

$$n_{RS,work} = n_{C,work} = \frac{n_{IR,work}}{2} \left| 1 - \frac{1}{d_M / d_R} \right| \quad (14)$$

Likewise, using equation (3), the inner ring working rotational speed can be used as a base to calculate the roller set or cage slip. Both of these can be compared to the measured slip value.

$$S_{C,work} = \left(1 - \frac{n_{C,work}}{n_{C,kin}} \right) \cdot 100\% \quad (15)$$

4. EXPERIMENTAL WORK

4.1 The Test Rig

A large bearing test rig has been used to conduct these tests. The fundamental reasons for designing and building this test rig were to enable easy access to the test bearings to allow optimum sensor application and increased observations through the use of stroboscopes with video recording or high speed camera facilities. Furthermore a definite measurement of the test bearing frictional torque, without external influences, was necessary. The influence of the load direction, in the line of gravity, against gravity or any intermediate position, along with the superposition of an axial force was also required. All these requirements lead to the test rig shown in figure 5.

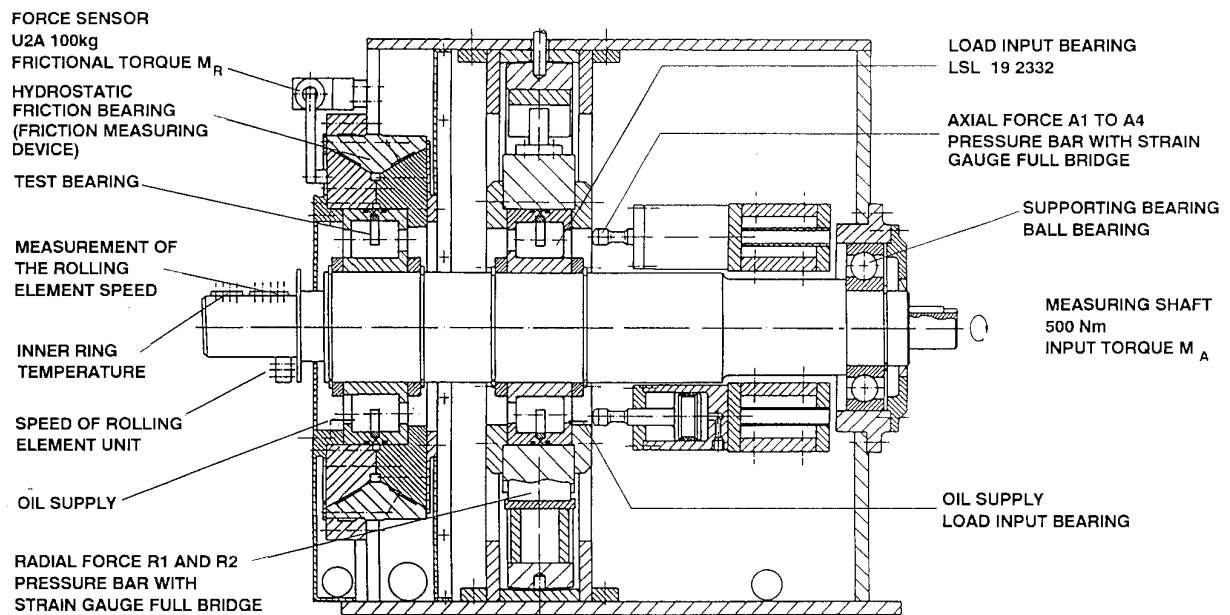


Fig. 5: Large Bearing Test Rig

The test bearing is housed on a floating support. Values for the rotational speed of the rolling element set or cage speed and the single rolling elements are obtained via a slip ring sensor mounted on the shaft sending a signal to the amplifier.

The test bearing is mounted on a hydrostatic support where the radial and axial forces are applied and the frictional torque is measured. It is due to the hydrostatic support that the exclusive measurement of the frictional torque is possible. The test bearing is loaded via the central bearing unit which in turn is loaded by means of a servo-hydraulically controlled pressure cylinder.

This allows a controlled test bearing load to be applied which can be maintained even through extreme temperature differences. The central bearing unit with the load cylinders may be rotated through 360° allowing the load zone to be varied accordingly. The axial load is applied to the test bearing via four servo-hydraulically controlled pistons acting on the stationary outer ring of the load input bearing located in the middle part, thus setting up an axial force in the shaft, and hence loading the test bearing. Another application of the pressure cylinders allows the simulation of an uneven axial load distribution within the test bearing. Constant lubricant viscosities across broad temperature ranges are guaranteed due to the use of powerful oil coolers and heaters. The speed regulated DC-motor allows measurements to be taken up to 4000 rpm.

4.2 Test Procedure

Extensive testing of kinematics and friction torque behaviour of full complement and cage guided bearings have been carried out. In order to investigate the effects of smearing and to derive a correlation to slip characteristics the sensor layout shown in figure 6 was developed by the authors.

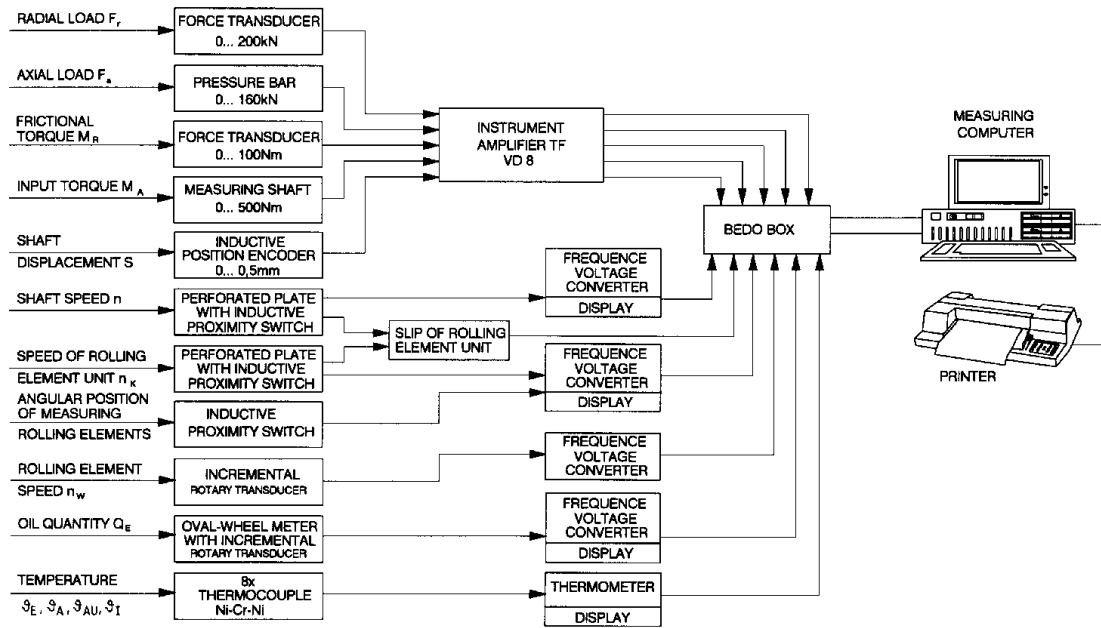


Fig. 6: Measuring chain with sensory analysis and monitoring equipment

The most important parameters which are to be considered for the evaluation of the characteristics and the early recognition of smearing are:

- the friction torque and its dynamic behaviour
- the kinematic behaviour with slip and speed characteristics
- the shaft displacement behaviour
- the vibrational behaviour
- the running noise behaviour

The measuring techniques developed for these tests, along with the transducers and signal layout, are shown in figure 7.

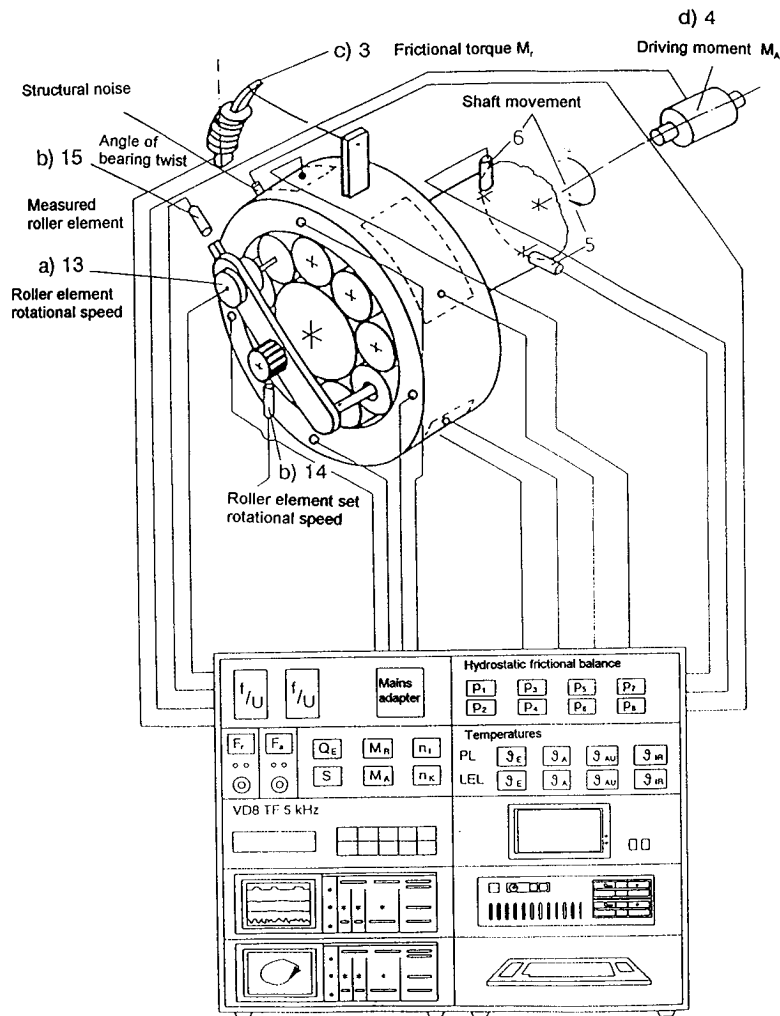


Fig. 7: Sensor layout for measuring bearing kinematics

During the tests it was possible to measure the frictional torque, the shaft displacement behaviour and the vibrational and running noise behaviour, although it was not possible to draw any conclusions as to the early recognition of material transfer. Thus the kinematic behaviour of the bearings is the only characteristic left requiring further examination. This refers to:

- the rolling element set or cage rotational speed and associated slip
- the rolling element rotational speed and associated slip
- the rolling element acceleration moment
- the rolling element acceleration power
- the correlation between set, cage and rolling element rotational speed and associated slip

For the recording of the rotation of an individual rolling element, an incremental shaft encoder with a low mass moment of inertia and very low internal friction was used, and was coaxially connected to the rolling element with an universal joint. The incremental shaft encoder was thus connected to a disc rotating about the main shaft, which in turn is driven by one of the rolling elements remote from the other rolling elements. The disc, which gives the rotational speed of the rolling set or cage, has holes which, with the aid of an inductive proximity switch, give a measure of the rotational speed of the rolling element set or the cage. This signal from the incremental shaft encoder leads directly to a signal converter where the altered voltage signal is an instantaneous measure of the rotational speed of the individual rolling element. Through a further hole in the disc, which rotates with the rotational speed of the rolling element set or the cage speed, the angular position of the meas-

ured rolling elements is obtained, and with the aid of a stationary inductive proximity switch the angle of the measured rolling element is localised.

5. RESULTS AND DISCUSSION

5.1 Kinematics of a Cylindrical Roller Bearing

5.1.1 Influence of Bearing Design and Load Direction

It was established using the test facilities at INA that rolling elements within roller bearings do not always rotate with their nominal kinematic rotational speed but are subjected to alternating accelerations and decelerations. The various load zones within a roller bearing are shown in figure 3a.

The rolling elements only experience enough load in the load zone to assume a their kinematic rotation around their reference axis. In the decelerating zone the rolling elements slow down due to inertial friction until they enter the accelerating zone where they are accelerated to their nominal kinematic rotational speed due to the occurrence of a frictional force at the outer and inner ring contacts. The pattern of the accelerating and decelerating zones repeats itself periodically [10]. However with a low outer ring load the rolling elements in the load zone start to slip, i.e. they do not reach their nominal kinematic rotational speed. The result of this is rolling element set or cage slip.

The rolling elements are accelerated to their kinematic rotational speed from their starting speed within milliseconds of entering the load zone.

Figure 8 shows the rotational speed of a rolling element in relation to its relative position in a cylindrical roller bearing for different bearing designs. One further, not insignificant, influence on the rolling element speed is the load direction which is clearly visible in figure 9.

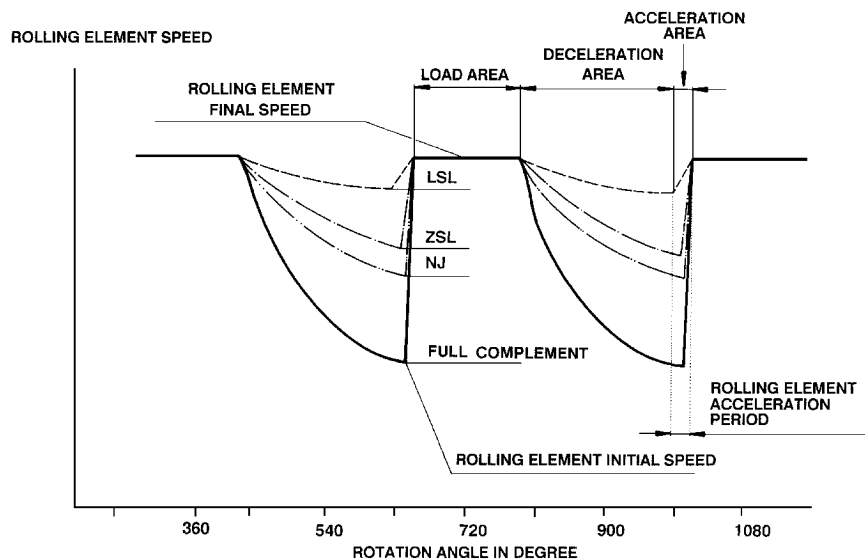


Fig. 8: Speed characteristics of the rolling elements for different bearing designs – load applied vertically (load zone above)

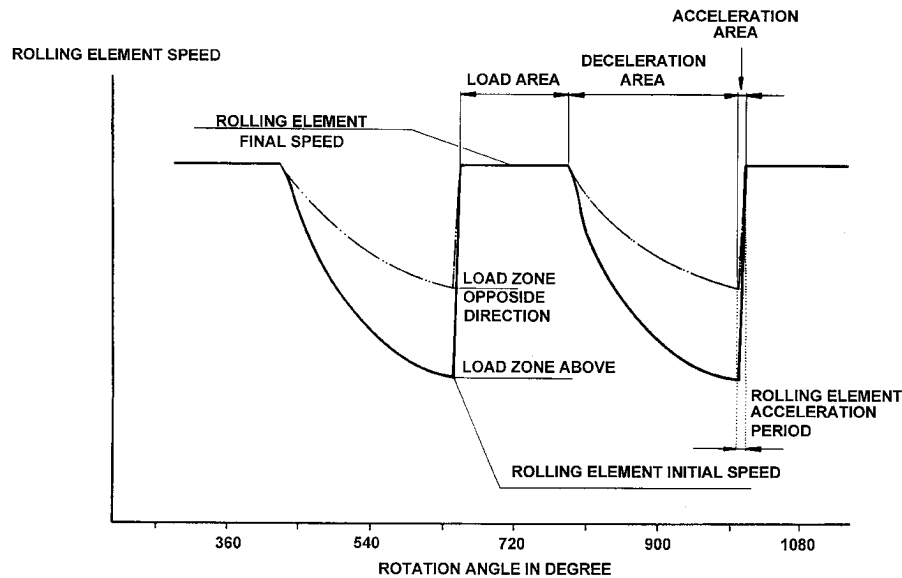


Fig. 9: Speed characteristics of the rolling elements for different load directions for bearing type SL 192332

The slip that the rolling elements experience can be up to 100% in extreme circumstances, this means that the rolling elements in the unloaded zone may decelerate until they reach the stationary point without any rotation of the rolling element. At the same time the maximum rolling element slip is influenced by the internal friction of the bearing at the contact points, i.e. roller - rib, roller - roller, roller - cage, and by the lubricant friction properties.

5.1.2 Rolling Element, Cage and Roller Set Speed

The evaluation of the measured diagrams (see figure 8) lead to the diagrams shown in figures 10 and 11. These figures show the results of the measured rolling element kinematics (see figure 9) dependent on the applied radial load for two bearing designs, e.g. full complement bearings (series SL) and brass disc cage bearings (series LSL).

These figures are achieved for each rotational speed and radial load by taking the initial speed of the rolling element n_{RB} and the rolling element speed within the load zone n_{RE} in relation to the calculated kinematic speed of the rolling element n_{Rkin} . The dotted lines show the relative rolling element speeds N_{RE} within the load zone, the straight lines show the relative rolling element speeds N_{RB} at the beginning of the acceleration zone.

It was found that the initial rotational speed is higher for cage guided bearings. Furthermore it was found that the brass disc cage bearings series LSL show the best results.

Figure 12 illustrates the roller set or cage slip for different bearing designs, exemplarily for an applied radial load of 5kN. As it can be seen the lowest slip values were achieved for the LSL bearing.

Relative rolling element speed

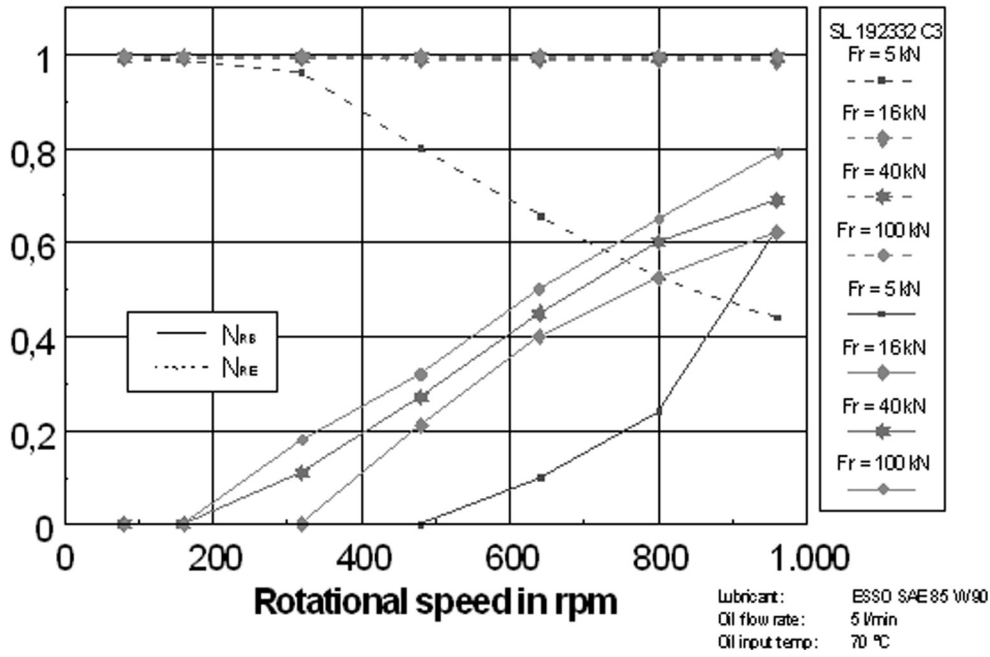


Fig.10: Relative rolling element rotational speed - SL 192332

Relative rolling element speed

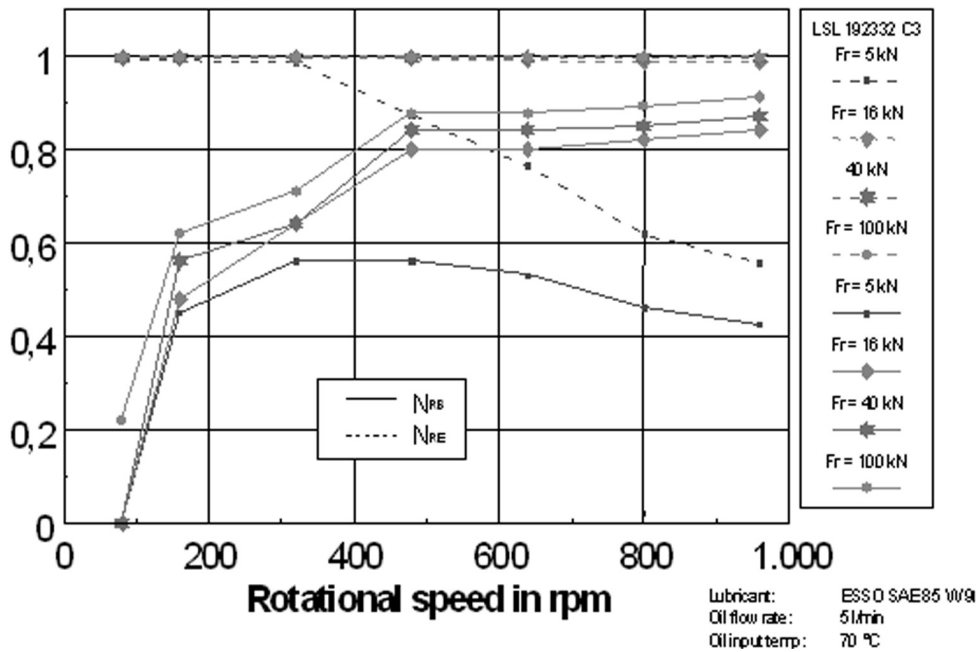


Fig. 11: Relative rolling element rotational speed - LSL 192332

Roller set and cage slip in %

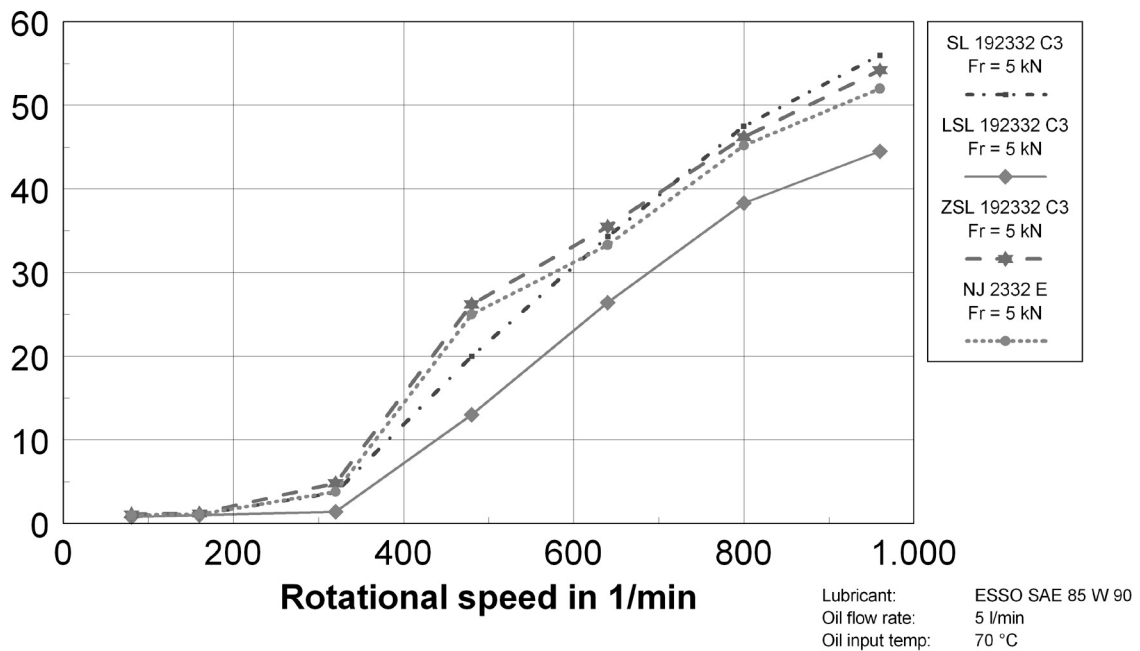


Fig.12: Rolling element set and cage slip

5.1.3 Rolling Element Acceleration Torque and Acceleration Power

For a certain load ratio ($C_0/F_r \leq 100$) the rolling elements experience enough force to almost achieve their kinematic rotational speed in the load zone. Reducing the outer load to $C_0/F_r > 100$ results in the rolling elements no longer achieving their kinematic rotational speed target and is accompanied by rolling element slip at the outer ring.

The tested cylindrical roller bearings show significantly variable rolling element rotational speed characteristics because of the different internal construction of the test bearings. These significant differences have also been measured for the slip values of the roller element sets or the cages (figure 12).

Using the rolling element acceleration time evaluated from the rotational speed gradient (figure 8) and the rolling element speed difference between the speed in the load zone and the speed entering the load zone (figure 10 and 11) the rolling element accelerating torque and power is calculated using equations 8 and 9. These results can be seen in figures 13 and 14 to be dependent upon the radial load and rotational speed.

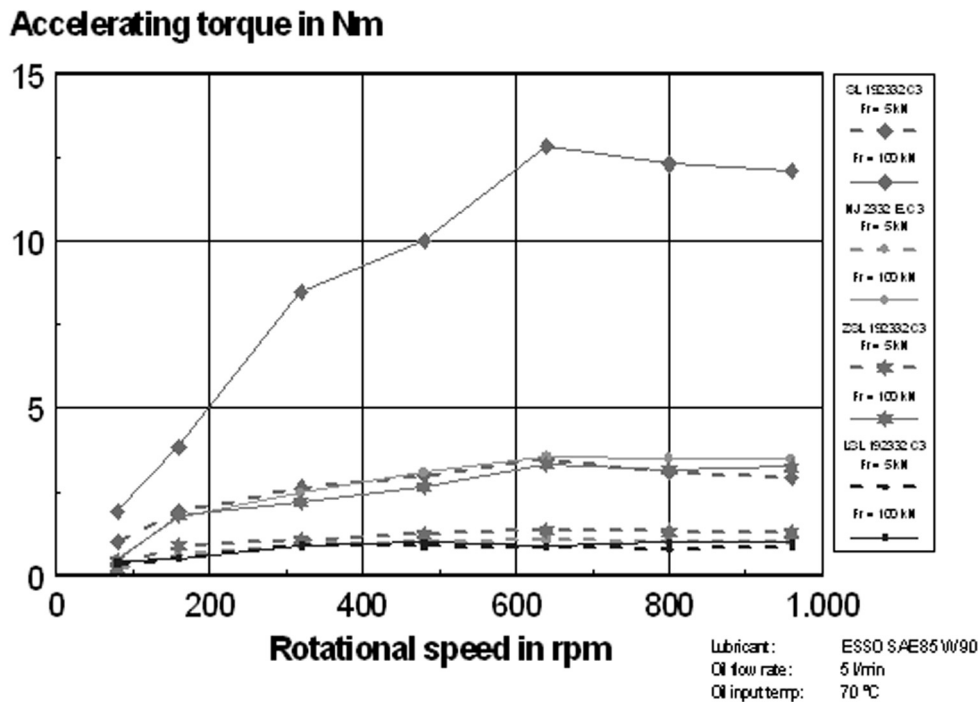


Fig. 13: Acceleration torque of a rolling element (equation 8)

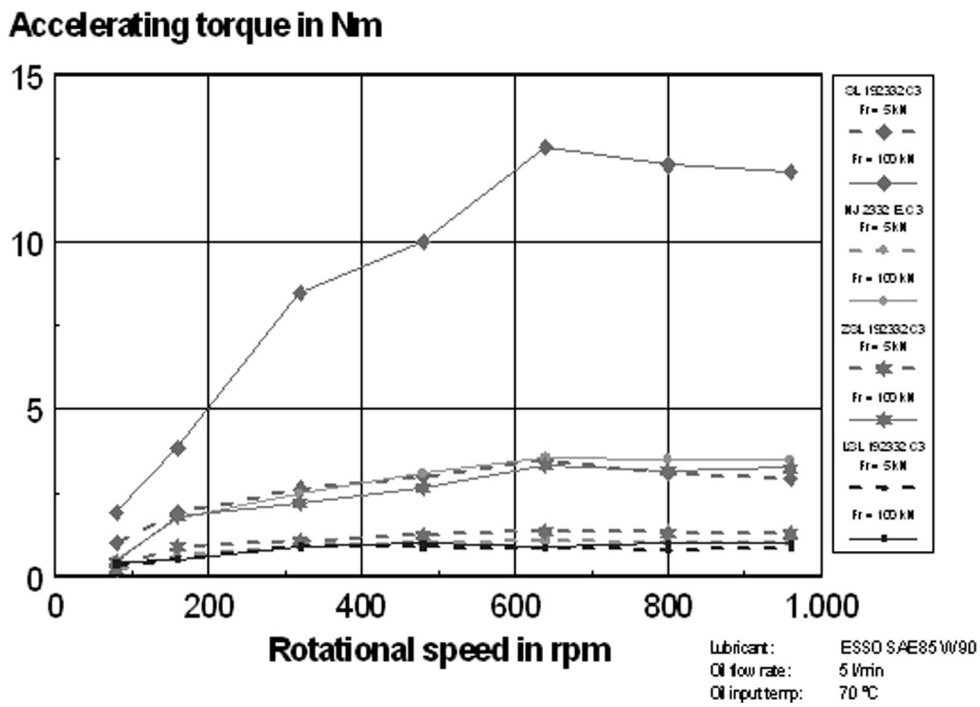


Fig. 14: Accelerating power of a rolling element (equation 9)

The power determined by these abrupt acceleration processes can reach up to 1000 W. As a result it can be shown that because of these high acceleration power values the lubrication film can breakdown. It was found that these working conditions are especially critical for the smearing occurrence and the material transfer associated with these conditions are called “acceleration smearings”.

5.2 Correlation between Cage and Rolling Element Speed

When considering the dependence between the inner ring, roller set or cage speed and the speed of a rolling element and applying the derived equations from chapter 3.1.3 a correlation was found between the roller set or cage slip and the slip of the rolling element .

Figure 15 illustrates the variation in $S_{C,meas}/S_{C,work}$, which corresponds to the correlation between the roller set or cage slip and the rolling element slip within the load zone. The deviation between the calculated and measured values is max. $\pm 5\%$. A deviation of 5 % results in a slip difference of approximately 0.5 % between the measured and calculated slip values at lower speeds.

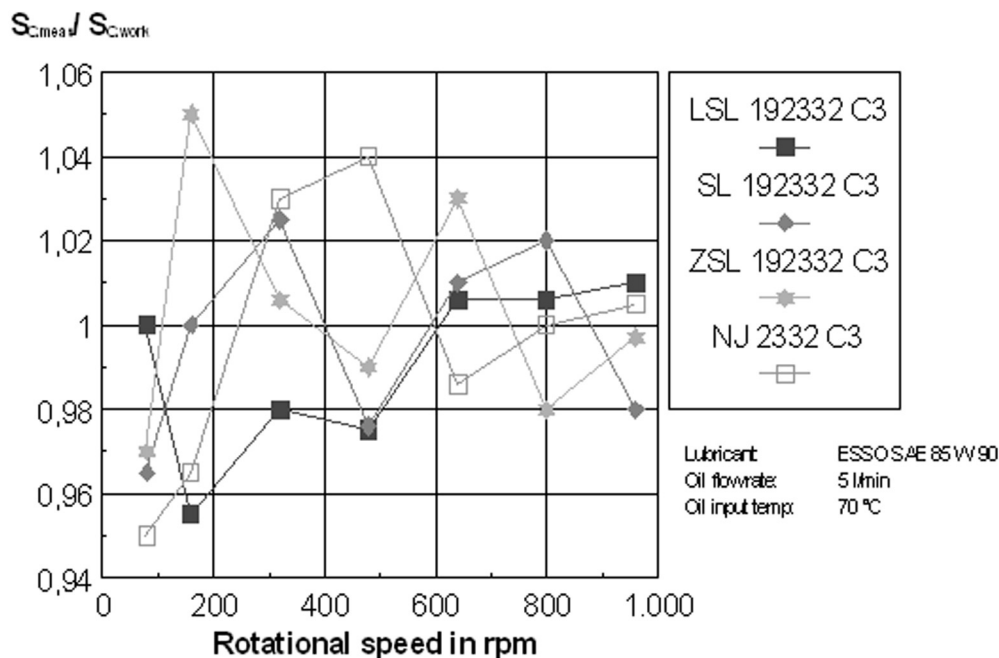


Fig. 15: Correlation between rolling element slip and slip of the roller set or cage

5.3 Smearing Behaviour

From the tests to examine the bearing kinematics it was known that no smearing occurs after running in a cylindrical roller bearing. New SL bearings are capable of reproducing smearing, load value and direction have a significant influence on the kinematic behaviour of a bearing.

For testing the initial limits of cylindrical roller bearings a test program was carried out. As more bearings were tested (approximately 30) the consistency of the results was proved. It was found that with new full complement cylindrical roller bearings having a rotational speed characteristic of $n_{IR}/n_G = 0.6$, smearing will occur independent of the applied load (for load zone situated above the bearing). These results have been confirmed by further tests with new full complement bearings. Additionally, for loads acting vertically upwards, it was found that there is no occurrence of smearing through the investigated speed range of $n_{IR}/n_G = 0.1$ to 1.2. Therefore, new full complement cylindrical roller bearings should be fitted in the speed range $n/n_G < 0.6$ in order to eliminate smearing, regardless of the applied load and the load direction.

Further tests have been conducted in order to extend the working area of full complement cylindrical roller bearings up to their limiting speed n_G . Therefore tests using several coatings, e.g. black oxide, chromium and

phosphate have been carried out to develop the most effective coating. To prove this the “ smearing occurrence tests “ which are tests for load zone against the direction of gravity, speeds of 480 and 960 rpm and radial loads of 5 and 100 kN, have been conducted. It was found that the tested coatings show good prevention against smearing. However, taking into account the production costs, the black oxide have been established as the most effective coating.

Therefore, extensive tests using black oxide raceway coatings have been performed over the complete speed range with the result that a black oxide coating not only prevents smearing but also the frictional torque has been reduced by up to 10 or 20% when applied to new full complement cylindrical roller bearings.

5.4 Application of the Results

The results obtained from these tests, according to the frictional torque and kinematics, have been applied to the INA development of a bearing simulation program “Simpl” [12], where the test results have been used to verify the program and thus apply it to other bearing sizes and types. The program uses the known values for friction energy W_K (6) to calculate the smearing danger. Using these known values, the load and relative speed in conjunction with instantaneous motion characteristics of the rolling elements are taken into consideration because the decisive conditions for smearing are whether the rolling element will be accelerated from a point without any rotation or whether the rolling elements are already rotating before beginning the acceleration.

With these tools INA is able, not only for full complement cylindrical roller bearings but also other bearing sizes and designs, to calculate the respective friction torque, kinematics and smearing danger.

In figures 16 and 17 examples of different bearing designs (SL 192332 and LSL 192332) are shown at the same working point (load zone above, load 5 kN, speed 960 rpm) with the associated smearing danger. The smearing occurrence is investigated as a calculated local energy of acceleration of 10 to 15 W. As it can be seen in figure 16 the smearing danger of an uncoated full complement cylindrical roller bearing (size SL 192332) is very high and figure 17 shows no smearing danger for the brass disc cage bearing series LSL 192332.

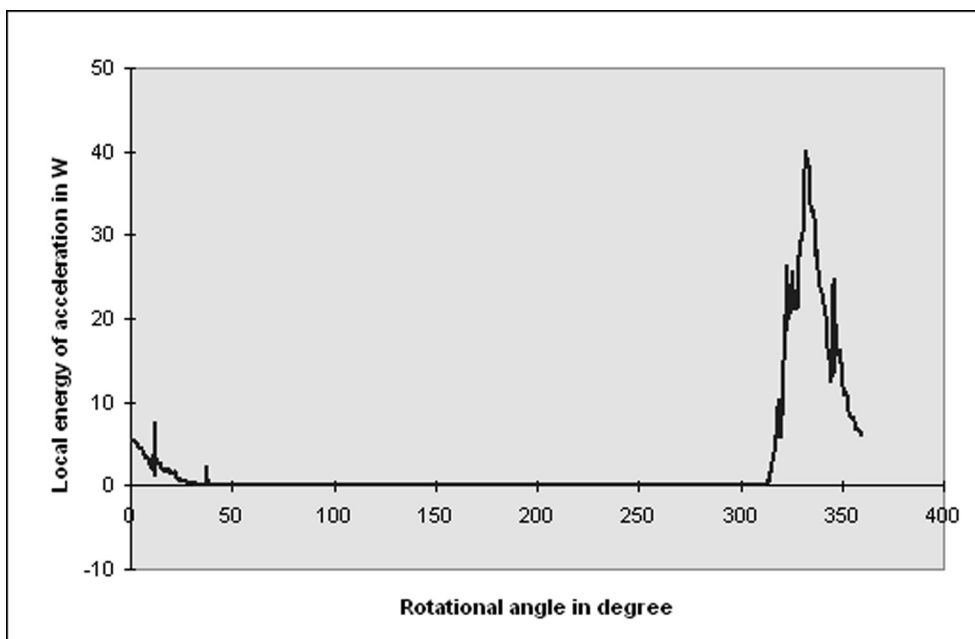


Fig. 16: Local energy of rolling element acceleration W_A - SL 192332

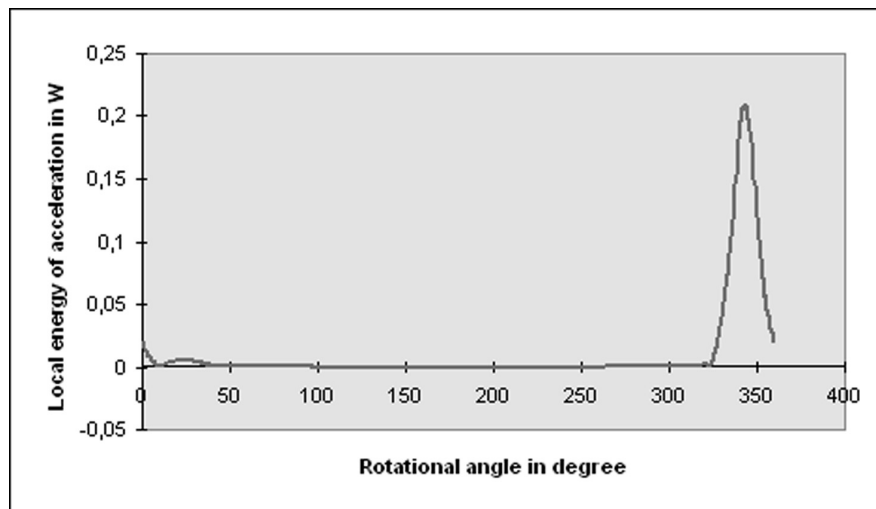


Fig. 17: Local energy of rolling element acceleration W_A - LSL 192332

6. CONCLUSION

The tests have shown that the rotational speed of the rolling elements in the different rotational speed zones in a cylindrical roller bearing have been essentially influenced by the internal bearing design with respect to the design of the cages.

Furthermore it was evaluated that under constant working conditions the roller set or cage rotational speeds correlate with the rolling element rotational speed in the load zone.

An important result obtained from the tests showed that the speed difference of the rolling elements, and hence the rolling element slip, has an essential influence on the condition of smearing. The applied bearing load has little influence on the smearing.

It was found that by using black oxide raceway coatings, the permitted working area according to the speed limit of full complement cylindrical roller bearings was extended to the limiting speed n_G which is stated in the INA catalogue.

7. ACKNOWLEDGEMENT

The authors appreciate the cooperation given by the INA Company and the Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg.

8. REFERENCES

1. INA Bearings: Main Catalogue of bearing manufacturer INA, 2000
2. Harris, T. A.: Rolling Bearing Analysis, Third Edition, John Wiley & Sons, INC, 1991
3. Kaufmann, H. N. and Walp, H. O.: Interpreting Service Damage in Rolling Type Bearings, Chicago, ASLE 1958
4. Hamer, J. C., Sayles, R. S., Ioannides, E.: An experimental investigation into the boundaries of smearing failure in roller bearings, Trans. of the ASME, Paper No. 89 – Trib. –54, 1989
5. Hilscher, G.: Smearing in bearings – a contribution in order to solve the problem theoretically and experimentally, (Anschmierungen bei Wälzlager – ein Beitrag zur theoretischen und experimentellen Lösung des Problems), PhD thesis Erlangen, 1989
6. Wadewitz, M.: Reasons for smearing at the rolling/sliding contact, (Ursachen der Anschmierungen im Wälz-/Gleitkontakt), PhD thesis Erlangen, 1993
7. Eglinger, M.: Influence of lubrication and rolling element surface on the formation of smearing, (Einfluß des Schmierstoffes und der Rollenbeschaffenheit auf die Entstehung von Anschmierungen), PhD thesis Erlangen, 1995
8. Scherb, B. J. and Giese, P.: Smearing Behaviour of full complement Cylindrical Roller Bearing (Original title: Anschmierverhalten vollrolliger Zylinderrollenlager), German Journal: Antriebstechnik 33, 1994
9. Brändlein, Eschmann, Hasbarger, Weigand: Roller Bearing Theory (Original title: Die Wälzlagerpraxis) Handbook for Calculation and Design of Bearings, third Edition, Vereinigte Fachverlage GmbH, Main, 1995.
10. Lippert, R. and Scherb, B. J.: Low Friction Cylindrical Roller Bearings (Original title: Reibungsarme Zylinderrollenlager), German Journal: Antriebstechnik 32, 1993.
11. INA Bearings: Bearing Simulation Program „Simple“.
12. Scherb, B. J.: Correlation between cage and rolling element speed in a cylindrical roller bearing, (Original title: Zusammenhang zwischen Käfig – und Wälzkörperdrehzahl bei Zylinderrollenlagern), German Journal: Antriebstechnik 36, 1997

Eigenortung eines Empfängers für den digitalen Rundfunk auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle

Prof. Dr. Thomas Lauterbach

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Fachbereich Allgemeinwissenschaften

Abstract

Es wird ein Verfahren beschrieben, das dazu dient, den Standort eines künftigen digitalen Kurzwellen-Rundfunkempfängers allein auf Grund der empfangbaren Sender zu bestimmen. Die prinzipielle Eignung des vorgeschlagenen Verfahrens wird an Hand von Versuchen mit analogen Rundfunksendern und Amateurfunksendern nachgewiesen.

1. Einleitung

Die Digitalisierung der Übertragungsverfahren hat inzwischen auch den Rundfunk erreicht. In Europa begann die Entwicklung eines digitalen Systems für terrestrische Rundfunkausstrahlung zunächst als Ersatz für den UKW-FM-Hörfunk unter der Bezeichnung "Digital Audio Broadcasting", DAB^{1,2}. Etwas später begann die Entwicklung des digitalen Fernsehens, als "Digital Video Broadcasting", DVB, bezeichnet³. Der Schwerpunkt lag hier auf der Ablösung des analogen Fernsehens im VHF- und UHF-Bereich, d.h. zwischen 47 und 790 MHz mit stationärem und portalem Empfang.

Etwa 1997 begann sich ein weiteres Konsortium zu formieren, das die Entwicklung eines digitalen Übertragungssystems für die Rundfunkbänder unterhalb 30 MHz zum Ziel hat. Dieses Konsortium trägt inzwischen den Namen "Digital Radio Mondiale" (DRM) und ist eine weltweite Organisation. Ein Systemvorschlag wurde mittlerweile erarbeitet und der Internationalen Fernmeldeunion (ITU-R) unterbreitet. Das von DRM entwickelte digitale Übertragungssystem ist an dem Ort ausführlich beschrieben⁴, die Spezifikation ist im Internet einsehbar⁵.

Neben der digitalen Übertragung des Tonsignals wird das DRM-System auch einen Systemsteuerkanal haben, in dem z.B. der Sendername und Alternativfrequenzen übertragen werden können. Weiterhin werden, wenn auch in geringerem Umfang als bei DAB und DVB, Kapazitäten für die Übertragung von Zusatzdaten bereitstehen.

Unter Ortung versteht man die Bestimmung des Standortes eines Objekts, unter Eigenortung die Ortung vom unbekanntem eigenen Standort aus. Die Eigenortung eines DRM-Empfängers kann zu verschiedenen Zwecken nützlich oder sogar erforderlich sein:

- zum vereinfachten Umschalten auf Alternativfrequenzen, wenn ein kompletter Sendeplan mit Frequenzen, Uhrzeiten und Zielgebieten übertragen wird, wie in DRM vorgesehen,
- zur ortsabhängigen Nutzung von Datendiensten, z.B. Verkehrstelematikdiensten
- um regionenabhängige Empfänger-Voreinstellungen automatisch zu treffen, z.B. Kanalraster, Suchlaufbereiche (z.B. wird in Nord- und Südamerika Langwelle nicht verwendet und es besteht im MW-Bereich ein 10 kHz-Kanalraster im Gegensatz zu 9 kHz sonst).

Weitere Anwendungen sind vorstellbar.

Eine Reihe von Verfahren zur Funkortung sind etabliert und werden in den verschiedenen Anwendungsfeldern verwendet (z.B. Schifffahrt, Luftfahrt)^{6, 7}. Darunter sind auch eine Reihe von Verfahren, die eine Eigenortung des Empfängers ermöglichen. Eines der klassischen Verfahren ist die Funk-

peilung, d.h., die Messung der Einfallrichtung einer elektromagnetischen Welle. Hat man die Einfallrichtung von mindestens zwei Wellen, die von bekannten Senderstandorten ausgehen, bestimmt, kann man den eigenen Standort ermitteln.

Die Funkpeilung erfolgt im LW- und MW-Bereich über eine mechanisch oder elektrisch drehbare Richtantenne, die ein scharfes Empfangsminimum aufweist. Die Eignung dieses Verfahrens für DRM ist dennoch aus mehreren Gründen nur als gering einzuschätzen. Zum einen erfordert es entweder eine mechanisch anspruchsvolle Dreheinrichtung oder ein vergleichsweise schweres und sperriges Ferritkreuz. Beides dürfte für "normale" DRM-Radios nicht in Frage kommen. Die Datenerfassung würde einige Zeit in Anspruch nehmen, da zunächst ein Suchlauf erforderlich ist, um die in Frage kommenden Sender zu ermitteln. Dann müssen die Winkel zwischen den Peil-Nullstellen der einzelnen Sender ermittelt werden und bei jedem anschließend die eindeutige Einfallrichtung ermittelt werden. Ausreichende Peilgenauigkeit ist prinzipiell nur während des Tages möglich (bei Bodenwellenempfang) und auch nur dann zu erreichen, wenn mindestens drei Sender in geeigneter Entfernung und Richtung verfügbar sind. Ein weiteres Problem dürfte auftreten, wenn wie bei DRM vorgesehen, in zunehmendem Maß Gleichwellennetze realisiert werden, da dann eine Peilung natürlich kaum mehr möglich sein wird.

Eine weitere Klasse von Positionsbestimmungsverfahren sind die Hyperbelortungssysteme, bei denen die Laufzeitdifferenzen zwischen mehreren Sendern und einem Empfänger ermittelt werden. Die resultierenden Standlinien sind Hyperbeln. Erste Erfahrungen im Rundfunkbereich wurden bei DAB bereits gewonnen⁸, dort ist allerdings die Auswertung in Folge der Mehrwegeausbreitung im UKW-Bereich schwierig. Für DRM kommt ein solches System in Gleichwellennetzen im LW- und MW in Frage, im KW-Bereich ist das Verfahren auf Grund der Raumwellenausbreitung nicht anzuwenden, da dort kein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Entfernung zwischen Sender und Empfänger und der Signallaufzeit besteht.

Als Ansatz für ein einfaches Ortungssystem bietet sich an, im Rahmen eines Suchlaufs einfach alle empfangbaren Sender zu registrieren und daraus gewisse Rückschlüsse zu ziehen. Dies setzt voraus, dass die Sender ihren jeweiligen Standort und ihren Versorgungsradius im Systemsteuerkanal aussenden. Im einfachsten Fall ist unter den empfangenen Sendern ein Mittelwellensender kleiner Leistung für die lokale Versorgung, und dann ist das Problem natürlich gelöst. Ist dem nicht so, können aus den überregionalen Lang- und Mittelwellensendern, die mit einer gewissen Mindestfeldstärke

empfangen werden, die ungefähren Entfernungen zu diesen Sendern abgeschätzt werden und daraus das Empfangsgebiet bestimmt werden. Dies ist aber mit großen Unsicherheiten behaftet, da durch die Richtcharakteristiken der Sende- und Empfangsantennen eine einfache Angabe des Versorgungsgebiets durch den Senderstandort und einen Radius meist nicht ist. Auf Grund der Dämpfung der Wellen können beim Empfang in Gebäuden zu niedrige Feldstärken gemessen werden. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Senderentfernung und Empfangsfeldstärke besteht zudem nur am Tag, wenn reine Bodenwellenausbreitung vorliegt.

Ein anderer Ansatz, der eine solche Abschätzung nicht benötigt, ist der im Folgenden vorgestellte, der auf der Empfangbarkeit von Kurzwellensendern beruht.

2. Untersuchung zur Ortung über die Größe der toten Zone von Kurzwellensendern

Im Kurzwellenbereich erfolgt die Versorgung ausschließlich über die Raumwelle durch diffuse Reflexion^{9,10} an freien Ladungsträgern, insbesondere Elektronen, in ionosphärischen Schichten. Bei höheren Kurzwellenfrequenzen (etwa oberhalb 4-5 MHz) bei Tag und generell bei Nacht erfolgt die Rückstreuung an der so genannten F-Schicht der Ionosphäre in einer Höhe von etwa 200 km (Winter-Tag) bis 400 km (Sommer-Nacht), bei niedrigeren Frequenzen am Tag auch an der E-Schicht in etwa 100 km Höhe. Je nach Sonnenaktivität, Tages- und Jahreszeit schwankt die Elektronendichte n_e in den Schichten und damit die Plasmafrequenz f_p der Elektronen

$$f_p = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{n \cdot q_e^2}{m_e \cdot \varepsilon_0}} \approx 9 \text{ MHz} \cdot \sqrt{n_e / 10^{12} \text{ m}^{-3}}$$

mit q_e : Elementarladung, m_e : Elektronenmasse, ε_0 : elektrische Feldkonstante.

Die Bedeutung der Plasmafrequenz ist die, dass eine senkrecht auf die Plasmaschicht auftreffende elektromagnetische Welle mit $f < f_p$ praktisch vollständig reflektiert wird, während sich eine Welle mit $f > f_p$ durch das Plasma hindurch ausbreiten kann. Im Zusammenhang mit der Kurzwellenausbreitung wird die Plasmafrequenz meist als kritische Frequenz f_0 bezeichnet, wobei zur genauen Kennzeichnung noch der Buchstabe der reflektierenden Ionosphärenschicht (E, F₁, F₂) hinzukommt. Besonders wichtig ist die höchste dieser Plasmafrequenzen, die kritische Frequenz der F₂-Schicht f_0F_2 . Sie

korreliert mit der Sonnenfleckenzahl und liegt im Sonnenfleckennormals (minimum) im Jahresmittel mittags bei 10-12 MHz (5-7 MHz), und um Mitternacht bei ca. 5-7 MHz (3-4 MHz). Es gibt allerdings auch eine starke jahreszeitliche Schwankung, wobei der Mittagswert der f_0F_2 im Winter am höchsten ist und im Sonnenfleckennormals dann bis auf etwa 15 MHz ansteigen kann. Wenn die Welle nicht senkrecht auf die Plasmaschicht auftrifft, sondern unter dem Winkel φ gegenüber dem Horizont vom Sender abgestrahlt wird, werden auch Wellen mit höheren Frequenzen als f_p zur Erde zurück gebrochen. Die maximale Frequenz, die unter einem bestimmten Winkel reflektiert wird und damit für eine bestimmte Funkstrecke die höchst möglich ist, wird als f_{MUF} oder nur MUF (maximum usable frequency) bezeichnet.

Der Zusammenhang zwischen f_0F_2 und f_{MUF} und dem Abstrahlwinkel φ ist gegeben durch

$$f_{\text{MUF}} = \frac{f_0F_2}{\sqrt{1 - \left(\frac{\cos \varphi}{1 + h/r_E} \right)^2}}$$

Hierbei ist h die (virtuelle) Höhe, bei der die Reflexion stattfindet und r_E der Erdradius (6370 km). Zwischen dem Abstrahlwinkel φ und der Großkreisentfernung d zwischen Sender und Empfänger besteht der Zusammenhang

$$d = 2r_E \cdot \left[\frac{\pi}{2} - \varphi - \arcsin \left(\frac{r_E}{r_E + h} \cdot \cos \varphi \right) \right]$$

Diese Beziehung ergibt sich aus dem Sinussatz und der Winkelsumme im Dreieck ABC in Abbildung 1, wobei A der Sender- und A' der Empfängerstandort ist.

Für die Kurzwellenübertragung bedeutet dies, dass für Frequenzen $f > f_0F_2$ Raumwellenempfang nur in einer bestimmten Mindestentfernung d_{min} von einem Sender möglich ist, die aus den angegebenen Formeln in Abhängigkeit von f , f_0F_2 und h berechnet werden kann. Bei der so berechneten Mindestentfernung erfolgt die Übertragung gerade bei der MUF, bei größeren Entfernungen unterhalb davon. In Abb. 2 und 3 ist die Abhängigkeit der Mindestentfernung (Radius der toten Zone) von diesen Größen gezeigt. Wenn die erforderliche Genauigkeit gering ist, kann man mit Schätzwerten arbeiten, wenn etwa die Jahres- und Tageszeit und die Sonnenaktivität bekannt sind. Für höhere Anforderungen kann man auf Messwerte der genannten Größen

ßen zurückgreifen, die stündlich von zahlreichen Messstationen rund um die Erde gewonnen werden. Die Daten sind im Internet¹¹ zugänglich, dort findet sich auch eine Karte mit den Standorten der Messstationen.

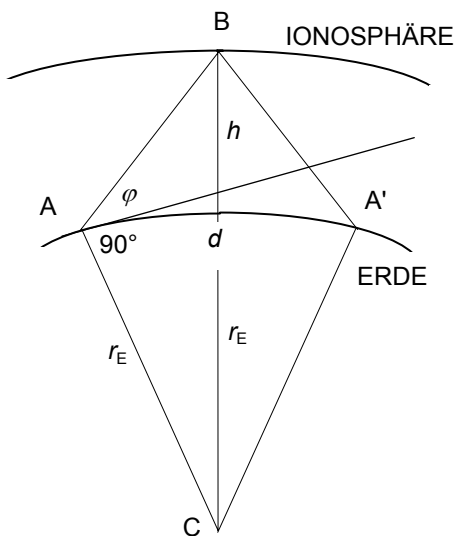


Abb. 1: Skizze zur Herleitung der Beziehung zwischen Reflexionshöhe, Abstrahlwinkel und der Entfernung zwischen Sender und Empfänger.

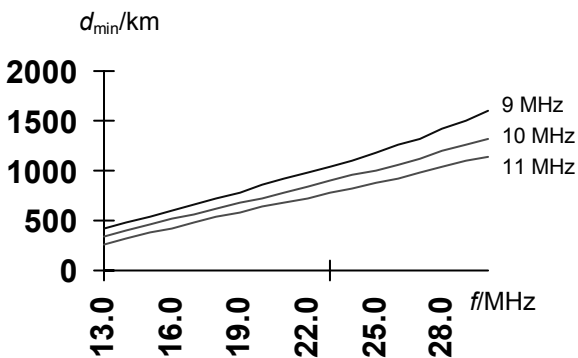


Abb. 2: Berechnete Abhängigkeit der Mindestentfernung zwischen Sender und Empfänger (Radius der toten Zone) von der Frequenz. Parameter: Grenzfrequenz der Senkrecht-Reflexion der F₂-Schicht. Schichthöhe 200 km.

Die Anwendung auf die Eigenortung eines Kurzwellenempfängers ergibt sich aus folgender Überlegung. Empfängt man einen bestimmten Sender, dessen Standort bekannt ist, auf einer Frequenz $f > f_0F_2$, so beträgt die Entfernung zu diesem Sender mindestens d_{min} , d.h., man weiß dann, dass man sich nicht in einem Gebiet mit Radius d_{min} um diesen Sender herum ("Tote Zone") befindet. Kann man dieses Ausschlusskriterium an Hand mehrerer Sender, die in verschiedenen Richtungen um den Empfängerstandort herum liegen, anwenden, bleibt

ein Gebiet übrig, in dem sich der Empfänger befinden muss.

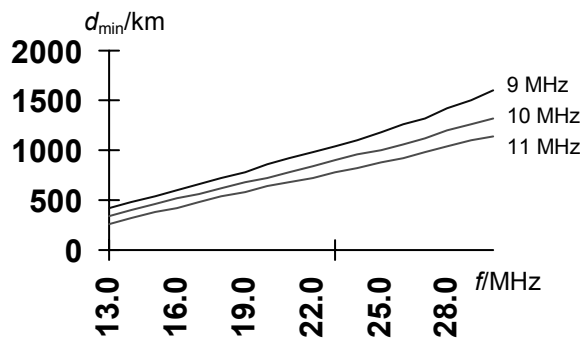


Abb. 3: Abhängigkeit der Mindestentfernung zwischen Sender und Empfänger (Radius der toten Zone) von der Frequenz. Parameter: Höhe der reflektierenden Ionosphärenschiicht. $f_0F_2 = 11$ MHz.

Für die Eingrenzung des Gebiets, in dem sich der Empfänger befinden kann, ist es nützlich, ein Gitter z.B. von Quadraten oder Sechsecken mit einer Abmessung von ca. 50 km anzulegen. Für jeden empfangenen Sender kann ein Teil der Flächen ausgeschlossen werden, die übrig gebliebenen beschreiben dann das gesuchte Gebiet, in dem sich der Empfänger befindet.

Hinsichtlich der praktischen Durchführbarkeit ist es erforderlich, die Senderstandorte für die gerade benutzten Frequenzen sowie die aktuellen Ionosphärenparameter zu kennen. Bei DRM können diese Daten direkt im Systemsteuerkanal übertragen werden. Bei der heutigen AM-Übertragung kann in einem Versuch nur auf Sendertabellen, z.B. auf die Datenbank des High Frequency Coordination Committee (HFCC)¹², zurückgegriffen werden. Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit des Verfahrens besteht darin, den Empfang von Amateurfunkstellen auszuwerten, da deren Standorte an Hand der Rufzeichen leicht ermittelt werden können.

Beide Wege wurden beschritten. Insgesamt wurden drei Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse im Folgenden zusammengestellt sind.

3. Ortungsexperimente

Es wurden zwei Versuche zur Auswertung des Empfangs von Amateurfunkstellen durchgeführt, und zwar einer am 9.10.00 mittags, um ca. 10.00 UTC (12.00 MESZ) auf 14-14,3 MHz, also bei hoher Grenzfrequenz, und einer am 10.10.00 früh morgens, um 5.00 UTC bei niedriger Grenzfrequenz f_0F_2 im Bereich 7-7,1 MHz. Der Empfang erfolgte jeweils mit einem Amateurfunkempfänger an einer Dipolantenne. Tabelle 1 zeigt die Standorte der empfangenen Stationen (es sind nur die nächstgelegenen Stationen aufgeführt).

Tabelle 1: Empfangene Amateurfunkstellen

Rufzeichen	Standort	Länge	Breite
A: 9.10.00 um ca. 10.00 UTC (14 MHz)			
OK2BHS	Karvina	18O30	49N50
PA3CLQ	Breda	04O46	51N35
I5RRE	Florenz	11O15	43N46
DJ4EL	Itzehoe	09O31	53N55
F6CES	Sanary-sur-Mer	05O48	43N07
S51M	Ptuj	15O52	46N25
F8AUC	Lille	03O04	50N38
B: 10.10.00 um ca. 5.00 UTC (7 MHz)			
LA2QM	Oslo	59N55	10O45
IV3OEP	Monreale	46N10	12O39
F5GPE	Grenoble	45N10	05O43
G4KHM	Worthing	50N48	00W23
OM3TRO	Kosice	48N43	21O15

Aus dem Internet waren für diesen Zeitraum Daten von den Stationen Chilton (England) und Juliusruh auf Rügen erhältlich. Beide Datensätze sind nicht sehr unterschiedlich. Es ergeben sich für die entsprechenden Zeiträume folgende Daten:

- A: $f_0F_2 \approx 12,2$ MHz, $h \approx 270$ km. bzw.
- B: $f_0F_2 \approx 4,7$ MHz, $h \approx 330$ km.

Aus diesen Daten wurde der Radius der toten Zone bzw. die Mindestentfernung eines empfangenen Senders zu $d_{min} = 325$ km (A) bzw. 750 km (B) berechnet. Wie oben ausgeführt, wurden die toten Zonen um die Sender in eine Karte eingezeichnet (Abb. 4). Die farbig markierten Sechsecke bezeichnen näherungsweise die toten Zonen der Sender. Im dick eingerahmten Gebiet befindet sich nach der Auswertung der Empfänger. Der tatsächliche Empfängerstandort (Nürnberg) wird durch das Dreieck markiert.

Die Kartendarstellung zeigt, dass in den Richtungen, wo genügend Sender vorhanden sind, z.B. im Norden und Westen des Empfängerstandorts durchaus eine gute Abgrenzung erhalten wird, im Nordosten jedoch nicht, da in diesen Richtungen keine Sender aus geringer Nähe empfangen werden konnten.

Am 27.11.00, 10.30-11.20 UTC (11.30- 12.20 MEZ) wurde ein analoges Experiment mit Rundfunksendern durchgeführt. Der Empfang erfolgte hierbei mit einem handelsüblichen "Weltempfänger" mit Teleskopstabantenne im Raum. Da die AM-Sender keine Identifikation abstrahlen, konnten sie nur aufgrund der Frequenztafel des High Frequency Coordination Committee identifiziert werden.

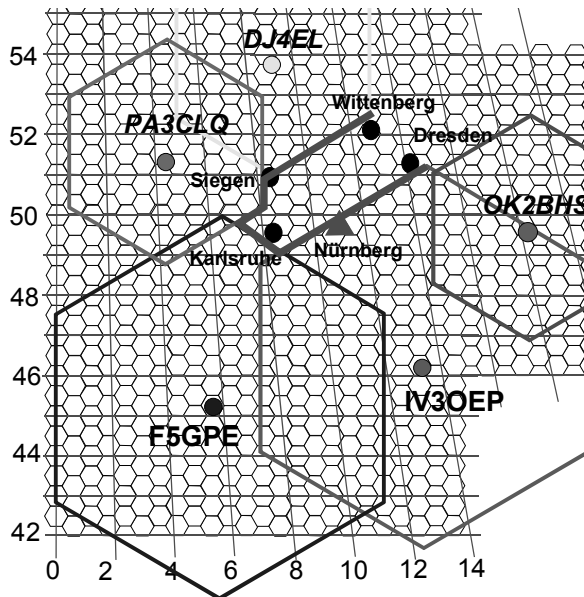


Abb. 4: Kartendarstellung der beiden Experimente mit Amateurfunkstellen (kursiv: 14 MHz).

Insbesondere muss man sich dabei darauf verlassen, dass die in der Tabelle angegebenen Senderstandorte auch korrekt sind und nicht etwa eine Sendung aus welchem Grund auch immer von einem anderen Standort aus abgestrahlt wird. Die im Versuchszeitraum in Nürnberg empfangbaren Sender sind im Anhang aufgelistet. Aus den Ionosphärendaten von Chilton, Juliusruh und Rom ergeben sich für 27.11.00, 11.00 UTC folgende Daten:

$f_0F_2 \approx 13,0$ MHz, $h \approx 270$ km.

Daraus wurden mit den angegebenen Formeln die in Tabelle 2 angegebenen Mindestabstände der Sender berechnet.

Tabelle 2: Radien der „Toten Zone“ verschiedener Kurzwellenbänder während des Versuchszeitraums

f / MHz	d_{min} / km
13,5	166
15,3	320
17,8	501
21,8	757

Abb. 5 zeigt die Karte mit den eingetragenen toten Zonen. Überraschend ist hier, dass der Sender Nauen (21840 kHz) empfangen werden kann, obwohl er offenbar näher ist, als es der berechneten Größe der toten Zone entspricht. Die Daten, die in Rom ge-

messen wurden, deuten darauf hin, dass f_0F_2 vielleicht sogar noch etwas höher sein könnte als angenommen, ca. 14 MHz. In diesem Fall ergibt sich ein Radius der toten Zone von nur etwa 665 km, allerdings ist auch dieser Wert noch erheblich größer als die tatsächliche Entfernung Nürnberg-Nauen (370 km). Hier handelt es sich offenbar darum, dass der Sender über Rückstreuung am Boden außerhalb der toten Zone empfangen wurde.

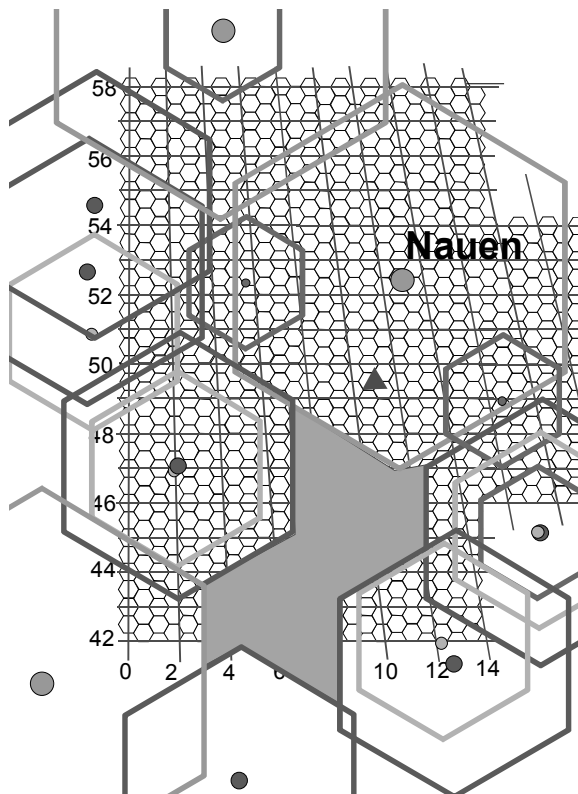


Abb. 5: Kartendarstellung des Ortungsexperiments mit Rundfunk-sendern.

Falls der Empfänger stationär ist und mehrmals zu unterschiedlichen Tageszeiten ein Suchlauf durchgeführt werden kann, ist eine verhältnismäßig genaue und für KW-Anwendungen sicher ausreichende Standortbestimmung zu erwarten.

Die Stärke des Verfahrens liegt vor allem darin, dass nur der Empfang selbst als Kriterium dient. Das Verfahren ist bei jeder Tageszeit anwendbar und erfordert keine besonderen Antennen oder Empfänger.

Die zur Auswertung erforderlichen Daten, die in den Versuchen im Nachhinein aus dem Internet bezogen wurden, müssten von den digitalen Kurzwellensendern selbst übertragen werden: f_0F_2 , h , bzw. direkt d_{\min} und der Senderstandort. Wenn man sich auf ein gemeinsames Gitter mit einer Kodierung der einzelnen Gitterflächen einigen könnte, könnten di-

rekt die von der toten Zone betroffenen Gitterfelder übermittelt werden, so dass diese im Empfänger lediglich kumuliert werden müssten.

4. Zusammenfassung

Es wurde ein Verfahren vorgeschlagen und untersucht, das dazu dient, den Standort eines künftigen digitalen Kurzwellen-Rundfunkempfängers allein auf Grund der empfangbaren Sender zu bestimmen.

Kombiniert man die Daten aller Versuche, so ergibt sich durchaus eine brauchbare Eingrenzung des Empfängerstandorts. Eine mögliche Schwäche des Verfahrens besteht darin, dass nicht zu erwarten ist, dass zu einem Zeitpunkt genügend Sender in geeigneter Entfernung um den Empfänger herum in Betrieb sind, so dass der Empfänger kaum in der Lage ist, seinen Standort innerhalb kurzer Zeit, d.h. bei einem einzigen Suchlauf über die Kurzwellenbänder oberhalb f_0F_2 mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen. Außerdem können Sender unter Umständen auch innerhalb der toten Zone empfangen werden. Dies sollte sich aber bei der digitalen Übertragung erkennen lassen, da im Empfänger die Kanal-Impulsantwort berechnet werden kann. Genauere Analysen dazu sind erforderlich, bevor das beschriebene Verfahren zur Anwendung kommt.

5. Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen einer F&E-Kooperation mit der Robert Bosch GmbH, Forschung &Vorausentwicklung, Hildesheim. Der Autor dankt insbesondere Herrn Frank Hofmann für die interessierte und anregende Begleitung dieser Arbeit.

6. Literatur

- 1 Th. Lauterbach, Digital Audio Broadcasting, In: Herbert Eichele (Hrsg.), Schriftenreihe der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg, Heft 4, 1999.
- 2 W. Hoeg, Th. Lauterbach (Hrsg.), Digital Audio Broadcasting - Principles and Applications, J. Wiley & Sons, Chichester, 2001.
- 3 U. Reimers, Digitale Fernsehtechnik, Springer, Berlin 1995
- 4 F. Hofmann, DRM (Digital Radio Mondiale) - der neue digitale Mittel- und Kurzwellenrundfunk, Kleinheubacher Berichte, 2000
- 5 <http://www.drm.org>
- 6 E. Lertes, Funkortung und Funknavigation, Vieweg, Braunschweig 1995
- 7 W. Mansfeld, Funkortungs- und Funknavigationsanlagen, Hüthig, Heidelberg 1994
- 8 F. Layer, T. Englert, M. Friese, M. Ruf, Locating Mobile Receivers using DAB Single Frequency Networks, Proceedings of 3rd ACTS Mobile Communication Summit, Rhodos, 08.-11. Juni 1998, S. 592-597.
- 9 H. Schütz, Sonne, Erde, Ionosphäre und Kurzwellenausbreitung, DARC-Verlag, Baunatal (ohne Jahresangabe)
- 10 E. Vogelsang, Wellenausbreitung in der Funktechnik, R. Oldenbourg Verlag, München 1979
- 11 <http://spidr.ngdc.noaa.gov>
- 12 <http://www.hfcc.org/data/index.html>

Anhang

Tabelle A1: empfangene Stationen (Identifikation an Hand der HFCC-Tabelle "b00allx2")

FRQZ	STRT	STOP	CIRAF	ZONES	LOC	POWR	AZIMUTH	DAYS	FDATE	TDATE	MOD	LANGUAGE	ADM	BRC	FMO	REQ#	
13590	0500	1700	27,28W,37N		KV	100	272		1234567	291000	250301	D	UKR/E	UKR	RUI	RRT	4681
13600	1100	1300	27,28		PLD	250	306		1234567	291000	250301	D		BUL	RBU	BUL	4684
13700	1100	1300	27S,28S,37N		FLE	500	191		1234567	291000	250301	D	Dutch	HOL	RNW	RNW	4783
13730	0400	1800	17-19,27-29,36-40		MOS	100	0		1234567	291000	250301	D		AUT	ORF	ORF	4810
13800	1100	1200	27,28W,36,37N		SVE	500	195		1234567	291000	250301	D		NOR	RNI	NPT	4879
13830	0500	2200	18,27,28,37		DEA	10	305		1234567	291000	250301	D		HRV	HRT	HRT	4900
15155	1000	1100	28,29,30S,39N,40N		ISS	250	80		1234567	291000	250301	D	French	F	RFI	TDF	4991
15175	1000	1200	40,41		RIA	250	130		1234567	291000	250301	D		RUS	VOR	MCB	5018
15290	1000	1300	27,28		TIG	250	292		1234567	291000	250301	D	various	ROU	RRO	ROU	5195
15335	1100	1500	27,28W		TAN	250	027		1234567	291000	250301	D		MRC	MRC	MRC	5262
15340	0900	1500	28S,37E,38,47N		NAD	250	110		1234567	291000	250301	D		MRC	MRC	MRC	5278
15455	1000	1400	28,37,46		RIA	240	255		1234567	291000	250301	D		RUS	VOR	MCB	5455
15515	1100	1200	4,7-9,10E,11W		ISS	500	295		1234567	291000	040301	D	French	F	RFI	TDF	5524
15520	1000	1400	43,44,49		SRN	240	110		1234567	291000	250301	D		RUS	VOR	MCB	5529
15540	1000	1100	27,28		SAM	250	290		1234567	291000	250301	D		RUS	VOR	MCB	5554
15565	0700	1700	28E,29,39N		RMP	500	62		1234567	291000	240301	D		G	BBC	MER	5588
15585	0700	1700	18,27-29		NOB	250	060		1234567	291000	250301	D	SPANISH	E	REE	REE	5613
15595	1050	1130	38E,39		SMG	250	107		1234567	291000	250301	D	IT/FR/EN	CVA	VAT	VAT	5623
15700	1100	1600	27,28		PLD	500	306		1234567	291000	250301	D		BUL	RBU	BUL	5700
15760	0600	1900	6-10,27,28		ISR	50	330		1234567	291000	250301	D	BB	ISR	KOL	ISR	5721
17500	1100	1600	27,28		PLD	250	292		1234567	291000	250301	D		BUL	RBU	BUL	5733
17535	0600	1900	6-10,27,28		ISR	250	330		1234567	291000	250301	D	BB	ISR	KOL	ISR	5762
17565	1030	1130	27,28		EMR	500	310		1234567	291000	250301	D	Hungarian	TUR	TRT	TRT	5790
17600	0830	1500	36		MSK	250	260		1234567	291000	250301	D		RUS	RRS	MCB	5831
17600	1000	1300	40,41,49		SAM	100	130		1234567	291000	250301	D		RUS	VOR	MCB	5832
17620	1100	1400	37,46		ISS	500	185		1234567	291000	250301	D	French	F	RFI	TDF	5852
17640	0700	1500	28,38E,39W		SRN	300	140		1234567	291000	240301	D		G	BBC	MER	5875
17640	0700	1500	28E,29,39N		WOF	300	70		1234567	291000	240301	D		G	BBC	MER	5876
17710	0600	1300	38,48		ROM	100	130		1234567	291000	250301	D		I	RAI	RAI	5946
17730	1100	1130	28		MOR	250	67		1234567	291000	240301	D		MRC	TBB	TBB	5967
17745	1000	1400	27,28		TIG	250	307		1234567	291000	250301	D	ROMANIAN	ROU	ROU	ROU	5989
17775	0800	1600	27,28		GAL	120	290		1234567	291000	250301	D	ROMANIAN	ROU	ROU	ROU	6034
17850	1000	1100	37E,38W,47,52,53,57		ISS	500	155		1234567	291000	250301	D	French	F	RFI	TDF	6146
21465	0900	1000	28-34,45		KAV	250	051		1234567	291000	250301	D		GRC	ERA	ERA	6219 ?
21505	0900	1200	37,38		RIY	500	295		1234567	291000	250301	D	ARABIC	ARS	ARS	ARS	6245
21540	0900	1500	46,47,52,57		NOB	350	161		1234567	291000	250301	D	SPANISH	E	REE	REE	6256
21570	0800	1700	12-16		NOB	350	230		1234567	291000	250301	D	SPANISH	E	REE	REE	6271
21760	1100	1200	12,13W,14,15W		SVE	500	235		1234567	291000	250301	D		NOR	RNI	NPT	6351
21705	0900	1200	27,28,37N		RIY	500	310		1234567	291000	250301	D	ARABIC	ARS	ARS	ARS	6323
21725	1000	1100	12,13W,14,15W		SVE	500	235		1234567	291000	250301	D		NOR	RNI	NPT	6334
21800	1000	1200	43,44,50,55		POR	500	75		1234567	291000	250301	D		FIN	YLE	DIG	6374
21830	0800	1800	48,52,53,57		LIS	100	142		17	291000	250301	D	PORTUGUESE	POR	RDP	RDP	6388
21840	1000	1200	28SW,38NE,39,48N		NAU	500	130		1234567	291000	250301	D	GERMAN	D	DWL	DWL	6390

Tabelle A2: Location Codes

;Co Site Name	ADM	Lati	Longi	;Co Site Name	ADM	Lati	Longi
;de	tude	tude		;de	tude	tude	
DEA Deanovec	HRV	45N41	016E27	PLD Plovdiv	BUL	42N04	024E41
EMR Emirler	TUR	39N29	032E51	POR Pori	FIN	61N28	021E35
FLE Flevo	HOL	52N21	005E27	RIA Riazan	RUS	54N37	039E41
GAL Galbeni	ROU	46N44	026E50	RIY Riyadh	ARS	24N30	046E23
GUF Montsinery	F	04N54	052W36	RMP Rampisham	G	50N48	002W38
ISR Jerusalem	ISR	32N04	034E47	ROM Roma	I	41N48	012E31
ISS Issoudun	F	46N57	001E59	SAM Samara	RUS	53N20	050E10
KAV Kavalla	GRC	40N52	024E50	SKN Skelton	G	54N44	002W54
KV Kiev	UKR	50N27	030E13	SMG S. Maria di Galeria	CVA	42N03	012E19
LIS Lisbon-Sao Gabriel	POR	38N45	008W40	SRN Saransk	RUS	54N12	045E06
MOR Morocco	MRC	35N34	005W58	SVE Sveio	NOR	59N37	005E19
MOS Moosbrunn	AUT	48N00	016E28	TAN Tangier	MRC	35N48	005W55
MSK Moskva	RUS	55N45	037E18	TIG Tiganesti	ROU	44N42	026E06
NAD Nador	MRC	35N03	002W55	WOF Woofferton	G	52N19	002W43
NAU Nauen	D	52N38	012E54				
NOB Noblejas	E	39N57	003W26				

Teaching as applied leadership – a review of pedagogical leads and feedbacks experienced in many courses from 1969 to 2000

Professor Dr. Ottmar Kliem PhD

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg

Abstract

This paper is dealing with teaching and leadership. As a contribution to the current discussion of the position and the role of professors at universities in Europe, a phenomenological-humanistic approach will be outlined (as part one). This approach has been applied to the feedback data by 3302 students from Germany and other countries evaluating their lectures of one professor from 1969 to 2000. The survey data were collected by the technique named "Semantic Differential" developed by Osgood and elaborated by Hofstätter. Interestingly, a remarkable pattern constituted by students' attributions to their learning processes with the author has emerged from the late sixties to the actual millennium.

Part two of this paper reflects statements of colleagues and students from all parts of Germany and abroad, too. In addition, a frame-work of so-called pedagogical leads as an underlying principle will be outlined.

And the parts three and four offer typical examples of this approach to teaching. Part three presents a record of an old but still actual excursion in synectics titled "How our students of 1974 saw our world of 2000" elaborated by students of engineering and economics enrolled 1974. Finally, the part four comes with an actual example of our examinations for students of engineering enrolled in the compulsory / optional subject "Personality and creativity training".

1. Evaluating teacher's performance by attribution and feedback - how 3302 Students of 59 semesters evaluated the lectures of their professor (1)

The discussion concerning the benchmarks and other measures of the quality of training at German universities and colleges has a remarkable tradition. Many decades ago the philosopher Arthur Schopenhauer in his very ironical way described the shortcomings at his alma mater, and nowadays The German Council of Sciences (Wissenschaftsrat) stated in its 10 theses according to the current situation at our universities: "It lacks of the institutional and the personal responsibility for teaching ... The overt dysfunctions and the public critics against the universities ask for relevant internal and external techniques of evaluation . Concerning his career the engagement and achievement in teaching students do hardly pay off for the individual scientist. They offer neither higher reputation nor financial gratification. The process and the perspective of this current societal discourse are still going strong "(2).

"Creativity as a challenge " – some remarks on the sources of this survey

Twenty-seven years ago the author of this contribution published a paper titled "Creativity as an educational challenge" explicitly understood as a blueprint for his own work as a teaching scientist. (3)

From this early perspective he has provisionally evaluated his professional role within his field. Understanding teaching and other modi of learning from the phenomenological–humanistic bias, they start from the intentions, experiences and meanings of the individual.

As modern technologies and techniques tend to reduce man and his world to computerized closed units, this philosophy as an annotated qualitative approach tries to perceive the total ("open") variety of the cosmos of life - but permanently exposed to the traps of subjectivism.

Many aspects of the business in learning and training today resemble a voyage with uncertain arrival. At the beginning of each course and each learning unit, it is uncertain whether each aim of a lesson will ever be accomplished. Every time the attention, motivation, competence and many other requirements of learning have to be stimulated and enforced as if it was for the first time. This challenging

uncertainty of day-by-day beginning in our learning business serves as a paradigm of the universe human being itself. In this context, Martin Buber advised every teacher to accept this "indiscriminate confusion" and confront it with his whole personality and life history. He calls such teachers a "great character".

In this sense learning and life should be understood as a unity - carried out within the limits of an open dialogue. Human education should unite the formal learning objectives with the experiential perception of every day. Learning organized as lectures and exercises does advance to a meaningful business of the individual learner - but easier written than done.

Because of the loss of time and space, the globalization of our senses may lead to a contact with the farrest and estrangement of the nearest, personal encounter and dialogue will reach the value of an existential-cultural rank that goes beyond learning in well - known organizations of learning. Instead of exchanging individual experiences in dialogue with others, today many inhabitants of the quoted "Global Village" better trust the virtual feedback by internet, cyberspace or traditional mass media (Virilio 1996).

To evaluate the experiential perceptions of our partners in learning business, 31 years ago, we consciously selected an assessment technique elaborated in the tradition of introspection and retrospection but methodologically controvers. Starting from scales for evaluating teachers' performances by Ryans (1960) and the world-wide-known research on semantic differentials by Osgood (1957) and Hofstätter (1957, 1966), we arranged those 15 polarity profiles that enable the students to state their experiences in relevant lectures and exercises. We chose this assessment because it can be easily handled and also emphasizes the affective relations between the individual student and his evaluative objects respectively the associative peculiarity of this interaction - following the advice of Fuchs and Schäfer (1972) to adapt the relevant semantic differential to the defined problem instead of using a standard semantic differential - or trust William James's often quoted sentence: "Which theory is the best, best is the one you like best!"

About the learning business and the partners involved

Since the winter semester 1969/70 we have periodically requested our students to describe their-

perceptions by the scale's criteria "How I have personally experienced our common lectures with Professor Kliem this semester". Because of the fact that nearly all students had to participate in written and oral exams headed by the author, a strict anonymity had to be announced and also met. Until this actual winter semester of 1999/2000 exactly 3302 students enrolled in subjects like personnel management, leadership studies, personality and creativity training for students of engineering and business studies form our samples - the largest one consisted of 112, the smallest one of 12 young men and women. In addition, all participants could note critical comments on past lectures. Because of the large amount, sometimes the samples were selected by chance.

Specific information on these samples offers those data we collected by special assessment techniques called Possibilities for Instrumented Learning (PIL). By definition PILs are not personality tests or achievement tests revealing an individual screening profile but special techniques to enable "experiential learning": Semantic differentials, simulations, checklists, critical incidents, projective stories, synectics exercises, modeling audio-demos and other activating learning media. Recently, we have integrated these media into a frame-work called Interactive Self Assessment Center (ISAC) whose circle of learning is borrowed from the popular applied theory of experiential learning by David Kolb and fellows (see chart 1).

Considering current problems on the labour market and the intended unity of learning and life, the vicinity of ISAC to Assessment Center (AC) is not only a matter of terms. With regard to the contents – this notice should be sufficient - the actual lectures presented by the author deal with life relevant skills like "empowerment" or simply "fitness for life" mostly devoted to students of engineering studies.

While chart 1 is depicting the learning circle as a kind of an overall "structural" framework, the following chart 2 shows a kind of "functional" framework revealing the practical steps of the author being in a dialogue with his students. Starting from the epistemological point that the situation of the learning partners should be the basis of the dialogue between learning partners, every "pedagogical lead" originates in the individual perception of the professor and his partner; we call it "Personal Potential Evaluation (PPE1) respectively Professional Potential Evaluation (PPE2).

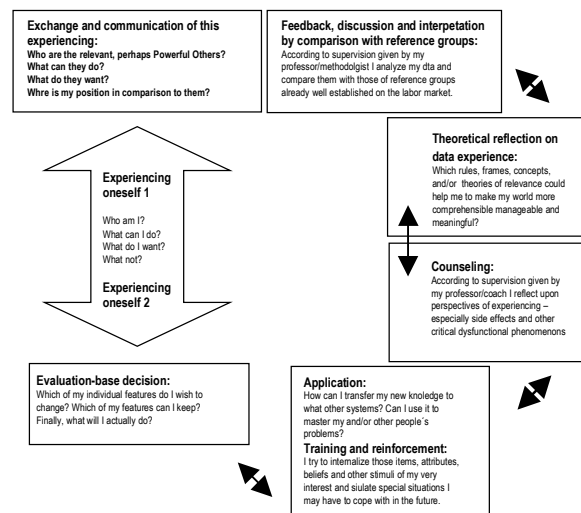
Integrative parts of the student's potential that can be congruently or incongruently perceived by the learning partners are his or her motivation and

competency connected with the single task / problem to be met at a certain time.

Stable patterns of students for many semesters

Because of the fact that nearly all the sample groups did participate in final exams and more than 90 percent of students did evaluate their respective lectures, we can outline some remarkable patterns as a basis for the discussion of the results of this survey.

Chart 1
Learning cycle as a framework of the Interactive Self Assessment Center (ISAC)



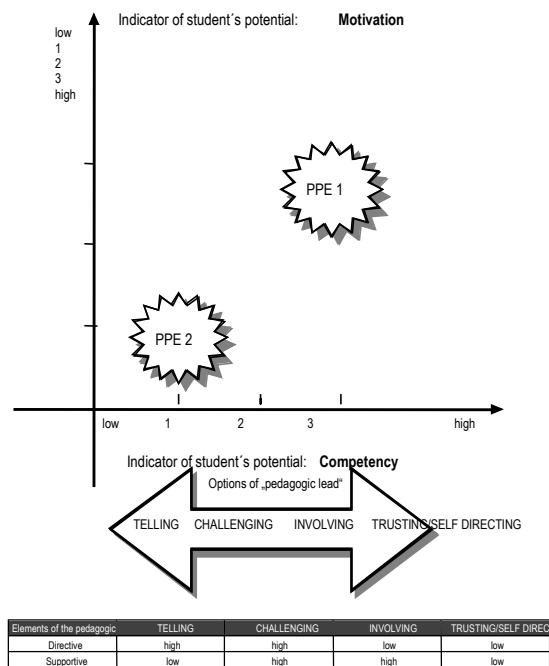
First of all, our partners in learning business gather information intuitively and evaluate it affectively. In tradition of C.G. Jung and I.B. Myers we define this cognitive style as "Intuition/Feeling". Just the same pattern of cognitive orientation over many semesters has revealed the author's individual data of the DES.I instrument equally used with the students in his lectures. The comparison of these data shows a striking similarity that could presume something like a "cognitive congruence".

Secondly, our partners in learning business significantly believe that they could extensively direct their own life. They are convinced that the locus of most of their actions would be inside their own volition, motivation and competence ("Internal locus of control" originated by Julian Rotter). Interestingly, this sometimes rigid belief system is matched with an ironic life orientation that has nothing in common with fanatic attitudes and habits. Thirdly, they scored comparatively low on the Self Monitoring

Scale by Marc Snyder which means that they prefer sticking to themselves instead of playing many roles in one situation.

Chart 2

A student's potential evaluated by himself and differently evaluated by his professor (defined as „in-congruent perception“) and the structure of "pedagogical leads"



Fourthly, in simulations they significantly tend to choose solution patterns for problems, which derive from democratic leadership philosophies and transfer them to most of the relevant situations arranged. This "ideology suspicion" could limit the flexibility and adaptability demanded by the "reality of work" today.

Fifthly, our young people understand themselves as "searchers for meaning".

According to a remark of Leszek Kolakowski the epistemological question for individual reality will be answered in practical not in philosophical engagement. In this perspective reality means searching for meaning, therefore, we consciously voted for an instrument located in the tradition of projective techniques explicitly exploring unconscious patterns of personality.

We used a sentence completion test named SocSet originally developed for this aim and regularly presented before we started our actual lectures. This test based on a salutogenetic but non-pathogenic conception of personality was designed by the late

Aaron Antonovsky. In search for meaning (dimension: "meaningfulness") every last sample does not differ from the total students' sample. This pattern as an indicator of personality strength has dominated in all samples we have scrutinized until now.

Discussion and prospects of these data

Comparing the far distant samples of the winter semester 1969/70 with those of the winter semester 1999/2000, most students attributed their impressions of their lectures as "close to reality", "engaged", "advice giving", "having many ideas" and "path finding".

This agreement (respectively significant similarity) with five attributions is remarkable.

Please note that the first sample consists of students enrolled in teachers' studies, the last one of students of engineering, the former students entered a profession before starting their studies, most of the latter ones passed high school successfully. Besides, at the end of the sixties, quite another "zeitgeist" than today drove around the young generation.

This ascription of "positive" attributes has proved to be equally very stable for many semesters.(4) And many personally written notes have supported this current benevolent pattern.

Chart 3 shows a general view from 1969 until 2000 given by 3302 students of various college places. This stable pattern of ascription has been underscored by some internal correlations (using Pearson corr.coeff.: > 0.30) between selected extreme attributions. For instance, extreme attribution "having many ideas" (6.1) correlates with "fascinating" (0.51), "engaged" (0.47) or "colorful" (0.42). Another extreme attribution as "engaged" (1.8) correlates with "colorful"(0.52), "having many ideas" (0.47) or "fascinating" (0.43). Another extreme attribution as "open minded" (1.9) correlates with "full of confidence" (0.42), "colorful" (0.36), "advice giving" (0.36) or "engaged" (0.35). And as a last example, the extreme attribution "friendly" (6.3) correlates with "sympathetic" (0.54), "close to reality" (0.46) or "relaxed" (0.33).

Patterns like those remind of a central dimension of the Multifactor Leadership Questionnaire (MLQ) by Bernard Bass and Bruce J. Avilio (1990) well-known in the personnel training business - especially of the items constituting the sub-dimension "Transformational leadership" (e.g. charisma, inspiration, intellectual stimulation and individualized consideration). This neighborhood will be underscored by a comparison with the MLQ- dimensions like "contingent reward" respectively "management by exception"

(both stand for "transactional leadership") and "laissez-faire" (stands for non-leadership).

These and other studies by Bass, Hater, Avilio or Conger & Kanungo show that charismatic respectively inspiration oriented leadership rank higher than an "individualized consideration" and an "intellectual stimulation" in reference to any "leadership success" defined

First of all, these authors define "charismatic leadership" as "attributional phenomenon" by the members of organizations. According to their conception, leaders are labeled as "charismatic" if they could convey a "vision" to their followers, which could be

shared in the near common future.

Because of this aim which is transcending the status quo, charismatic people have to expose themselves to risks, to pursue uncommon activities or / and use strange methods. Charisma fails when these outstanding people have to serve as managers or administrators: "Routinization of charisma" as the great Max Weber described many decades ago. In our surveys there is obviously a special relationship between students and their professor that seems to be very person-centered and which has the tendency to renew itself with every new semester. It is a relationship between young "seekers for meaning" and an academic teacher who is

Chart 3 : My fair feedback:

"How I have personally experienced our common lectures with Professor Kliem this semester"

Sample: 3302 students of 59 semesters recruiting from wintersemester 1969/70 to winter semester 1999/2000

Attributing 1a								Attributing 1b	S.D.
(1) far from reality	1	2	3	4	5.6	6	7	close to reality	0.47
(2) open minded	1.9	2	3	4	5	6	7	close minded	0.27
(3) honest	1	2.0	3	4	5	6	7	hypocritical	0.30
(4) sad	1	2	3	4	5.7	6	7	cheerful	0.29
(5) relaxed	1	2	3.0	4	5	6	7	stressed	0.69
(6) colorful	1	2.1	3	4	5	6	7	colorless	0.29
(7) boring	1	2	3	4	5.6	6	7	fascinating	0.20
(8) engaged	1.8	2	3	4	5	6	7	detached	0.29
(9) advice giving	1	2.1	3	4	5	6	7	at a loss	0.31
(10)having no ideas 1	2	3	4	5	6.1	7		having many ideas	0.34
(11) full of confidence	1	2.1	3	4	5	6	7	without any confidence	0.28
(12) path finding	1	2.1	3	4	5	6	7	blind alley finding	0.34
(13) hostile	1	2	3	4	5	6.3	7	friendly	0.19
(14) optimistic	1	2.1	3	4	5	6	7	pessimistic	0.37
(15) not sympathetic	1	2	3	4	5	6.2	7	sympathetic	0.24

looking for an authentic unity of learning and life. This relationship evolves typical traits of transformational leadership anchored by charisma and personal authority. Besides, an interesting coincidence of cognitive styles has been observed.

Data like these are always flattering for the initiator. But their side effects are always costly - which is not only proved by international leadership research, too. Considering the striking rise of bureaucracy in our learning organizations, teachers, trainers and other persons with charismatic glamour often represent a distinct personified scandal: in the same degree these "artists in motivation business" cognitively and affectively stimulate their "community", they unintentionally provoke a contradiction and rejection of those who do not want or cannot share the "community of meaning". Every teacher or trainer with similar collective ascriptions should realize that.

Comparing these data with his programmatic outline dated from 1974, the author could be pleased with his performance as a teacher. He did not miss his intended aims. Sometimes he could arouse genuine interest of many young people for the interface "personality versus culture". Some colleagues believed to discern a kind of "school", others believed the author had founded a "church" of his own. Definitely not: Gratitude and modesty should also remain his adviser for the coming semesters!

Theses as summary and outlook

Thesis 1

Learning is always a business of reciprocity:

Motivation and competence of all partners define the quality of this enterprise. As the technique semantic differential reveals, sometimes learning partners perceive themselves as a part of each other.

Learning means to be able to formulate questions, experience feelings, prove courage for standpoints, bear sorrow and defeat, enjoy success and happiness. Questions may often be more important than answers.

Thesis 2

Learning means theory:

It structures, evaluates and transcends observations, experiences, opinions and other facets of the human life. Nothing is more useful than a good theory (remember Kurt Lewin many years ago!).

Thesis 3

Learning means thinking and acting within interrelated systems:

Solving one problem can unintentionally induce side effects and new problems in subsystems or other related systems.

Thesis 4

Learning is a chance to deploy personal growth and empowerment:

Learning on the whole means individual perception, insight, understanding, reason, exercise, application and evaluation.

Individualized learning can also be realized in large groups. Trust, patience, endurance and tolerance are unalterable prior conditions.

Thesis 5

Tests and exams are necessary:

They serve as standards for comparison, positioning, self- and other-evaluation, as a chance to formulate the learning partner's self concept. Examinations should be seen as limiting frustrations but not as threatening ones (Remember Abraham Maslow many years ago!).

Thesis 6

The professor should confess and profess himself as a teacher and a human individual:

He should make clear how he intends to manage power and authority. He should have the courage to introduce his own and his students' experience of life to the lectures to be held. He should not only accept his students as partners in the learning business but should accept them as whole persons. This premise concerns the students in the same way. If both partners in the learning business act and react honestly and spontaneously, they will gain more than by a traditional transfer learning. At best the individual involved in this kind of an open dialogue will grow beyond its make-believe limits.

And finally thesis 7

Ultimately the habit of partners in the learning business defines the quality of common learning:

The output will be very efficient and relevant for personal growth and organizational development if the partners are able to pursue a systemic unity of learning and life and transcend the objectives of learning defined by the formal curriculum. And this habit that goes beyond the fashionable discussion about learning organization, new leadership, skill training, empowerment or tacit knowledge is demanded not only from this professor and his students in their - perhaps favourable - majors but from other professors and students in other disciplines as well.

And this is most certainly accomplished quite often.

Notes:

- (1) This contribution is part of a more detailed presentation of the author's understanding of application-oriented teaching to be published in the near future.
- (2) cf. Der Spiegel, "Alles alte Hüte", no. 35/1997, 76-77
- (3) cf. Ottmar Kliem, Kreativität als pädagogische Aufgabe, Die neue Hochschule, October 1974, 9-15, see also Kliem, Auf dem Wege zur Führungskraft ? Die Neue Hochschule, April 1988, 13-17
- (4) Can teachers affect their ratings by leading students to believe that they will get good grades?
In general, the answer is no, according to the research by Joseph DuCette and Jane Kenney, educational psychologists at Temple University, whose findings appear in The Journal of Educational Psychology (Vol. 74, No. 3).
DuCette and Kenney analyzed the evaluation ratings made by 5878 students at Temple, and matched the ratings with the grades that the students had predicted for themselves. (Such predictions are a regular part of evaluations.) The researchers reasoned that whenever students who expected good grades gave high ratings, it was conceivable that teachers had encouraged these ratings by planting high expectations. But students who believe that they have learned a lot are probably right to expect good grades. To take such relationships into account, the researchers subdivided the ratings into three dimensions: course effectiveness (how much students thought they had gained from a course), teacher effectiveness, and course difficulty. The researchers found that students who expected poor grades rated their courses and teachers as too demanding - a judgement that obviously could be an excuse for poor performance. This relationship leaves the door slightly ajar for the possibility that teachers could influence the assessments made by their students.
The strongest, most troubling connection between grades and ratings occurred in required courses beyond the major subject, where students tend to have little interest in the material and are more concerned with grades. In these courses, DuCette and Kenney acknowledge, teachers might be able to influence ratings.
Having these crucial points in mind, our own surveys dealing with self concepts and expectations of forthcoming exams showed similar tendencies like DuCette and Kenney had got many semesters ago. Please note: for about ten semesters the students at this university of applied sciences have had a special option to visit our lessons or have dinner at noon !

Kolb, D.A., Rubin, I.M. & McIntyre, J.M., 1971, Organizational psychology: an experiential approach. Englewood Cliffs,

Osgood, C., Suci, G. & Tannenbaum, P., 1957, The measurement of meaning. Urbana, Ill

Ryans, D.G. 1960. Characteristics of teachers. Washington, D.C.

Präsident des Hochschullehrerbundes, Eds., 1991. Weiterentwicklung der Lehre. Bericht über das XIV. Kolloquium des Hochschullehrerbundes, Bad Honnef, hlb forum. vol. 4

Virilio, P., 1996, Fluchtgeschwindigkeit, München.

References

Bass, B. & Avilio, B., 1990, Developing transformational leadership, 1992 and beyond, Journal of European Industrial Training, vol. 14, 21-27

Buber, M., 1985, Between man and man. New York

Fuchs, A. & Schäfer, B., 1972, Kriterien und Techniken der Merkmalselektion bei der Konstruktion eines Eindrucksdifferentials. Archiv für Psychologie, no. 124, 282-302

Hofstätter, P.R., 1957, Gruppendynamik, Reinbek

Hofstätter, P.R., 1966, Einführung in die Sozialpsychologie, Stuttgart, 4th. edition

James, W., 1890, The principles of psychology, vol. 2

Kliem, O., 1974, Kreativität als pädagogische Aufgabe, Die neue Hochschule, October, 9-15

Kliem, O. 1989, Was Menschen erfolgreich macht - Persönlichkeitsstärke als Element des individuellen Management-Potentials, Harvard Business Review/Manager Magazin, no.2, 23-30

2. Professional perception as a prior condition of effective teaching? Some answers to many questions in context of a long-termed teaching evaluation

Introduction: a brief look back

As I reported on the evaluation of my role as an academic teacher in German and international journals, I have never expected such a feedback I finally got (1)

This year I have definitely finished this kind of feedback research of student generations started in 1969 and, therefore, I should like to discuss the important striking inquiries of my colleagues living in Germany and abroad.

As a result of these feedback surveys over many years, a very special pattern of my role as a teacher perceived by my students has already appeared in winter semester 1969/70 and has stabilized with every new semester. This pattern of perception and attribution seems to be similar to the well-known type "charisma" or "transformational leadership" having been described by political scientists for many years.

During the past years, this pattern proved to be very stable (2). As an object of this attribution and the actor too, I suppose that this fact may have many causes that I will discuss as follows.

Learning as an encounter of individuals – some remarks concerning my approach

Learning is an encounter of mostly different human beings whose peculiarities influence the process of learning directly or indirectly. There are persons who will learn or will not learn. And there are also persons who can learn or cannot learn. Learning is participating and separating as well. According to this concept every learning partner has an individual potential. Potentials can grow, stagnate and fade. As a subject and an object of learning processes, such individual potentials - *ceteris paribus* - can be reduced to basic dimensions as motivation and competence. Unless defined simply or complexly, first of all such potentials are perceived in a very individual way. This way of perception seems to me as a key to the understanding of the learning process which professor and student participate of.

Each situation defined by interacting partners has a peculiarity of its own. There are similarities and dissimilarities. Because of the fact that human beings are orientated at their own needs, motives, expecta-

tations, problems, attitudes, habits, values and aims, each lecture or lesson depends on the motivation and competence of learning partners involved. Not only in context of large learning groups, in every learning relevant situation, the professor has to prove his courage to do consistent decisions. He should confess and explain himself as an authority – finally in the original meaning of the subject "professor". He also should make clear how to handle the power of his authority. He should be courageous to put in his experience of life and that of his students as a part of their common learning. He should posit, explain and accept himself as a person - not only as a teacher – and his students as well. If both learning partners act and react honestly and spontaneously, they will gain more than by traditional learning transfer. At its best, every learning partner transcends his limits. Learning is empowering the teacher and the student as well, is bringing about orientation, obligation, participation and challenge to action, is fostering – spoken salutogenetically – comprehensibility, manageability and meaningfulness, is donating meaning of life.

From the perspective of experience of his profession, of his life and his system of values as well, the professor should finally remain the decisive partner in the process of common learning! He is responsible for the plans, contents, transfers and outcomes of these processes.

And he is paid for that !

Not dissimilar to psychotherapy, the crucial point of the quality of this common learning is the relation between the partners themselves. Basic process factors are self-disclosure and feedback evolved on both sides. Both of these factors are also responsible for the realization of the learning partners' needs and aims. Open- and feedback-minded partners motivate themselves and others by clear and consistent objectives. They are acting as a pattern, and a standard or even as a behaviorally relevant "model". Conversely, partners who shut each other verbally or non-verbally are mostly having serious learning problems. From my point of view aims, contents, processes and instruments of learning should promote personal growth and self-responsibility. Growth and responsibility mean to accept one's own limits and other people's authority that have been proved as credible and authentic. Authority as a charge or mandate for a time always has to be discussed and criticized. Authority as a mandate deliberately seeks the "risk of failure" and, thus, prepares its own cutback. Consequently, education by guardianship shifts to education by partnership.

Authority as a functional charge and temporary mandate does exclude that pop-concept which defines freedom as an absence of any frustration. On the contrary, any education that explicitly promotes personality growth should start from the anthropological fact that human beings are social human beings. Groups and organizations as main structures of social relationships always mean success and failure, chance and resignation, fulfillment and frustration. Therefore, an education that pursues growth and responsibility should also have in mind a conception of tolerance towards frustration. Tolerance towards frustration means individual acting in social relationships not by "lust principle" but mostly by "reality principle" day by day. Human beings acting in this way are self-conscious, responsible, authentic and (truly) free.

Thus, learning is a demonstration, an experience and an acceptance of individual, social and cultural limits, too. Consequently, exams are necessary. They serve as standards for comparisons of learning relevant patterns of behavior. Again, they should offer chances for the future and, therefore, they should never arouse dangerous frustrations but only limiting ones.

Of course, the room for action is not a wide country: it will be circumscribed by the "Scylla of permissiveness" and the "Charybdis of failure" as Freud once put it. Everyone who does not blind himself against the reality of life knows that states of limiting deprivation and frustration, often individually perceived as so-called stress, by all means can motivate remarkable achievements, inspire creativity and, thus, stimulate personality growth. (3)

Perception as a basis of pedagogical leads

As a part of a special business of reciprocity called learning, a professor has a number of value-oriented options which we derive from the fact that learning partners do evaluate situations in a very personal style. To emphasize the special responsibility of the professor in this business, we call these options "pedagogical leads". We discern between two main types of these "leads": Type 1 characterizes "leads" which are committed for the students. These ones help the professor to posit himself within situations which are perceived differently. According to this type, the professor can use four "homogeneous" leads called "Telling", "Challenging", "Involving" and "Trusting"/ "Self-Directing". Each of these "leads" is defined by a proper mix of "Direction" and "Support". On the other side, type 2 starts from roughly similar perceptions of the stu-

dent's potential or behavior by the professor respectively the student himself.

There are three additional "leads" which are characterized by dynamics and flexibility. Dynamics and flexibility translated into the every-day life of the professor mean that he moves on the spectrum of perception which both partners have defined independently of each other. "Leads" of this type are open and partnership-minded. We call these "heterogeneous" options "Telling to Challenging", "Challenging to Involving" and "Involving to Trusting"/"Self-Directing". Similar to type 1, each of these "leads" is defined by a proper mix of "direction" and "support", too (see the following chart).

Chart 4
Individual perception of motivation and competence as a base of so-called pedagogical leads

Dimension	Description of the mix	Competence Range (estimated): 1-3	Motivation Range (estimated): 1-3	Problem and diagnosis	Profile of tasks and pedagogical leads
Student's potential seen by Kate herself	Learning partner will and can face and manage the challenge	Estimated 3: That means: Solid knowledge; solid experience; able and active to handle problems; terms minded; eager to get feedback by relevant and powerful others	Estimated 3: Energy will be concentrated exclusively on aims & problems; distress-resistant; ethically to work; eager to look for challenging tasks and other meaningfulness giving activities		
Student's potential seen by the professor	Learning partner neither will nor can face and manage the challenge	Estimated 1: Poor knowledge; poor experience; unable to handle problems; not terms-minded; not interested in getting feedback by relevant and powerful others	Estimated 1: Poor energy; poor distress-resistance; hardly interested in aims and objectives; poor ethical commitment; will not work but have to work to live	Deviant perception, e.g. self-deception; unrealistic self-concept; professor has to encounter this position to prevent further personal desorientation and social isolation	Authority as a consistent trainer will be demanded

Internal structure of pedagogical leads

Components	1. Telling	2. Challenging	3. Involving	4. Trusting-Self-Directing
Directive	strong	strong	weak	weak
Supportive	weak	strong	strong	weak

We will demonstrate this approach by an example as briefly as possible (4):

Miss Kate Brown is convinced that she will master the coming semester test because of "my outstanding talents and attitudes to study and life" (self-inquiry!). The professor does not agree with her opinion at all. On the contrary, he has known her as a very lazy and incompetent girl for many semesters. He feels sure of her self-deception. He believes that Kate is looking for a convenient chance to blame extern factors for her own failure.

In context to this case, we select those two "leads" from our manual named UNI.LEAD, which do fit to this problem the best respectively the worst. Considering our premise that the professor has the ultimate responsibility for the learning processes especially in cases of deviant perceptions of the

student's potential and behavior, we prefer the option "Telling" as the "best" choice:

"The professor immediately demands a complete behavioral change in context to Kate's studies.

If she does not follow his direction ("lead") at all, she will have to face sanctions concerning her studies in general".

As the "worst" choice we would prefer the option "Trusting"/ "Self-Directing":

"The professor does not want to dispute with Kate anymore. Finally, Kate is responsible for her own life. Therefore, she has to bear the consequences of her attitudes and actual behavior. The professor does not intervene and leaves her alone with her self-deception problem."

Apropos pedagogical lead "Trusting"/"Self-Direction": this option would be a good one if Kate deployed exemplary achievement motivation and competence.

Considering range and perspective: a "mentoristic" approach ?

Critical arguments based on the philosophy of science and related methodology can be formulated. Surely, the application of a single technique – here: the semantic differential - over many years cannot be the best choice for teachers' evaluations and similar projects. Thirty-five years ago when I finished my doctoral dissertation in Canada and worked as a personnel counselor and trainer for small factories founded by German immigrants there, I was preferably using simple tests and other techniques which were highly appreciated by my partners. Some years later and meanwhile working as a professor in West Germany, I could transfer this "practice-oriented" approach to my teaching and coaching. Although I invited my students to evaluate my lectures and related activities very early, I have not planned to carry out a systematic evaluation project. Besides, in those days totally different problems ruled the minds of professors, students and politicians, too.

Mainly the critical arguments against my implicit "mentoristic" approach and, thus, very narrow range have to be taken in earnest. But remember this again: my philosophy of teaching and learning emphasizes the single person, the individual. And this programmatic focussing is – as every teacher who has to face many lectures with many youngsters knows – a challenge with a sisyphos perspective! Not speaking about the costs of this perspective which have to be paid day-by-day and which do not only distress one's health, devotion and vocation –

Max Weber did not refer to politicians alone – should remain the guidelines of my work.

Notes and references:

(1) Kliem, Ottmar, Teaching as attribution - how 3227 students of 56 semesters evaluated the lectures of their professor", *Facta Universitatis*, vol. 2, no.7 (March 2000), 337 – 34

see also: Prüf den Prof - einmal anders. Wie 3159 Studenten die Vorlesungen eines Professors bewerteten. Persönliche Anmerkungen zu einer vorläufigen Bilanz nach 28 Jahren, *Die Neue Hochschule*, no.10 (October 1997), 33- 35

(I have to make clear that the questions and arguments I am discussing here have mostly been formulated by German professors and students since 1997)

(2) Since our first sample collected in 1969, the deviation of individual attributions has been very small and stable over the three decades proved by the common Standard Deviation (S.D.) and the uncommon "semantic" coefficient of correlation Q_{xy} (by Peter R. Hofstätter)

(3) I have already held this position in the late sixties when totally other philosophies and activities dominated the European scene; see: *Kreativität als pädagogische Aufgabe*, *Die neue Hochschule*, no.10 (October 1974), 9-15
or see also: Kliem, Ottmar, *Auf dem Wege zur Führungskraft?*, *Die Neue Hochschule*, no. 4 (April 1988), 13-17

(4) These items are excerpted from my training's manual *UNI.LEAD* that I have been using in my lectures titled "Personnel training and career counseling" for diploma students of information technology, facility management, chemistry and business studies and other disciplines for many semesters

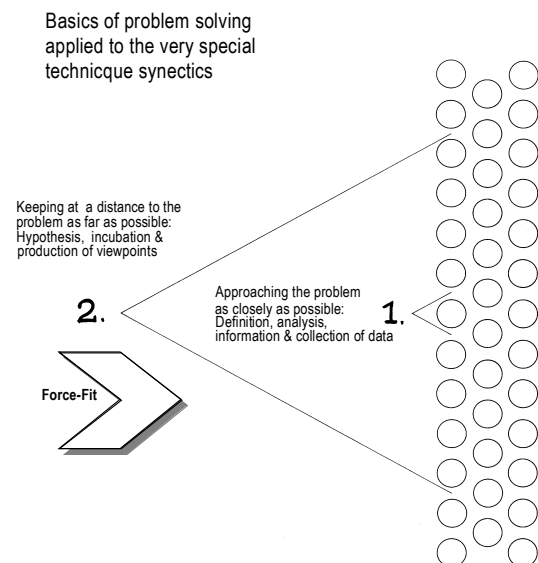
3. How our students of 1974 saw our world in the year 2000 - a record of an old but still actual excursion in synectics made by students of engineering and economics in the summer semester 1974

Introducing by looking back to the early seventies

In 1972 I followed an invitation by the faculties' deans Dietz (General Sciences, AW) and Lochner (Economics, BW) to teach crossover courses for students of engineering resp. economics. Many of those courses dealt with problem solving and creative growth.

The following record is the result of an unusual application of synectics world-wide known as a metaphoric approach to new ideas and perspectives. Synectics means "the joining together of different and apparently irrelevant elements", originated by W. Gordon in 1961. It is central to this technique that we can attain better comprehension of a problem that is strange or unfamiliar to us by thinking of an analogy or metaphor that makes it more familiar and hence more amenable to a creative solution. On the other hand, there are problems with which we have difficulties because we are too familiar (too "close") with. We cannot see the forest for the trees. Under these circumstances, once again an appropriate metaphor or analogy provides us with necessary distance so that we can get a better view of our problem and move to a creative solution. (Our chart 5 "Basics of problem solving in context to synectics" offers an illustration of this approach.)

Chart 5



Gordon believes that the learning process is very similar to the creative process. Consequently, the following points hold:

1. Knowledge of psychological processes by which people learn will help them to increase their learning efficiency.
 2. Emotional and intellectual components, rational and non - rational components, are all equally important in the learning process.
 3. For successful learning the emotional and non-rational elements must be directly involved in the learning process.
- In context to our preceding discussion of "pedagogical leads", I should like to quote some ideas of G. Prince that guided our workshop in those past semesters(1): Leader/teacher be aware of
1. "Never go into competition with your team",
 2. "Be a 200 percent listener to your team members"
 3. "Do not permit anyone to be put on the defensive",
 4. " Keep the energy level high",
 5. "Use every member of your team",
 6. "Do not manipulate your team",
 7. "Keep your eye on the expert" and
 8. " Keep in mind that you are not permanent".

Phase of the record of our excursion in 1974

1st phase : Problem as Given

PAG by the initiator/professor "Which style of leadership will I have to encounter at my workplace in the year 2000?"

2nd phase: Definition and analysis (Analysis AN 1)

Evaluation: The students are critically debating the problem as given, marking off and making – if necessary – a new definition of it.

Evaluation: Difficult and complex task because of the fact that the problem as given has been defined very person-centred. We, thus, specify this problem by enlargement and new definition:

"Which philosophy of leadership respectively which "spirit" will dominate the actual patterns of behavior in Germany's industry, business and administration and , consequently, influence or even shape the common working-days of many engineers and of-fice managers in the year 2000 ?

3rd phase: Spontaneous solving of the problem redefined (Purge, PUR)

Evaluation: Recording of spontaneous ideas ! (Many ideas are references to solutions already known) But: This kind of articulation is important to

free further, perhaps alternative ideas and perspectives.

Examples:

> "The worker as a human being is the focus of all doing in industry, business and administration".

> "The individual as human being is only a tiny subsystem of other mega systems"

> "Do not become the second-best!" or "The winner takes it all!"

> "Learning from the jungle means "Survival of the fittest" on the internationalized labor market place!"

> "There is not any dominating philosophy of leadership or any similar "spirit of hierarchy", because the employees are very opposed to "manipulations" (e.g. manipulations of their motives), and the employer, too, will not and cannot opt for this archaic-policy".

> "The Socialism definitely has won the world-wide contest of systems: No longer any exploitation of men by men! And all employees work and live according to the needs and values of their own".

4th Phase: Problem as understood, PA

Evaluation: By managing this phase, for the first time a distance from the problem as given will be realized.

Distance means that the problem itself will be characterized by two words which should be formulated commonly, paradoxically and memorably as possible. By this way an emotional closeness to resp. an identification with the problem should be introduced. This redefinition should not touch - if possible - the wide field of leadership, business relations and administration.

Examples:

- > Defensive attack! Retarded Acceleration!
- > Passive activity! Feigned honesty!
- > Transparent camouflage! Limits without limits!
- > Climbing up as descent!
- > Descent as climbing up! Winning defeat!
- > The learning partners opt for *Limits without limits*

5th Phase: 1st Direct Analogy, DA 1

Evaluation: The paradoxical estrangement of this human respectively social problem should be deepened. Therefore, the learning partners have to select analogies from the quite different field of science and technology.

Examples for analogies from the wide field of science and technology applied to the paradox

> "Limits without limits!" Chaos theory! Cancer cells! Crumple area! Universe! Light!

> Learning partners opt for "*crumple area*".

6th phase: Personal Analogies, PA

Evaluation: This is the place where learning partners get the opportunity to acting out themselves emotionally.

How about sensing myself as a "crumple area"?

Examples:

- > "I don't like to get deformed and ugly".
- > "I am strong and able to resist".
- > "I have been born to give my life for others"
- > "My death saves your life"
- > "Joyfully I wait for the next car accident"

These personal analogies could be deepened to an emphatic dialogue as follows:

- > "Do you also like suffering with all your heart?"...
- > "Not at all, as a sadist I am looking for some special parts of a masochistic partner!"...

7th Phase: Symbolic Analogies, SA

Evaluation: Learning partners should deepen and estrange the analogy selected from the world of science and technology symbolically and paradoxically as well. Peak concentration and mindful focusing are demanded

How about the "*essence*" resp. the "symbolic" paradoxon of a "crumple area"?

Examples:

- > Dead life!
- > Dying survival!
- > Yielding resistance!
- > Defensive Offence!
- > Meaningful meaninglessness!
- > The learning partners opt for "*defensive offence*"

8th phase: 2nd Direct Analogy, DA2

Evaluation: The symbolic analogy "Defensive offence" selected by learning partners will get a direct analogy from a "world of living nature" that means a wide field totally opposed to the "world of science and technology" used until now.

Where could we identify direct analogies for the symbolic analogy "Defensive offence"

in the "world of living nature" ?

Examples:

- > First encounter !
- > Poker game!
- > Japanese fighting sports !
- > Hunting among animals : feigning death to save one's life!

9th phase: Description and analysis of 2nd Direct Analogies, (DA2)

Evaluation: Each of these direct analogies found should be described and analysed.

Description and analysis of the analogies proposed:

Analogy "First encounter":

Joy and spite, sympathy and antipathy are potentially available and mostly getting applicable. At a definite moment the actors decide to go on or stop this game.

Analogy "Poker game":

First defensively wait and see without losing sight of your aims. If a situation would be favourable, you should take time by the forelock. Defensive investigating the opposing potential shall prepare the offensive strategy for victory in this game; using so-called brinkmanship as a paradigm.

Analogy "Japanese fighting sports":

Partners tactically yield to win this game strategically.

Analogy "Hunting among animals: feigning death to save one's life":

They feign death to survive; they deceit total weakness to deploy unexpectedly total power of their own.

10th and last phase:

Back to the original problem by a "projective" process called Force Fit, FF

Evaluation:

The direct analogies selected by the learning partners will be confronted with the original problem defined as PAU or PAG by the process of projection (reviewing from the distance resp. estrangement). This forced association by reviewing from the distance will produce interesting viewpoints of which one or another could be proved as a sign post for problem solutions in the near future.

Points of view as hypothetical ways to problem solutions:

"First encounter":

Philosophy of leadership in daily work context will be experienced as a very individual and situation-oriented transaction of factors that influence the perception, the motivation and the feeling of partners involved.

"Poker game":

Philosophy of leadership in daily work context will be experienced as acts of brutal deceit and camouflage that run off according to definite and learnable laws.

"Japanese fighting sports":

Philosophy of leadership in daily work context will be experienced as a fight with harsh rules and tricks. Much reminds of Jiu Jitsu and finally of the Darwinian metaphor "survival of the fittest" - among employees and other dependent human beings.

"Hunting among deers: Feigning death to save one's life":

Philosophy of leadership in daily work context will be experienced as a mixture of "authenticity" and "camouflage". Many employees have learned from experience that "authenticity" or "openness" do not pay off because everywhere many traps and tricks are on the watch. On the other hand, hypocrisy and falsehood serve as helping hands for climbing up the pyramids of business organizations.

Some final remarks and another look ahead

Revisiting that old record of young students after more than a quarter of a century, it seems to me very surprising how close to our reality their excursion has been. By "reality" I do not refer to the academic discussions on business ethics or related stuff which hardly get internalized by managers and workers but to the daily situations many employees and managers, too, have to face when the globalized philosophies like "shareholder value" totally penetrate the minds of many employers and managers.

From March 1999 to March this year, Wilfried Panse and Wolfgang Stegmann of the University of Applied Sciences Cologne interviewed 205 managers concerning their fears and anxieties at the daily workplace: 69.2 per cent of them admitted to have fears to lose the job, 68.8 per cent of them feared sickness or accidents. It is notable that the young managers also considered being ill as a chance for so-called colleagues to replace them as decision makers.

And this ranking list knows further personal problems as follows: Fears of making mistakes (58.6 per

cent), fears of getting false information (43.9 per cent), fears of rivals at the workplace (35.3 per cent), fears of losing authority (34.7 per cent), fears of innovations (34.5 per cent !!), fears of overcharging themselves (18.9 per cent), fears of losing free hands (14.3 per cent) and, finally, fears of becoming useless as a leader (9.7 per cent).

We will not talk about the material costs of these fears and frights – Panse and Stegmann speak of 100 billion German Mark! - but just a little bit about the immaterial, psychic costs to be beared by individuals performing leadership roles under the conditions of evolving the "New Economy" **(2)**

Fears and frights paralyze self-confidence and self-consciousness, they undermine the leader's health. They choke curiosity and, then, kill creativity. And, last but not least, they make feel lonely ! The facade of an effective and successful personality will be maintained day by day, month by month, even year by year – until this brilliant performance of deceiving oneself and others finds its final act - in a doctor's office or the cemetery.

I will not argue that our students did foresee this perspective already in 1974 but they outlined elements of this memento!

Meanwhile, a new generation of laymen dealing with future expectations has been invited by the acclaimed Allensbach Institute of Survey Research to describe our society in the year 2010.

71 per cent of this representative sample stated: our society will get colder and more egoistic; 70 per cent: the rich people will get richer, the poor people will get poorer; 68 per cent: money will get more important, people will get more materialistic; 54 per cent: only the powered people will achieve their needs. **(3)**

Fabula docet: That workshop of 1974 of course did not produce futurologically relevant blueprints, but our students involved offered remarkable ideas that anticipated some of the fears, anxieties and deprivations felt by many people today.

Independent of any ideologically tuned balance, our young laymen's points of view in 1974 were not less interesting than some out-dated prophecies proclaimed by famous professional futurists of those past decades **(4)**. Anyway, future is always a business of improbability.

Notes and references:

- 1) As basic papers served us W.J. Gordon, 1961, *Synergetics*. New York: Harper and G.M. Prince, 1968, *Synergetics: a method of creative thought*, *Journal of Engineering Education*, vol. 58, 805 - 806. The well-known German "Manager Magazin" mentioned our initiative in 1974.
- 2) cf. *Psychologie Heute*, November 2000, 32, see also: Winfried Panse and Stegmann, Wolfgang, 1996, *Kostenfaktor Angst, Landsberg : moderne industrie*
- 3) cf. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, August 16, 2000, 5
- 4) cf. Eckard Minx, *Daumen in den Wind*, *Der Spiegel*, vol. 12/2000, 155-156. Professor Minx heads the research department "Society & Technology" at the DaimlerChrysler Corporation based in Berlin and Palo Alto.

Last but not least:

As a part of the wintersemester 2001/2002, the students of my final at this university lectures are on the road to face the problem: "What kind of situation I have to expect when I am 50 year old".

The results will be published in future...

4. The self concept as an approach to the leadership personality - an actual example of our examinations for students of engineering enrolled in the compulsory/optional subject „Personality and creativity training“

The original text of the winter semester 2000/01 as follows:

Introduction to structure and function of this examination:

This subject for an examination offers the simulation of a hypothetical personality potential serving as underlying principle for counseling and coaching people in modern organizational settings. Approaching counseling and coaching in this way means that you have to use some data and parameter given by the professor in context of the problem-solving strategy "K.eureka" also given by the professor.

It belongs to the philosophy of this alternative examination that defining and solving of a problem are finally open for students' individual options - particularly because the professor himself does not prefer an ideal aim.

Certainly, definite criteria also given by the professor define the quality of students' problem solvings and their credits and grades as follows:

1. Each point of the problem-solving strategy "K.eureka" has to be met strictly.
2. Defining and solving of the problem have to be oriented at the reality of organizations today.
3. The individual and data based problem-solving strategy has to be explained consistently.
4. Each point of "K.eureka" has been provided with weight points which are relevant for the students' credits and notes.

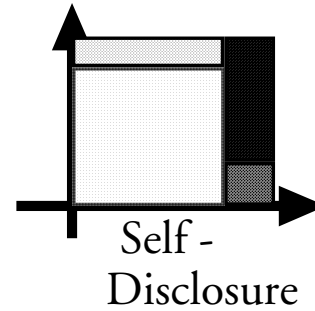
The sum of all weight points is 36 and serves as the 100 per cent-standard.

In case of elaborating very interesting and perhaps creative viewpoints, extra bonus points can be given.

Please note that only those statements will be evaluated which have been written legibly .

The Personality Problem Profile that you have to make clearis operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Your Problem Solving Strategy as follows:

Problem point PP) 1: Weight 4 pts.

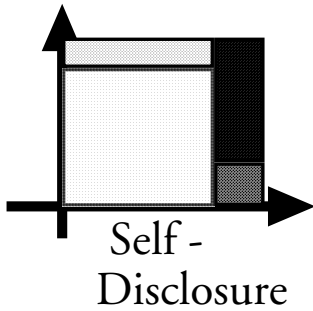
Which Problem is very pressing?

Please use the profile data indicated above for defining your problem:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4) (If necessary please turn over!)

The Personality Problem Profile that you have to make clear is operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

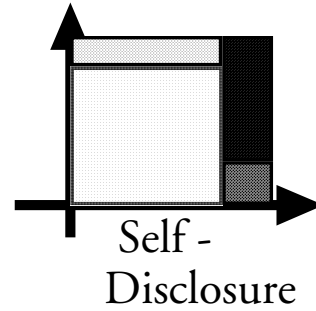
Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Problem point PP) 2: Weight 1 pt.

My spontaneous idea to solve this problem :

The Personality Problem Profile that you have to make clear is operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self -Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Problem point PP) 3: Weight 2 pts.

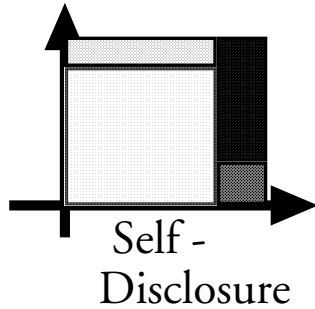
Further ideas to solve this problem :

Idea 1:

Idea 2:

The Personality Problem Profile that you have to make clear is operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Problem point (PP) 4: Weight 4 pts.

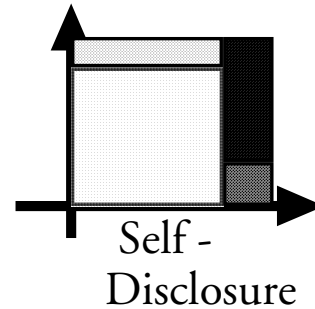
Which theories, concepts, profile data, techniques and other information could be useful as resources ?

Please do characterize at least four resources short and to the point:

- 1:
- 2:
- 3:
- 4:

The Personality Problem Profile that you have to make clear is operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

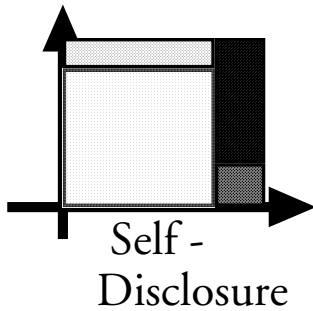
Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Problem point (PP) 5.1 : Weight: 2 pts.

Have I found sufficient resources ? Please do explain your opinion short and to the point :

The Personality Problem Profile that you have to make clearis operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

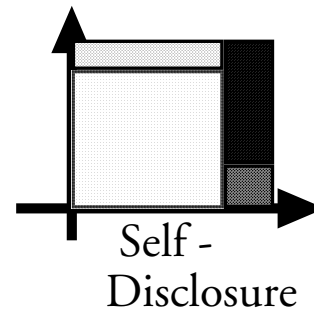
Problem point (PP) 5.2 Weight 2 pts.

Have I got to confine my strategy to a very special problem ?

Please do explain your opinion short and to the point :

The Personality Problem Profile that you have to make clearis operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

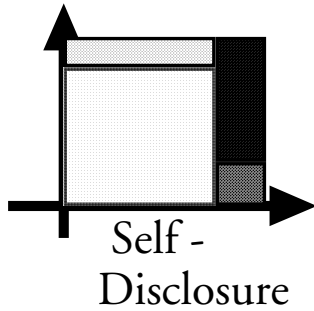
Problem point(PP) 6: Weight 2 pts.

As a learning coach and friend: which life shaping value (or,„meaning“) will I apply to my problem solving strategy ?

Please explain your decision short and to the point:

The Personality Problem Profile that you have to make clear is operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03
Meaningfulness strong:	02

4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership

Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Problem point(PP) 7: Weight 6 pts.

Which of my problem solving ideas are consistent with my value decision ?

Please confront three ideas with the meaning giving value selected and integrate them into an order of precedence (ranking list)
Please note the internal criteria : Internal consistency and orientation at the reality of work today

Rank 1 :
Rank 2 :

Rank 3 :
Problem point(PP) 8: Weight 1 pt.

I select the idea endowed with a relative maximum of internal consistency and orientation at the reality of work today because :

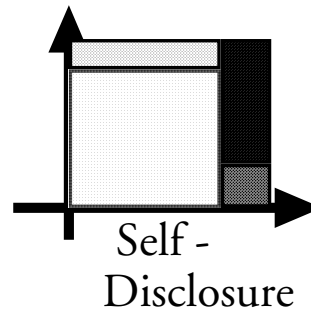
Problem point(PP) 9: Weight 4 pts.
How do I implement my problem solving idea ?

Please try to apply your knowledge from these and other lectures as well as the experience of your life to this problem point !

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

The Personality Problem Profile that you have to make clear is operationalized by

1. The Johari Window as an indicator of the person's relation between Feedback and Self-Disclosure



2. The self image as an indicator of the intra-personal and inter-personal positioning of this hypothetical character

Self Acceptance :	40
Self Insight :	15

3. The Sense of Coherence as an indicator of emergent personality strength

Comprehensibility strong:	06
Manageability strong:	03

Meaningfulness strong:	02
4. Lead/Self as an indicator of the emergent situational leadership	
Basicstyle	
S1	02
S2	08
S3	00
S4	02
Situational Effectiveness	00

Problem point(PP) 10: Weight 8 pts.

How do I evaluate my problem solving way until now?

Helping hints:

Has this problem been solved ? Yes or no ?

If yes: why?

10.2 If not: Why not ?

Do you discern new problems as a result of your way ?

How do you evaluate these new problems ?

10.3 Result as a self evaluation

How do I evaluate my way to solve the problem given by the professor ?

Helping hints: :

Please use the common note scale from 1 to 5

The End of this Examination

5. Summary and Outlook

Understanding teaching as applied leadership is a risky business: it involves overt slogans and covert traps as well; but speaking from experience : it works !

As a teacher – or a student-centred leader – during the past three decades, I could shape my very individual style within the wide field of human encounters and relations. And this style makes my approach to an interesting, not boring but sometimes controversive subject for many people.

Now, I think it is time to say „ thank you“ and „good bye“ to my learning partners in auditorium and administration.

In summer semester 2002 I will follow the invitation by a foreign university to elaborate my philosophy of teaching and leading.

Eurosystem versus Federal Reserve System: Unterschiede und Gemeinsamkeiten

Prof. Dr. Karlheinz Ruckriegel

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
University of Applied Sciences
Fachbereich Betriebswirtschaft
Bahnhofstr. 87, 90402 Nürnberg
E-mail: karlheinz.ruckriegel@fh-nuernberg.de

Prof. Dr. Franz Seitz

Fachhochschule Amberg-Weiden
University of Applied Sciences
Hetzenrichter Weg 15, 92637 Weiden
E-mail: f.seitz@fh-amberg-weiden.de

Abstract

This paper compares the Federal Reserve System and the Eurosystem in four aspects. These are the institutional level, the monetary policy instruments, the operational framework and the monetary policy strategy applied. It highlights the similarities, the differences as well as the efficiency of the different settings.

1. Einleitung¹

Zum 1.1.1999 ging die geldpolitische Verantwortung in der Europäischen Währungsunion (EWU) auf das Eurosystem über. Seither konzentriert sich das geldpolitische Augenmerk weltweit zunehmend auf zwei Zentralbanken: das Eurosystem und das Federal Reserve System (Fed). Es fehlt allerdings bisher ein alle Ebenen der Geldpolitik umfassender und konsistenter Vergleich der beiden Systeme.² Dies soll im folgenden nachgeholt werden.

Der Beitrag beginnt mit der institutionellen Struktur (Abschnitt 2 und 3). Daran anschließend wird auf die geldpolitische Strategie (Abschnitt 4), die geldpolitischen Instrumente (Abschnitt 5) und die operative Ebene des Geldmarktes (Abschnitt 6) eingegangen. Das letzte Kapitel fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen und zieht ein kurzes Resümee.

2. Aufbau und Entscheidungsstruktur³

Der Begriff „Eurosystem“ findet sich nicht in den vertraglichen Grundlagen (Verträge von Maastricht bzw. von Amsterdam einschließlich der Protokolle). Dort wird ausschließlich vom Europäischen System der Zentralbanken (ESZB) gesprochen. Dieses besteht aus den rechtlich selbständigen nationalen Zentralbanken (NZBen) aller EU-Mitgliedstaaten (aktuell 15) und der rechtlich selbständigen Europäischen Zentralbank (EZB). Die EZB wurde am 1. Juni 1998 als gemeinsames Tochterinstitut der nationalen Zentralbanken mit Sitz in Frankfurt/Main errichtet. Der Terminus „Eurosystem“ wurde zu Beginn der 3. Stufe der EWU (1.1.1999) vom EZB-Rat eingeführt, um die Teile des Europäischen Systems der Zentralbanken zu bezeichnen, die für die Geldpolitik im Euroraum zuständig und verantwortlich sind (EZB, 1999a, 7). Ihm gehören neben der EZB also nur die nationalen Zentralbanken der an der Währungsunion teilnehmenden Länder an.

Das Eurosystem trägt die alleinige Verantwortung für die Geldpolitik in der Währungsunion. Die EZB ist das „Herzstück“ des Eurosystems. Sie ist verantwortlich dafür, daß alle Aufgaben des Eurosystems entweder durch ihre eigene Tätigkeit oder durch die nationalen Zentralbanken erfüllt werden. Die nationalen Zentralbanken sind dabei der EZB funktional untergeordnet, „womit sichergestellt wird, dass das Eurosystem mit Blick auf die Umsetzung der Ziele des EG-Vertrages als Einheit effizient agieren kann. (...) Als integrale Bestandteile des Eurosystems stellen die nationalen Zentralbanken die operativen Organe des ESZB dar und führen die dem Eurosystem übertragenen Aufgaben gemäß den von der EZB festgelegten Regeln aus.“ (EZB, 1999c, 61, 66f). Für das Eurosystem gilt also der Grundsatz „zentrale Entscheidungsfindung – dezentrale Ausführung“. Dabei besagt das Dezentralitätsprinzip, dass die Durchführung der Geschäfte bei den nationalen Zentralbanken liegt, soweit dies möglich und sachgerecht ist. Dezentralität ist aber nicht mit Eigenständigkeit in der Organisation der Verfahrensabläufe gleichzusetzen, da eine einheitliche Geldpolitik auch einer weitgehend einheitlichen Umsetzung bedarf. Im Gegensatz zur EZB und den NZBen haben das Eurosystem bzw. das ESZB keine eigene Rechtspersönlichkeit und keine eigenen Beschlussorgane. Das Eurosystem bzw. das ESZB werden daher von den Beschlussorganen der EZB (EZB-Rat, Erweiterter Rat, Direktorium) geleitet.

Zentrales Entscheidungsorgan des Eurosystems ist der EZB-Rat. Er besteht aus dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten der EZB, den (vier) weiteren Mitgliedern des Direktoriums der EZB und den Präsidenten der nationalen Zentralbanken der Staaten, die an der Währungsunion teilnehmen. Die Amtszeit des Präsidenten der EZB beträgt acht Jahre.⁴ Grundsätzlich gilt dies auch für die übrigen Mitglieder des Direktoriums der EZB. Um zu verhindern, daß sämtliche Organmitglieder zur selben Zeit ausscheiden, wurden für diese bei der ersten Bestellung zeitlich gestaffelte Amtszeiten festgelegt. Mitglieder des Direktoriums der EZB werden nur für eine Amtszeit ernannt, d.h. eine Wiederernennung ist nicht zulässig. Die Amtszeit der Präsidenten der NZBen sowie der übrigen Mitglieder

¹ Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen eines Forschungsfreisemesters. Wir danken M. Goodfriend und R. Porter vom Federal Reserve System sowie U. Bindseil von der EZB für ihre Unterstützung.

² Zu punktuellen Vergleichen siehe De Nederlandsche Bank, 2001, Fase/Vanthoor, 2000 und Goodfriend, 2000. Die Politik des Fed in den letzten Jahrzehnten analysieren Ireland, 2000 und Cooper/Little, 2000. Eine Darstellung der Geldpolitik unterschiedlicher Zentralbanken vor der EWU findet sich in Bernanke/Mishkin, 1992.

³ Zu den institutionellen Aspekten des Eurosystems im einzelnen siehe Görgens/Ruckriegel/Seitz, 2001, Kapitel II.1.

⁴ „Diese Vorschriften über die zwingend vorgeschriebene Amtszeit dienen der Gewährleistung der Unabhängigkeit des ESZB. (...) Nicht zuletzt auch in Anbetracht dieser Zielsetzung der Vorschriften über die Bestattungsdauer erscheint es gemeinschaftsrechtlich bedenklich, daß – wie bei der erstmaligen Bestellung des EZB-Präsidenten geschehen – eine Ernennung erst nach Maßgabe einer Absichtserklärung über einen vorzeitigen Rücktritt erfolgt.“ Schwarze, 2000, 1308.

der Beschlussorgane der nationalen Zentralbanken muss mindestens fünf Jahre betragen. Die Präsidenten der NZBen werden von den jeweils in den einzelnen Ländern dafür zuständigen Stellen berufen. In Deutschland erfolgt die Ernennung durch den Bundespräsidenten auf Vorschlag der Bundesregierung. Die Mitglieder des EZB-Direktoriums werden durch die Staats- und Regierungschefs der teilnehmenden Mitgliedstaaten einvernehmlich ernannt.

Beschlüsse des EZB-Rates benötigen die einfache Mehrheit der persönlich anwesenden Mitglieder, wobei jedes Mitglied über eine Stimme verfügt. Bei Stimmgleichheit gibt die Stimme des Präsidenten der EZB den Ausschlag. Eine Ausnahme bilden Entscheidungen über das EZB-Kapital, über die Beiträge der nationalen Zentralbanken zu den Währungsreserven der EZB sowie über Fragen der Gewinnverteilung im Eurosystem. Hier werden die Stimmen nach den (voll eingezahlten) Kapitalanteilen gewichtet. Direktoriumsmitglieder sind bei diesen Fragen nicht stimmberechtigt.

Die bisherige Konstruktion des EZB-Rates, wonach jeder NZB-Präsident Sitz und Stimme hat, dürfte im Zuge der EU-Erweiterung und damit später auch einer entsprechenden Ausweitung des Euro-Währungsraumes größtenbeding bald an Grenzen stoßen.⁵ Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang die Zusammensetzung des Federal Open Market Committee (FOMC), des maßgeblichen geldpolitischen Entscheidungsgremiums des Federal Reserve Systems (Fed) in den USA. Dem FOMC gehören die sieben Mitglieder des Board of Governors (etwa vergleichbar mit den Mitgliedern des Direktoriums der EZB) und der Präsident der Federal Reserve Bank von New York als ständige Mitglieder an. Von den restlichen elf Präsidenten der Federal Reserve Banks (FRBs) haben nur jeweils vier Stimmrecht, wobei ein Wechsel in jährlichem Rhythmus erfolgt. Unbeschadet der Frage des Stimmrechtes nehmen aber alle Präsidenten der FRBs an den im sechswöchigen Turnus stattfindenden Sitzungen⁶ und Diskussionen des FOMC teil und informieren insbesondere jeweils über die wirtschaftliche Situation in ihren Distrikten. Diese regionalen Wirtschaftsanalysen werden nach den Sitzungen auch veröffentlicht (sog. „Beige Book“).⁷

Das Federal Reserve System wurde 1913 gegründet. Es besteht aus dem Board of Governors und zwölf regionalen Federal Reserve Banks. Bis zum Jahre 1935 lag der maßgebliche Einfluss bei den FRBs. Das entscheidende geldpolitische Instrument zur damaligen Zeit, der Diskontsatz, wurde von jeder FRB selbständig festgesetzt. In den 20er Jahren wurde das Instrument der Offenmarktpolitik „entdeckt“, von den einzelnen FRBs aber unterschiedlich intensiv genutzt. 1933 wurde zwar das Federal Open Market Committee (FOMC) gegründet. Es konnte aber nur Empfehlungen geben. Die letzte Entscheidung trafen die einzelnen FRBs. Um die Geldpolitik zu vereinheitlichen und gesamtstaatlich auszurichten kam es 1935 zu einer grundlegenden Reform des Fed. Die Offenmarktpolitik wurde nun in die Verantwortung des FOMC gelegt und der Einfluss der FRBs im FOMC wurde beschnitten, so dass nun die Mitglieder des Board of Governors die Mehrheit hatten (Meade/Sheets, 1999, 55f). Die Mitglieder des Board of Governors werden vom Präsidenten der Vereinigten Staaten ernannt und vom Senat bestätigt. Ihre Vertragslaufzeit beträgt 14 Jahre; eine Wiederernennung ist nicht möglich.⁸ Die Gouverneure müssen aus unterschiedlichen Federal Reserve Distrikten (regionale Zuständigkeitsbereiche der einzelnen FRBs) stammen, damit einzelne Regionen nicht überrepräsentiert sind. Der Vorsitzende des Board of Governors („chairman of the Board of Governors“) wird vom Präsidenten der Vereinigten Staaten aus den sieben Mitgliedern ausgewählt und hat eine Amtsdauer von 4 Jahren. Die 12 Federal Reserve Banks sind jeweils für einen bestimmten Distrikt zuständig. Ursprünglich wiesen die 12 Distrikte jeweils ein Bruttoinlandsprodukt in etwa derselben Größenordnung auf. Die Distrikte waren nicht zwangsläufig identisch mit Staatsgrenzen. Die jeweiligen Sitze der FRBs in den einzelnen Distrikten wurden nach der politischen bzw. wirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Städte vergeben. Seit Gründung des Fed haben sich allerdings die einzelnen Distrikte wirtschaftlich unterschiedlich entwickelt.

Die Präsidenten der FRBs werden von den Direktoren der FRBs ernannt. Hierzu bedarf es allerdings der Zustimmung durch das Board of Governors. Im Eurosystem ist die Berufung der nationalen Zentralbankpräsidenten hingegen allein eine Angelegenheit des jeweiligen Landes, d.h. eine Zustimmung des Direktoriums der EZB ist nicht

⁵ Die Frage der theoretisch optimalen institutionellen Struktur einer unabhängigen supranationalen Zentralbank in einer Währungsunion wird von Hefeker, 2001 diskutiert.

⁶ Der EZB-Rat hingegen tagt alle 2 Wochen. In außergewöhnlichen Fällen kann der EZB-Rat kurzfristig, d.h. auch zwischen den offiziellen Sitzungen, Entscheidungen mit Hilfe von Telefon- bzw. Videokonferenzen treffen. Das FOMC hat seinem „Chairman“, z. Zt. also Alan Greenspan, hingegen das Recht übertragen, zwischen den Sitzungen Zinsentscheidungen zu treffen, ohne das FOMC vorher konsultieren zu müssen. Diese Möglichkeit nimmt der Chairman aber normalerweise nicht wahr. Das Vorgehen entspricht also de facto dem des EZB-Rates.

⁷ Die dezentrale Struktur des FOMC und des EZB-Rates werden als die Transparenz des jeweiligen Zentralbanksystems erhöhend betrachtet, siehe Green, 2001.

⁸ „After serving a full term, a Board member may not be reappointed. If a member leaves the Board before his or her term expires, however, the person appointed and confirmed to serve the remainder of the term may later be reappointed to a full term.“ Board of Governors, 1994, 4.

notwendig. Jede FRB hat 9 Direktoren, wovon 6 von den Mitgliedsbanken, die formal Eigentümer der FRBs sind, gewählt und 3 vom Board of Governors ernannt werden. Von den 6 von den Mitgliedsbanken gewählten Direktoren stammen 3 aus dem Bankenbereich und 3 aus dem Nichtbankenbereich. Die FRBs wickeln das operative Geschäft des Fed ab, analysieren und berichten über die regionale Wirtschaftsentwicklung, und erläutern in ihrem Distrikt den Kurs der Geldpolitik. Ihre Präsidenten und die Forschungsabteilungen der FRBs tragen maßgeblich mit zur geldpolitischen Willensbildung bei (Minehan, 2000, 174).

Im Gegensatz zum Fed, bei dessen Gründung im Jahre 1913 die einzelnen FRB-Distrikte wirtschaftlich – gemessen am BIP-Anteil – in etwa gleich groß waren, existieren beim Eurosystem von Haus aus gravierende Unterschiede in der wirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Mitgliedstaaten. Diese Unterschiede sind weitaus größer als diejenigen zwischen den einzelnen Fed-Distrikten (siehe Tabelle 1).

Für eine erfolgreiche Geldpolitik ist dies unproblematisch, sofern sich die geldpolitischen Entscheidungen im EZB-Rat am Euroraum insgesamt orientieren, d.h. ihnen gewichtete Durchschnittsgrößen zugrunde liegen. Da im Zuge einer Erweiterung der Mitgliedstaaten der Währungsunion auch eine Änderung des Abstimmungsverfahrens im EZB-Rat geboten erscheint, wäre es im Sinne einer „Entnationalisierung der Geldpolitik“ folgerichtig, das Abstimmungsverfahren so umzugestalten, daß im EZB-Rat die Stimmen der Vertreter des Direktoriums überwiegen.⁹ Damit könnte bereits institutionell eine Ausrichtung der Geldpolitik am Euroraum insgesamt verankert werden.¹⁰ Zu entscheiden wäre dann über die Bedeutung der Präsidenten der NZBen im Abstimmungsprozess. Vorstellbar wären hier ein Rotationsprinzip nach Vorbild des FOMC oder eine Gewichtung der Stimmen der EZB-Ratsmitglieder. Zwangsläufig stellt sich auch die Frage, ob ggf. manche Länder ständig einen stimmberechtigten Vertreter im EZB-Rat haben bzw. ob Ländergruppen mit jeweils nur einem stimmberechtigten Vertreter im EZB-Rat gebildet werden (analog der Reform der Landeszentralbankbezirke im Bundesbanksystem nach der Wiedervereinigung). Eine Änderung des Abstimmungsverfahrens zugunsten des Direktoriums bedeutet jedoch nicht, dass sich das Eurosystem aus seiner regionalen Verankerung löst.

Tabelle 1: Verteilung der BIP-Anteile auf die Fed-Distrikte im Vergleich zur Verteilung der BIP-Anteile auf die einzelnen Mitgliedstaaten des Euro-Währungsraums

Anteil am nominalen BIP (1999) in %	Fed Distrikte	EWU-Länder
0 - 5	1	7
5-10	10	2
10-15	-	-
15-20	1	1
20-30	-	1
> 30	-	1
Gesamtzahl	12	12
BIP gesamt (in Mrd €)	10.015	6.168

Quelle: Fase/Vanthetaor, 2000, 66f.

Gemäß Artikel 29 der Satzung des ESZB und der EZB bestimmt sich der Anteil am Kapital der EZB (derzeit nominal 5 Mrd. €), der auf die einzelnen NZBen entfällt, zu je 50 Prozent nach dem Anteil des jeweiligen Mitgliedstaates an der Bevölkerung und am BIP der Gemeinschaft. Die Gewichtsanteile werden alle fünf Jahre überprüft, sofern nicht bereits zwischenzeitliche Beitritte zur EU eine Revision nötig machen. Der EZB-Rat ist auch ermächtigt, das Kapital um bis zu weitere 5 Mrd. € aufzustocken.

Auf der Basis aller 15 EU-Mitgliedsländer entfiel auf die Deutsche Bundesbank ein Kapitalanteil von 24,49 %. Da aber zur Zeit nur 12 Länder der Währungsunion und damit dem Eurosystem angehören und nur diese Länder ihren

⁹ „Europe may do well to heed the Fed’s history. Much more decentralized in structure and in operational responsibilities than the Fed, the ESCB must avoid any tendency to promote the national economic situation or national financial market at the expense of the area as a whole.“ Meade/Sheets, 1999, 66.

¹⁰ In Nizza (Dezember 2000) wurde vereinbart, eine Ermächtigungsklausel für eine vereinfachte Änderung des Abstimmungsverfahrens im EZB-Rat aufzunehmen. Die Entscheidung über eine Änderung des Abstimmungsverfahrens trifft der Rat in der Zusammensetzung der Staats- und Regierungschefs einstimmig auf Empfehlung der EZB bzw. der EU-Kommission. Sie muss von den Mitgliedstaaten gemäß ihren nationalen verfassungsrechtlichen Vorschriften ratifiziert werden (Deutsche Bundesbank, 2001, 18).

entsprechenden Kapitalanteil voll eingezahlt haben, ist der Anteil der Deutschen Bundesbank am voll eingezahlten Kapital der EZB höher (gut 30 %, siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Anteile der zum Euro-Währungsraum gehörenden Zentralbanken am (voll) eingezahlten Kapital der EZB

Anteilseigner	Prozent (gerundet)
Deutsche Bundesbank	30,2
Banque de France	20,8
Banca d'Italia	18,4
Banco de España	11,0
De Nederlandsche Bank	5,3
Banque Nationale de Belgique	3,5
Österreichische Nationalbank	2,9
Bank von Griechenland	2,5
Banco de Portugal	2,4
Suomen Pankki	1,7
Central Bank of Ireland	1,0
Banque Centrale du Luxembourg	0,2

Quelle: Quelle: EZB, 1999b, 128; eigene Berechnungen.

Anmerkung: Die 12 nationalen Zentralbanken des Eurosystems halten zusammen 81 % des EZB-Kapitals von 5 Mrd. €, die restlichen 19 % haben die Zentralbanken von Dänemark, Schweden und des Vereinigten Königreichs gezeichnet, aber nur 5 % des auf sie entfallenden Grundkapitals von 950 Mio. € eingezahlt.

Wichtig ist der Anteil am voll eingezahlten Kapital unter anderem deshalb, weil sich nach Art. 32.5 und Art. 33.1 der Satzung des ESZB und der EZB die Verteilung der um die Zinszahlungen auf Einlagen der Kreditinstitute (im wesentlichen also auf Mindestreserveguthaben) verminderten monetären Einkünfte der nationalen Zentralbanken und des Nettogewinns der EZB (ggf. nach Abzug von Zuführungen zu einem Reservefonds) nach den voll eingezahlten Anteilen am Kapital der EZB richten. Bei den monetären Einkünften der nationalen Zentralbanken (der sog. Seigniorage) handelt es sich um Einnahmen aus Vermögenswerten, die nationale Zentralbanken als Gegenposten zum Banknotenumlauf und zu ihren Verbindlichkeiten aus Einlagen der Kreditinstitute halten.

Prinzipiell garantiert der EZB-Rat die erforderliche Einheitlichkeit der Geldpolitik. Die Ausführung der geldpolitischen Beschlüsse liegt bei der EZB im Zusammenwirken mit den nationalen Zentralbanken, deren umfassende Erfahrungen damit genutzt werden können. Dem Direktorium der EZB obliegt die Ausführung der Geldpolitik gemäß den Leitlinien und Entscheidungen des EZB-Rates. Es erteilt hierzu die notwendigen Weisungen an die nationalen Zentralbanken.

Solange nicht alle EU-Mitgliedstaaten der Währungsunion beitreten, fungiert als beratendes Gremium noch ein „Erweiterter Rat“, der aus dem Präsidenten und dem Vizepräsidenten der EZB sowie den Präsidenten aller nationalen Zentralbanken der EU besteht. Der Erweiterte Rat verfügt über keine geldpolitischen Kompetenzen, er soll vorrangig die geldpolitische Koordinierung verstärken. Ihm kommt ferner die Aufgabe zu, die Funktionsweise des neuen Wechselkursmechanismus EWS II zu überwachen.

3. Hauptaufgabe(n) und Stellung

Das vorrangige Ziel des Eurosystems ist, Preisstabilität zu gewährleisten, wobei es dem Eurosystem obliegt, dieses Ziel zu operationalisieren (siehe dazu Punkt 4). Nur soweit es ohne Beeinträchtigung des Ziels der Preisstabilität möglich ist, soll das Eurosystem die allgemeine Wirtschaftspolitik in der EU unterstützen. Das Ziel ist dem Eurosystem also vorgegeben, es ist insoweit „goal dependent“. Dem Fed dagegen sind gleichberechtigt mehrere Ziele vorgegeben. Im Federal Reserve Act heißt es dazu in Abschnitt 2A.1: „The Board of Governors of the Federal Reserve System and the Federal Open Market Committee shall maintain long run growth of the monetary and credit

aggregates commensurate with the country's long run potential to increase production, so as to promote effectively the goals of maximum employment, stable prices and moderate long-term interest rates."¹¹

Damit das Eurosystem sein Ziel effektiv verfolgen kann, sind die EZB und die nationalen Zentralbanken in ihren Entscheidungen von Weisungen der sonstigen Träger der Wirtschaftspolitik auf nationaler wie auch auf Gemeinschaftsebene unabhängig. Das Eurosystem besitzt also volle „instrument independence“.¹² Einschränkend ist jedoch zu berücksichtigen, daß nach Art. 105 EG-Vertrag das Eurosystem im Einklang mit den Grundsätzen einer offenen Marktwirtschaft mit freiem Wettbewerb zu handeln hat. Bestimmte Instrumente, etwa quantitative Beschränkungen der Kreditvergabe, dürfen somit nicht eingesetzt werden (Schwarze, 2000, 1294).

Verglichen mit anderen Zentralbanken besitzt das Eurosystem den höchsten Grad an Unabhängigkeit (siehe auch Bini Smaghi/Gros, 2000, 125-129.; Mishkin, 2001, 383; Schich/Seitz, 2000 und Wynne, 1999, 6.) Die mögliche Androhung einer Revision seiner (Zins-) Entscheidungen (z.B. durch das Europäische Parlament, die EU-Kommission oder den Rat der Finanz- und Wirtschaftsminister) steht nicht zur Debatte. Die gesetzliche Grundlage bildet der Vertrag von Maastricht (bzw. von Amsterdam). Da es sich hierbei um einen völkerrechtlichen Vertrag zwischen den EU-Mitgliedstaaten handelt, bedarf eine Veränderung des Statuts des Eurosystems der Zustimmung aller Mitgliedstaaten. Die Stellung des Fed ist in dieser Hinsicht deutlich schwächer. „The Federal Reserve System is considered to be an independent central bank. It is so, however, only in the sense that its decisions do not have to be ratified by the President or anyone else in the executive branch of government. The entire System is subject to oversight by the U.S. Congress because the Constitution gives to Congress the power to coin money and set its value – a power that, in the 1913 act, Congress itself delegated to the Federal Reserve. The Federal Reserve must work within the framework of the overall objectives of economic and financial policy established by the government, and thus the description of the System as „independent within the government“ is more accurate.“ (Board of Governors, 1994, 3). Im Gegensatz zum Eurosystem besteht somit für das Fed stets die Gefahr, dass der Kongress die rechtliche Grundlage nach seinen Vorstellungen ändert.¹³

Tabelle 3 fasst ausgewählte institutionelle Aspekte des Vergleichs Eurosystem – Federal Reserve System nochmals zusammen.

Tabelle 3: Ausgewählte institutionelle Aspekte im Vergleich

	Eurosystem	Federal Reserve System
(Gesetzliche) Zielvorgabe	Wahrung der Preisstabilität als vorrangiges Ziel. ^{a)}	„maximum employment, stable prices, and moderate long-term interest rates“ ^{c)}
Zieloperationalisierung	„Price stability shall be defined as a year-on-year increase in the Harmonised Index of Consumer Prices (HICP) for the euro area of below 2%. Price stability is to be maintained over the medium term.“ ^{b)}	Kein Ziel operationalisiert. ^{d)}
Entscheidungshoheit	(Zins-)Entscheidungen des Eurosystems können nicht revidiert werden.	Nur der Kongress kann per Gesetz (Zins-) Entscheidungen des FOMC aufheben, wodurch sie faktisch unangreifbar sind. ^{e)}
Gesetzesgrundlage	Völkerrechtlicher Vertrag (Änderungen nur bei Zustimmung aller EU-Mitgliedstaaten)	(Einfaches) Gesetz (kann vom Kongress geändert werden)

Anmerkungen:

a) Artikel 105 Abs. 1 EG-Vertrag (Amsterdamer Fassung).

b) EZB, Press Release vom 13. Oktober 1998 (<http://www.ecb.int>).

c) Board of Governors, 1994, 17.

d) „At the present time, the public (and maybe even members of the FOMC) have no idea of whether the Fed's goal for inflation is 1 percent, 2 percent, or possibly higher. I think it is fair to say that right now the nominal anchor in the United States is Alan Greenspan. The problem is that this leaves some ambiguity as to what the Fed's target is.“ Mishkin, 2000, 9.

e) Blinder, 1999, 55.

¹¹ „Abjuring any responsibilities for real outcome would not be legal even it were somehow thought desirable.“, Friedman, 2000, 57.

¹² Zur Unterscheidung zwischen „goal independence“ und „instrument independence“ siehe Mishkin, 2000, 5.

¹³ „Moreover, bearing in mind that Congress may alter the legislation at all times, the Fed will make sure that its monetary policy does not deviate too much from the Congress member's views.“ De Nederlandsche Bank, 2001, 57.

4. Geldpolitische Strategie

Die geldpolitische Strategie bildet das konzeptionelle Gerüst für die laufende Geldpolitik. Der Einsatz einer geldpolitischen Strategie empfiehlt sich wegen der unvollständigen Kenntnis des genauen Transmissionsprozesses der Geldpolitik. Durch ein in sich geschlossenes und glaubhaftes Konzept, das der Öffentlichkeit bekannt ist, soll eine Verstärkung der Geldpolitik erreicht werden. Darüber hinaus kann sie als Kommunikationsmedium mit der Öffentlichkeit eingesetzt werden sowie zur Berechenbarkeit von Notenbankaktionen und Reduktion von geldpolitischer Unsicherheit beitragen. Dadurch erhöht sie dann auch die Transparenz der Geldpolitik.

Die geldpolitische Strategie des Eurosystems wurde auf den Sitzungen des EZB-Rates im Oktober und Dezember 1998 bekannt gegeben.¹⁴ Sie umfasst drei Hauptelemente, eine quantitative Definition von Preisstabilität („der Anker“), einen Referenzwert für M3 („1. Säule“) und eine umfassende Beurteilung der Preisperspektiven („2. Säule“). Das Eurosystem definiert Preisstabilität als einen Anstieg des harmonisierten Verbraucherpreisindex (HVPI) in der EWU von unter 2 % gegenüber dem Vorjahr. Preisstabilität soll dabei mittelfristig erreicht bzw. eingehalten werden. Temporäre Verfehlungen der Bandbreite von 0 % bis 2 % (z.B. aufgrund von Ölpreisschocks) sind also durchaus vereinbar mit dem Ziel. Es wird nicht eine gemessene Inflationsrate von Null angestrebt. Vielmehr ist auch eine Preissteigerungsrate von bis zu 2 % vereinbar mit Preisstabilität. Alleine Messfehler bei der Inflationsrate legen es nahe, nicht eine Inflationsrate von Null anzustreben (siehe dazu im Falle Deutschlands Hoffmann, 1998). Gibt der Messfehler allerdings nicht bis zu 2 % her, muss der Rest mit dem Deflationsrisiko und eventuell entstehenden Kosten (z.B. der Verfehlung anderer Ziele) zu niedriger Inflationsraten begründet werden. Die konkrete Formulierung des Ziels durch das Eurosystem hat drei weitere wichtige Implikationen: Erstens ist die Preisentwicklung im gesamten Euro-Raum relevant, nicht in einzelnen Ländern. Zweitens wird die Teuerung gemessen auf Verbraucherebene, nicht an anderen Preisgrößen (z. B. den Erzeugerpreisen oder dem BIP-Deflator). Und drittens ist sowohl eine Inflation (Preissteigerungen über 2 %) als auch eine Deflation (negative Wachstumsraten des HVPI) unvereinbar mit Preisstabilität.

Nachdem das letztendliche Ziel durch den „Anker“ empirisch operationalisiert wurde, geht es in einem nächsten Schritt darum, effiziente Wege zur Gewährleistung von Preisstabilität zu finden.

Eine geldpolitische Strategie ist mittelfristig ausgerichtet. Da auf Dauer Inflation auf eine übermäßige Ausweitung der Geldmenge zurückzuführen ist, wollte auch das Eurosystem der Geldmenge eine hervorgehobene Stellung unter den Inflationsindikatoren einräumen. Die letztendlich gewählte Variante der Publikation eines Referenzwertes für das weit abgegrenzte Geldmengenaggregat M3 lehnt sich eng an die Geldmengenstrategie, wie sie die Bundesbank betrieben hat, an.¹⁵ Der Referenzwert wird jedoch aufgrund der mit dem Regimewechsel hin zu einer einheitlichen Geldpolitik zusammen hängenden Unsicherheiten ausdrücklich nicht als Zwischenziel verstanden, sondern soll eine geringere Bindungsfunktion besitzen. Das Referenzziel wird zudem anders als bei den deutschen Geldmengenzielen nicht in Form eines Zielkorridors festgelegt, sondern als Punktwert bekannt gegeben. Es handelt sich dabei um einen zeitlosen Wert, der in der Regel am Ende eines Jahres überprüft wird. Die Ableitung des Referenzwertes setzt an den Determinanten reales Wirtschaftswachstum, Preisnorm und Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit an. Das Eurosystem veröffentlicht sowohl den Referenzwert als auch die zugrunde liegenden Determinanten.¹⁶ Dies dürfte der Transparenz sicherlich förderlich sein. Der mittelfristigen Orientierung entsprechend ist der Referenzwert als Durchschnittsziel zu interpretieren. Die EZB vergleicht die aktuelle monetäre Entwicklung mit diesem Referenzwert. Zur Berechnung des aktuellen Geldmengenwachstums wird jedoch kein einfacher Vorjahresvergleich vorgenommen, sondern im Sinne einer Glättung der Geldmengenentwicklung ein gleitender 3-Monats-Durchschnitt der monatlichen Jahreswachstumsraten berechnet.

Ausschlaggebend für die Entscheidung für M3 war der Zusammenhang zur direkt kontrollierbaren operativen Größe, dem Tagesgeldsatz, und zur inflationären Entwicklung (siehe dazu Nicoletti-Altimari, 2001). Zudem scheint die EWU-Geldnachfrage nach breiten Geldmengenaggregaten stabil zu sein (siehe für einen Überblick Görgens/Ruckriegel/Seitz, 2001, Tabelle II.2.5).

Aufgrund der Unsicherheiten im Zusammenhang mit der Geldnachfrage baut die Strategie des Eurosystems zur Ergänzung noch auf eine 2. Säule auf. Diese beinhaltet eine breit fundierte Beurteilung der Preisperspektiven anhand einer Vielzahl von Inflationsindikatoren neben der Geldmenge. Zwar ist Inflation auf Dauer ein monetäres Phänomen.

¹⁴ Zu einem ausführlichen Überblick über die geldpolitische Strategie des Eurosystems aus Sicht der EZB siehe Issing et al., 2001.

¹⁵ Eine Möglichkeit der Übertragung des Referenzwertkonzeptes auf die USA diskutiert Meyer, 2001a, 23ff.

¹⁶ Für die ersten 3 Jahre wurde der Referenzwert jeweils auf 4½ % festgelegt. Er errechnet sich aus einem Trendwachstum im Euro-Gebiet zwischen 2 % und 2,5 %, einer Preisnorm von maximal 2 % und einem trendmäßigen Rückgang der Umlaufgeschwindigkeit von M3 von 0,5 % bis 1 % pro Jahr. Der konkrete Wert ist konsistent mit den Ergebnissen von Geldnachfrageschätzungen für M3 (siehe z.B. Brand/Cassola, 2000).

Auf kurze Sicht wird dieser Zusammenhang allerdings von mehreren Faktoren überlagert. Da sich diese Einflüsse verfestigen können, ist diese kurze Frist durchaus geldpolitisch relevant. Um sich ein Gesamtbild der Preisentwicklung zu verschaffen, werden dafür zunächst die Preise auf verschiedenen Stufen des Preisbildungsprozesses untersucht (Erzeuger-, Vorleistungsgüter-, Investitionsgüter- und verschiedene Konsumgüterpreise). Ansonsten lässt sich der verwendete Indikatoren-Set unterteilen in kurzfristige Konjunkturindikatoren (z.B. Output Gaps, Rohstoffpreis- und Wechselkursentwicklungen), Finanzmarktindikatoren (z.B. Zinsstrukturkurven, nominale und indexierte Renditen von Staatsanleihen, Aktienkursindices und Optionspreise) und Branchen- und Verbraucherumfragen zur Abbildung von Preiserwartungen.

Innerhalb dieser 2. Säule veröffentlicht die EZB seit Dezember 2000 auch eigene (bedingte) Prognosen für die Veränderung des HVPI und das BIP-Wachstum (inkl. der wichtigsten Determinanten Private Konsumausgaben, Staatsverbrauch, Bruttoanlageinvestitionen, Exporte und Importe), sog. makroökonomische Projektionen. Die „Bedingtheit“ bezieht sich auf die Annahme unveränderter kurzfristiger Zinsen und Wechselkurse. Dies bedeutet insbesondere, dass von einem unveränderten geldpolitischen Kurs ausgegangen wird. Diese Prognosen werden gemeinsam von Experten der EZB und der nationalen Zentralbanken der an der Währungsunion teilnehmenden Länder erstellt. Sie spiegeln nicht die Meinung des EZB-Rats wider und werden in regelmäßigen Abständen jeweils im Frühjahr und im Herbst für einen 2-Jahres-Zeitraum erstellt.

Die beiden Säulen der Strategie des Eurosystems bezeichnet man als das „Zwei-Säulen-Konzept“ („two-pillars-concept“). Dieser Terminus soll einerseits auf die spezifischen Eigenheiten des Eurosystems verweisen und ist andererseits als eine bewusste Abgrenzung zu einer Politik mit Geldmengenzielen (siehe z.B. von Hagen, 1999) oder einer direkten Inflationssteuerung (siehe z.B. Bernanke et al., 1999) zu betrachten. Mit dieser neuen Strategie verbindet das Eurosystem die Erfahrungen der teilnehmenden nationalen Zentralbanken mit der spezifischen neuen Situation der Währungsunion. Dieser für die Anfangsphase der EWU durchaus sinnvollen Vorgehensweise fehlt allerdings ein konkretes öffentliches Leitkonzept, an dem sich die Inflationserwartungen orientieren können. Allein die Bekanntgabe einer Definition von Preisstabilität, wie von der EZB intendiert (EZB, 2001, 38) reicht hier nicht aus, wenn von den beiden (gleichberechtigten) Säulen widersprüchliche Signale ausgehen. Deshalb sollte möglichst bald eine stärkere Ausdifferenzierung der Strategie erfolgen. Da eine Strategie mittelfristig ausgerichtet ist und über diesen Zeithorizont Inflation monetär verursacht ist, sollte die Geldmengenorientierung stärker in den Vordergrund gerückt werden. Wenn trotz einer nicht zielkonformen Geldmengenentwicklung vom Eurosystem keine Gefährdungen der Preisstabilität gesehen werden, muss dies den Märkten dann mit Hilfe einer sorgfältigen Ursachenanalyse vermittelt werden.¹⁷

Das Fed war wegen Instabilitäten im Geldnachfrageverhalten Anfang der 90er Jahre gezwungen, von der Geldmengenstrategie Abschied zu nehmen und sich nach einem neuen geldpolitischen Konzept umzuschauen. Verantwortlich dafür zeigten sich der Innovationsprozess an den Finanzmärkten, die fortschreitende Disintermediation und - damit zusammenhängend - Verhaltensänderungen der privaten Anleger. Einen Übergang auf eine Strategie der direkten Inflationssteuerung wollte das Fed bewusst nicht vollziehen. Als entscheidendes Argument betrachtete das FOMC in einer Stellungnahme 1995, daß „close adherence to inflation targets could unduly constrain the Federal Reserve in its efforts to counteract the effects of cyclical shortfalls in the performance of the economy“. Diese Beurteilung ist vor dem Hintergrund der Tatsache zu sehen, dass dem Federal Reserve System mehrere Endziele vorgegeben sind.

Seither kann die Politik des Fed als ein Multi-Indikatoren-Ansatz ohne explizites Zwischenziel bezeichnet werden, in welchem realen Variablen eine herausragende Rolle zukommt. Um Alan Greenspan (1993, 2) zu zitieren: „With considerable uncertainty persisting about the relationship of the monetary aggregates to spending, the behavior of the aggregates relative to their annual ranges will likely be of limited use in guiding policy (...), and the Federal Reserve will continue to utilize a broad range of financial and economic indicators in assessing its policy stance.“ Unter den realen Variablen wird vor allem den Realzinsen und der (realen) Zinsstruktur Beachtung geschenkt. Sie erreichten jedoch bisher nicht die Rolle eines offiziellen Zwischenziels. Diese beiden Variablen werden eingebettet in ein Multi-Indikatoren-System zur Prognose der Inflations- und Konjunktorentwicklung („looking at everything“). Bernanke et al. (1999) bezeichnen diesen Ansatz als eine „just do it strategy“. Mit einer künftig steigenden Inflationsrate rechnet das Fed vor allem bei positiven Wirtschaftsaussichten, die sich unter anderem in einer steigenden Kapazitätsauslastung niederschlagen.

Dem Fed gelang es, die fehlende Intransparenz des Ansatzes durch eine hohe Glaubwürdigkeit und dank des Ansehens Alan Greenspans mehr als zu kompensieren. Die Schwierigkeiten dieses Konzepts bei einem geldpolitischen Kurswechsel traten dadurch nur dezent zu Tage. Durch die für amerikanische Verhältnisse relativ niedrigen Inflationsraten hatte das Fed auch Spielraum, ihre weiteren Ziele, z. B. konjunktureller Natur, zu verfolgen.

¹⁷ Eine Diskussion der längerfristigen Perspektive vor dem Hintergrund dauerhafter Instabilitäten im Geldnachfrageverhalten findet sich in Görgens/Ruckriegel/Seitz., 2001, 168ff.

Ein derartiges Konzept birgt jedoch auch eindeutige Nachteile in sich. So fehlt ihm ein expliziter nominaler Anker. Damit mangelt es an einer Orientierungsgröße für die Erwartungen der Öffentlichkeit und für den internen Entscheidungsprozess der Notenbank. Die nur implizit bestehende Rückkopplung in diesem Strategieansatz ist zudem nicht eindeutig, da das Fed im Unterschied zum Eurosystem neben der Preisstabilität noch gleichberechtigt andere Ziele verfolgen soll. Auch ist mit ihr ein Element der Intransparenz verbunden. Die Marktteilnehmer sind ständig gezwungen, darüber zu rätseln, an welchen Größen sich die Notenbank denn nun orientiert. Letztendlich kann sogar argumentiert werden, außer der Person Alan Greenspan fehlt der amerikanischen Notenbankpolitik jeglicher Fixpunkt. Folglich kann diese „Strategie“ zum gegenwärtigen Zeitpunkt kein Vorbild für das Eurosystem sein (Svensson, 2001).

5. Geldpolitisches Instrumentarium

Das Banknotenmonopol der Zentralbank (P.1 in Schaubild 1) und die Haltung mindestreservebedingter sowie für Zwecke des Zahlungsverkehrs bedingter (Working Balances)¹⁸ Einlagen auf Girokonten bei der Zentralbank (P.2 in Schaubild 1) führt zu einer (Zwangs-)Nachfrage nach Zentralbankgeld seitens der Kreditinstitute. Zentralbankgeld kann aber nur geschaffen werden, wenn die Kreditinstitute Geschäfte mit der Zentralbank tätigen. Im wesentlichen gibt es hier drei Möglichkeiten: Entweder die Zentralbank ist bereit, Fremdwährungsforderungen anzukaufen (A.1 in Schaubild 1) oder die Kreditinstitute verschulden sich bei der Zentralbank (A.2a in Schaubild 1) oder die Zentralbank kauft von den Kreditinstituten (staatliche) Wertpapiere an (A.2b in Schaubild 1). Allerdings setzt weder das Eurosystem noch das Fed den Ankauf von Fremdwährungsforderungen aktiv zur Schaffung von Zentralbankgeld ein. Insbesondere beim Eurosystem rühren die Fremdwährungsbestände noch im wesentlichen aus dem Ankauf von US-\$ aus den Zeiten des Festkurssystems von Bretton-Woods her.

Die geldpolitischen Instrumente setzen entweder auf der Aktivseite oder auf der Passivseite der Zentralbankbilanz an. Das Eurosystem verfügt über die Mindestreserve, Offenmarktgeschäfte und Ständige Fazilitäten, das Fed über die Mindestreserve, Offenmarktgeschäfte und die Diskontpolitik (Discount-Window).¹⁹ Während im Eurosystem (alle wesentlichen) Entscheidungen über den Instrumenteneinsatz beim EZB-Rat liegen, liegen diese im Fed sowohl bei der Mindestreserve als auch bei der Diskontpolitik beim Board of Governors und nur bei Offenmarktgeschäften beim FOMC.

Schaubild 1: Bilanz einer Zentralbank

Aktiva	Passiva
A.1: Währungsreserven	P.1: Banknotenumlauf
A.2a: Forderungen an Kreditinstitute (Kredite)	P.2: Verbindlichkeiten ggü. Kreditinstituten (Einlagen, Bankreserven, Bankenliquidität)
A.2b: Bestand an (staatlichen) Wertpapieren	P.3: Sonstiges
A.3: Sonstiges	

Das Instrument der Mindestreserve ist in beiden Systemen ähnlich ausgestaltet. Die Mindestreserve verpflichtet die Kreditinstitute, für bestimmte Verbindlichkeiten in Höhe eines bestimmten Prozentsatzes Zentralbankgeld zu halten. Das zur Erfüllung der Mindestreservepflicht notwendige Zentralbankgeld muss dabei nur im Durchschnitt einer Erfüllungsperiode dem Mindestreserve-Soll entsprechen (Durchschnitts-Mindestreserve). In den USA unterliegen nur Guthaben auf Transaktionskonten (scheckfähige Konten) der Mindestreserve. Der Mindestreservesatz beträgt 10 %.²⁰ Beim Eurosystem ist die Mindestreservepflicht weiter gefasst, d.h. eine größere Anzahl von Einlagen (täglich fällige Einlagen, Termin-, und Spareinlagen) sowie Schuldverschreibungen mit einer Laufzeit von bis zu zwei Jahren unterliegen der Mindestreservepflicht. Der Mindestreservesatz liegt bei einheitlich 2 %. Das Fed rechnet die Bargeldbestände der Kreditinstitute auf die Mindestreserve an, was beim Eurosystem nicht der Fall ist. Während das Eurosystem die mindestreservebedingten Guthaben verzinst, bleiben diese Guthaben in den USA unverzinst.

¹⁸ „Although the banks` reason for holding reserves is different, as long as the need for settlement balances is related to banks` volume of deposits the implication of central bank operations is the same“ , Friedman, 2000, 46.

¹⁹ Zum geldpolitischen Instrumentarium des Eurosystems im einzelnen siehe Görgens/Ruckriegel/Seitz, 2001, Kapitel II.3, zu demjenigen des Fed Meulendyke, 1998. Ein internationaler Vergleich der Entwicklung der geldpolitischen Instrumente wird von Bisignano (1996) angestellt.

²⁰ Bis gut 40 Mio. US-\$ Mindestreserve-Soll (2001) gelten niedrigere Sätze. Zu den Einzelheiten siehe Anderson/Rasche, 2001, 51.

Die Nichtverzinsung der mindestreservebedingten Guthaben veranlasste die Geschäftsbanken in den USA zu massiven Ausweichreaktionen hin zu mindestreservefreien Anlageformen. Zu diesen Ausweichreaktionen haben seit 1994 insbesondere die sog. „Retail Sweep Programs“ geführt. Damit sind Software-Programme gemeint, die automatisch Umbuchungen von mindestreservepflichtigen Transaktionskonten zu Sparkonten vornehmen. Bei diesen Sparkonten handelt es sich um sog. money market deposit accounts (MMDAs), die nicht der Mindestreservepflicht unterliegen. Der Bankkunde merkt von dieser Umbuchung nichts. Aus Sicht des Bankkunden bleibt das Guthaben auf seinem Transaktionskonto unverändert. Die Umbuchung auf (gedachte) MMDAs dient lediglich dazu, das Mindestreserve-Soll der Banken zu reduzieren (zu den Einzelheiten siehe Anderson/Rasche, 2001). Ende 1999 wiesen MMDAs einen Bestand von 372 Mrd. US-\$ auf, die Guthaben auf Transaktionskonten, die in der Geldmenge M1 ausgewiesen wurden – auf MMDAs umgebuchte Guthaben sind nicht in M1 enthalten -, lagen bei 599 Mrd. US-\$. Über diese gedachte Zuordnung der Guthaben ihrer Kunden zu mindestreservepflichtigen Transaktionskonten bzw. zu nicht-mindestreservepflichtigen MMDAs bestimmen die Kreditinstitute also weitgehend selbständig die Höhe ihres Mindestreserve-Solls.²¹ In der Konsequenz führt dies dazu, dass bei vielen Geschäftsbanken das Mindestreserve-Soll niedriger ist, als die Guthaben, die sie benötigen, um den Zahlungsverkehr über ihre Konten beim Fed abzuwickeln zu können. Da in einem solchen Fall aber wenig Spielraum für ein Unterschreiten bzw. wenig Anreiz für ein Überschreiten eines zahlungsverkehrstechnisch bedingten Guthabens bei der Zentralbank besteht, wird die Stabilisierungsfunktion für die Geldmarktzinsen, die die Mindestreserve in Form einer Durchschnitts-Mindestreserve leistet, insgesamt beeinträchtigt (zur Funktion der Mindestreserve siehe EZB, 2000, 56; Ruckriegel/Schleicher/Seitz, 2000; EZB, 2001, 71f; Board of Governors, 1994, 56f; Sellon/Weiner, 1996, 7; Meyer, 1998, 328). Naturgemäß wird die Stabilisierungsfunktion der Mindestreserve um so stärker beeinträchtigt, je intensiver die Umgehungsmöglichkeiten genutzt werden.

Folgerichtig ist es deshalb auch, daß das Fed eine Verzinsung der Mindestreserve-Guthaben fordert,²² um den Anreiz für Ausweichreaktionen zu reduzieren bzw. zu beseitigen (Meyer, 2000, 454). Zudem bemüht sich das Fed um eine Erlaubnis zur Verzinsung von Überschussreserven (Meyer, 2000, 456). Überschussreserven hätten dann dieselbe Funktion, die der Einlagefazilität im Eurosystem zukommt.

Bei den Offenmarktgeschäften des Eurosystems handelt es sich um geldpolitische Operationen, die auf Initiative der Zentralbank durchgeführt werden. Während ursprünglich unter Offenmarktgeschäften der Kauf und Verkauf von Wertpapieren am offenen Markt verstanden wurde, wird dieser Begriff vom Eurosystem rein enumerativ gebraucht, d. h. Offenmarktgeschäfte sind diejenigen Geschäfte, die die Zentralbank als solche bezeichnet, ohne dass es sich dabei um Käufe bzw. Verkäufe von Wertpapieren am offenen Markt handeln muss. Im Mittelpunkt der offenmarktpolitischen Aktivitäten des Eurosystems stehen zwei Geschäftsarten: die Hauptrefinanzierungsgeschäfte (Haupttender) und die längerfristigen Refinanzierungsgeschäfte (Basistender). Hauptrefinanzierungsgeschäfte sind im wöchentlichen Rhythmus angebotene Kredite mit einer Laufzeit von zwei Wochen, längerfristige Refinanzierungsgeschäfte Kredite, die im monatlichen Rhythmus ausgeschrieben werden und eine Laufzeit von drei Monaten haben. Die Besicherung dieser Kredite erfolgt entweder auf der Basis einer Verpfändung (Pfandkredit) oder durch die Übertragung des Eigentums an Vermögenswerten im Rahmen von Rückkaufsvereinbarungen (Pensionsgeschäfte bzw. Repos).

Das Fed gebraucht hingegen den Begriff Offenmarktgeschäfte noch in der herkömmlichen Weise, d.h. damit sind nur Käufe und Verkäufe von Wertpapieren gemeint. Offenmarktgeschäfte können in Form von endgültigen Käufen oder Verkäufen (Outright operations) oder in Form von Geschäften mit Rückkaufsvereinbarung (Repos) abgeschlossen

²¹ Im Januar 1994 genehmigte das Fed erstmals eine solche Buchungspraxis zur Umgehung der Mindestreservepflicht (Anderson/Rasche, 2001, 51). Im Euro-Währungsraum sind Maßnahmen, die allein der Umgehung der Mindestreservepflicht dienen, nicht erlaubt. Durch die Verzinsung der Mindestreserve besteht hierzu aber auch kein Anreiz, da im Prinzip die Geschäftsbanken für ihre mindestreservebedingt zu haltenden Einlagen den Zinssatz erhalten, den sie für eine Kreditaufnahme beim Eurosystem zahlen müssen.

²² „While the Federal Reserve has long supported the payment of interest on reserves, it does not currently have the legal authority to do so. Over the years, the main obstacle to payment of interest on reserve balances has been the budgetary impact of the potential loss of Treasury revenue.“ Sellon/Weiner, 1997, 23f. Diese und weitere Vorschläge der Reform des Mindestreservesystems in den USA finden sich bereits in dem Sammelband der Federal Reserve Bank of New York (1993). Bereits bisher gibt es allerdings die Möglichkeit einer indirekten Verzinsung von Guthaben beim Fed. Die Zinsen werden dabei nicht „bar“ ausgezahlt, sondern in Form von „Gutscheinen“ („earnings credits“) vergütet, mit denen Dienstleistungen des Fed „bezahlt“ werden können. Earnings credits werden aber nur für Guthaben vergütet, die im Rahmen einer besonderen vertraglichen Vereinbarung beim Fed gehalten werden. In dieser Vereinbarung („clearing-balance contract“) verpflichten sich die Kreditinstitute, neben den mindestreservebedingten Guthaben einen bestimmten Betrag auf ihren Konten beim Fed für Zwecke des Zahlungsverkehrs zu halten (Anderson/Rasche, 2001, 57).

werden, wobei Outright Operations dominieren. Während also das Eurosystem den Geschäftsbanken im wesentlichen über kurzlaufende, besicherte (Buch-)Kredite Zentralbankgeld aktiv zuführt, steht beim Fed der (endgültige) Ankauf von (staatlichen) Wertpapieren im Mittelpunkt.

Die Ständigen Fazilitäten des Eurosystems können die Kreditinstitute jederzeit auf eigene Initiative in Anspruch nehmen. Sie sind symmetrisch ausgestaltet und stehen den Kreditinstituten an jedem Geschäftstag zur Verfügung. Die Spitzenrefinanzierungsfazilität soll den Geschäftspartnern des Eurosystems die Möglichkeit bieten, sich bis zum nachfolgenden Geschäftstag („über Nacht“) Liquidität zu einem vorher festgelegten Zinssatz zu beschaffen. Die Inanspruchnahme ist - sofern ausreichend Sicherheiten gestellt werden können - nicht begrenzt. Auf der anderen Seite ist auch eine Einlagefazilität verfügbar, bei der die Geschäftspartner die Möglichkeit haben, Guthaben „über Nacht“ beim Eurosystem zu einem vorher festgesetzten Zinssatz anzulegen. Die Ständigen Fazilitäten sollen die Liquiditätsdisposition der Geschäftsbanken erleichtern. Allerdings liegt i.d.R. der Zinssatz für die Inanspruchnahme der Spitzenrefinanzierungsfazilität deutlich über, der für die Einlagefazilität deutlich unter dem Zinssatz für das Hauptrefinanzierungsgeschäft.

Im Rahmen der Diskontpolitik (Discount Window) des Fed werden Kredite an Kreditinstitute gewährt.²³ Der Zinssatz der hierfür in Rechnung gestellt wird, wird traditionell als Diskontsatz bezeichnet. Die Möglichkeit der Aufnahme von Diskontkrediten ist insbesondere für Kreditinstitute gedacht, die Liquiditätsschwierigkeiten haben.²⁴ Eine Inanspruchnahme von Diskontkrediten ist mit einer (verstärkten) Bankenaufsicht seitens des Fed verbunden (administrative Auflagen). Wird unter Marktteilnehmern bekannt, dass ein Institut diese Fazilität nutzt, so sinkt dessen Bonität. Die Aufnahme von Diskontkrediten ist deshalb auch relativ unbedeutend. Derzeit wird innerhalb des Fed eine Reform und Reaktivierung der Diskontpolitik diskutiert. Dies geschieht zum einen vor dem Hintergrund eines sinkenden Angebots an staatlichen Wertpapieren infolge von Haushaltsüberschüssen. Kann über den Ankauf staatlicher Wertpapiere mangels Masse nicht mehr hinreichend Zentralbankgeld zur Verfügung gestellt werden, so muss das Fed sein Instrumentarium in Richtung einer Kreditvergabe an die Geschäftsbanken - etwa nach Art der Hauptrefinanzierungsgeschäfte des Eurosystems - erweitern (neben bzw. anstelle A.2b tritt A.2a in Schaubild 1). Als weitere Alternative wird auch diskutiert, die Diskontpolitik in Richtung der Spitzenrefinanzierungsfazilität umzugestalten. Unabhängig davon, in welche Richtung die Bestrebungen gehen, müssen aber die administrativen Auflagen beseitigt werden, die bisher eine stärkere Inanspruchnahme verhindern.²⁵

6. Geldmarkt als Operationsfeld²⁶

Zentraler Ansatzpunkt für die geldpolitischen Instrumente beider Zentralbanken ist der Interbanken-Geldmarkt. Auf dem Interbanken-Geldmarkt handeln die Kreditinstitute untereinander Guthaben bei der Zentralbank (P.2 in Schaubild 1). Solche Transaktionen führen zu keiner Veränderung des Bestandes an Zentralbankgeld, sie bewirken lediglich eine Umverteilung des (gesamtwirtschaftlich) gegebenen Volumens zwischen Geschäftsbanken. Aus Sicht einer einzelnen Bank erfüllen Geschäfte mit der Zentralbank und der Interbanken-Geldmarkt die gleiche Funktion. Sie bieten ihr unter normalen Umständen den Rückhalt für einen einzelwirtschaftlichen Liquiditätsausgleich und sichern somit ihre geschäftlichen Aktivitäten und ihre Mindestreservedispositionen gegen das Risiko kurzfristiger Liquiditätsschwankungen ab.

Bei der Analyse der Zinsbildung am Interbanken-Geldmarkt ist zwischen der Zinsbildung am Tagesgeldmarkt und den Geldmärkten längerer Fristigkeiten (z.B. 1-Monats-, 3-Monats-, 12-Monats-Geldmarkt) zu unterscheiden. Während beim Tagesgeld Zentralbanken den Zinssatz relativ direkt steuern können, haben sie auf die längerfristigen Geldmarktsätze nur mittelbar Einfluss, und zwar über die Erwartungen der Marktteilnehmer bezüglich der künftigen Bedingungen am Tagesgeldmarkt. Der Einfluss der Zentralbank auf die längerfristigen Geldmarktsätze hängt also im wesentlichen davon ab, dass sie ihren geldpolitischen Kurs klar signalisiert. Der Signalisierungsstrategie der Zentralbank kommt somit im Transmissionsprozess eine entscheidende Rolle zu (Anker, 2001, 13 – 16). Die Signalisierungsstrategie des Fed ist in diesem Zusammenhang unmissverständlich. Sie veröffentlicht sogar ein Ziel für den Tagesgeldzinssatz (das sog. „Federal Funds Rate Target“) und seit Februar 2000 eine sog. „balance of risks“, d.h. eine Einschätzung, ob die Wirtschaft in Zukunft eher in Richtung Inflation oder zur Schwäche tendiert.^{27,28}

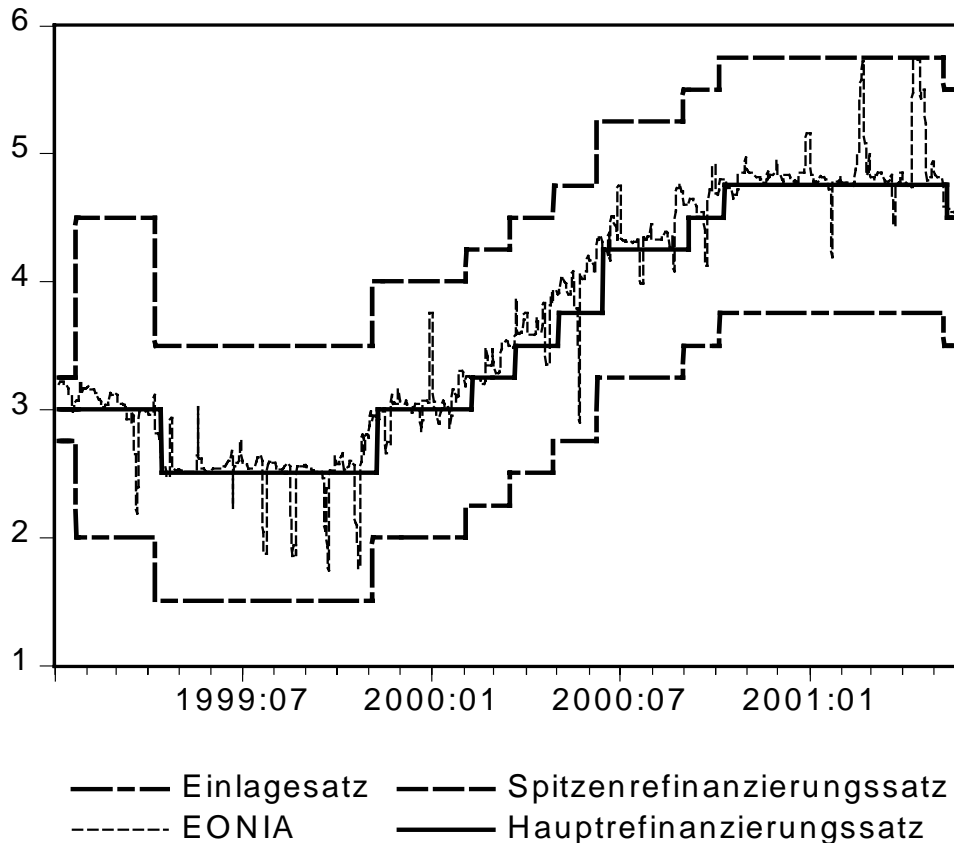
²³ Die Diskontpolitik des Fed sollte nicht mit der Diskontpolitik, wie sie im Bundesbanksystem bis Ende 1998 bestand, verwechselt werden, siehe dazu Deutsche Bundesbank, 1995, 100ff.

²⁴ Hierbei wird auf die wichtigste Form des Diskontkredits, das sog. Adjustment Credit Program, abgestellt.

²⁵ Zum Discount Window sowie den Reformansätzen im einzelnen siehe Hakkio/Sellon, 2000.

²⁶ Einen Überblick über die operativen Aspekte der Geldpolitik bei verschiedenen Zentralbanken gibt Borio, 1997.

²⁷ „In February 1994 (...) the Fed adopted a new policy procedure. Instead of keeping the federal funds target secret, as it had done previously, the Fed now announced any federal funds rate target change.“ Mishkin, 2001, 473. Von

Schaubild 2: Der Zinskorridor im Eurosystem

Beim Eurosystem kommt dem Zinssatz für das Hauptrefinanzierungsgeschäft (Haupttendersatz) Leitzins- bzw. Signalfunktion für den Tagesgeldsatz zu.²⁹ Seit dem Übergang zum Zinstender im Juni 2000 signalisiert der Mindestbietungssatz den geldpolitischen Kurs, eine Funktion die vorher der Festzinssatz beim Mengentender wahrgenommen hat. Das Hauptrefinanzierungsgeschäft hat zwar eine Laufzeit von 14 Tagen. Da es jedoch wöchentlich angeboten wird, stellt es ein nahes Substitut zur Tagesgeldaufnahme am Interbanken-Geldmarkt dar. Das Hauptrefinanzierungsgeschäft ist allerdings kein vollkommenes Substitut zur Aufnahme von Mitteln am Tagesgeldmarkt, da das Eurosystem nicht ständig am Markt präsent ist. Dies hat zur Folge, dass das Eurosystem nicht zu jedem Zeitpunkt vollständig den Tagesgeldsatz determiniert. Dies wird anhand Schaubild 2 deutlich, in dem auch gezeigt wird, dass der Zinskorridor nach oben durch die Spitzenrefinanzierungsfazilität, nach unten durch die Einlagefazilität begrenzt wird.

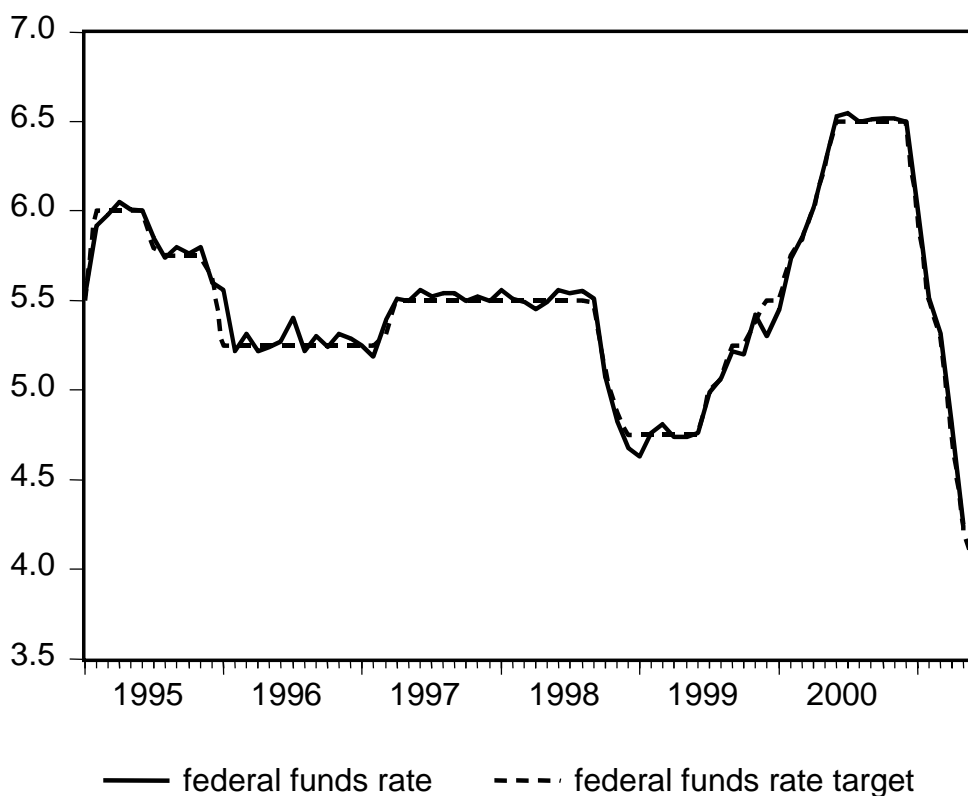
Februar 1999 bis Februar 2000 veröffentlichte die Fed anstelle der „balance of risks“ einen sog. „bias“ über den weiteren Fortgang der Zinspolitik. Die Indikatorfunktion des „bias“ analysieren Lapp/Pearce, 2000.

²⁸ Nachdem das Fed 1951 von der Pflicht befreit wurde, den Kurs von Staatsanleihen zu stützen, hatte es letztlich stets den kurzfristigen Zinssatz als Steuerungsgröße im Auge. Zwar orientierte sich das Fed bis Ende der 60er Jahre nach außen hin an den „free reserves“ bzw. von 1979 – 1982 an den „non-borrowed reserves“. Dahinter stand aber immer (auch) eine Vorstellung über den gewünschten kurzfristigen Zinssatz. Dieses Vorgehen war insbesondere unter „politischen“ Gesichtspunkten geschickt, da die „Verantwortung“ für den Zinssatz dem „Markt“ zugeschoben werden konnte. Dadurch kam die Geldpolitik des Fed weniger in die Schusslinie der Politik. Siehe hierzu auch Friedman, 2000, insbes. 48-50.

²⁹Zur Geldmarktsteuerung des Eurosystems im einzelnen siehe Görgens/Ruckriegel/Seitz., 2001, Kapitel II.4.

Die Mindestreserve in der gewählten Ausgestaltung als Durchschnitts-Mindestreserve führt zu einer Stabilisierung des Tagesgeldsatzes. Während einer (Mindestreserve-) Erfüllungsperiode können nämlich Mindestreserveunterschreitungen und -überschreitungen miteinander verrechnet werden. Eine Wahrnehmung dieser Verrechnungsmöglichkeit wird oft auch als „intertemporale Arbitrage“ bezeichnet. Kurzfristig am Tagesgeldmarkt auftretende Anspannungen bzw. Verflüssigungen können so durch ein vorübergehendes Unterschreiten bzw. Überschreiten des durchschnittlich zu haltenden Mindestreserve-Solls abgefedert werden. Kommt es etwa zu einer Verflüssigung des Geldmarktes, d. h. tendiert der Tagesgeldsatz nach unten, weil reichlich Tagesgeld angeboten wird, so wird eine Bank eher zu einer Vorauserfüllung („front loading“) des Mindestreserve-Solls tendieren, wodurch das Mittelangebot am Tagesgeldmarkt sinkt. Dieses Verhalten der Banken wirkt tendenziell einem (weiteren) Absinken des Tagesgeldsatzes entgegen. Unvorhergesehene Schwankungen im Liquiditätsbedarf können so zunächst ohne Interventionen des Eurosystems abgefedert werden, was zu einer Verstetigung der Zinsentwicklung am Tagesgeldmarkt beiträgt. Der Tagesgeldmarkt kann dann sozusagen aus sich heraus ein Gleichgewicht finden, ohne dass die Zinsführerschaft der Zentralbank gefährdet ist oder es zu einer übermäßigen Volatilität des Tagesgeldsatzes kommt. Allerdings kann naturgemäß am letzten Tag der Erfüllungsperiode die Durchschnitts-Mindestreserve nicht mehr stabilisierend wirken, da Reservefehlbeträge bzw. Überschüsse nicht mehr mit künftigen Gegenpositionen verrechnet werden können, was eine höhere Volatilität des Tagesgeldsatzes an diesem Tag zur Folge haben kann (Bindseil/Seitz, 2001).³⁰

Schaubild 3: Federal Funds Rate Target und Federal Funds Rate in den USA



Zur Kontrolle des Tagesgeldsatzes (Federal Funds Rate) gibt das Fed zunächst ein Ziel für diesen Zinssatz vor (Federal Funds Rate Target). Über Offenmarktgeschäfte steuert das Fed die Federal Funds Rate dann so, dass sie mit dem Federal Funds Rate Target im Einklang steht (Hakkio/Sellon, 2000, 8; Borio, 1997, 10f.). Wie Schaubild 3 veranschaulicht, war sie damit in den letzten Jahren recht erfolgreich.

³⁰ Die Stabilisierungsfunktion der Mindestreserve wird auch aus informationsökonomischen Gesichtspunkten als positiv betrachtet, siehe Bindseil, 1997.

Im Rahmen von Offenmarktgeschäften kauft und verkauft das Fed Wertpapiere des Staates. Da es sich hierbei um einen sehr großen und liquiden Markt handelt, beeinflussen die Transaktionen des Fed kaum die Kurse (Zinssätze) dieser Papiere. Dies ist auch gewollt, da das Fed mit seinen Offenmarktgeschäften nur die Liquiditätsausstattung des Bankensystems beeinflussen und darüber die Federal Funds Rate steuern will. Alternativ dazu finden sich in letzter Zeit aber auch Stimmen, die behaupten, es würde genügen, dass das Fed seine Zielvorstellungen offenbart (open mouth operations), da sich der Markt dann automatisch anpassen würde.³¹ Beide Argumentationslinien gehen davon aus, dass das Fed stets exogen den Tagesgeldzinssatz steuert. Eine Untersuchung von Thornton (2000) lässt an der Rigorosität dieser „Exogenitätsthese“ jedoch Zweifel aufkommen. Vielmehr legt sie nahe, dass das Fed auch gelegentlich schlicht das Federal Funds Rate Target an marktgetriebene Veränderungen der Federal Funds Rate anpasst. „The critical question is when did the Fed move the market and when did the market move the Fed?“ (Thornton, 2000, 22).

Sowohl beim Eurosystem als auch beim Fed ist der zentrale Ansatzpunkt der Zinssatz für Tagesgeld am Interbanken-Geldmarkt. Im Euro-Währungsraum richtet sich das Augenmerk auf den sog. EONIA („Euro Overnight Index Average“). Der EONIA repräsentiert einen durchschnittlichen Tagesgeldsatz im Euro-Währungsgebiet. In den USA ist der Ansatzpunkt die sog. Federal Funds Rate. Beide Zentralbanken streben hier jeweils einen Zins an, den sie als konform mit ihren jeweiligen Zielsetzungen betrachten. Dementsprechend wird der Tagesgeldzins üblicherweise als operatives Ziel der Geldpolitik bezeichnet.

Beide Zentralbanken steuern also nicht die Menge („Geldbasis“), sondern den Preis des Zentralbankgeldes. Eine Steuerung des Preises („Tagesgeldsatz“) hat den Vorteil, dass erratische Zinsschwankungen am Geldmarkt und dadurch ausgelöste Irritationen an den Finanzmärkten vermieden werden können.

Wie von der Geldangebotslehre bekannt, kann mit einem gegebenen Bestand an Zentralbankgeld bzw. Geldbasis (B) ein Mehrfaches an Geld in Händen von Nichtbanken (Geldmenge M) erzeugt werden. Dies kommt in der bekannten Multiplikatorbeziehung zum Ausdruck: $M = m \cdot B$, wobei m den Geldschöpfungsmultiplikator bezeichnet.

Das Geldbasiskonzept lässt zunächst Aussagen über die (theoretisch) maximale Geldschöpfungsmöglichkeit des Geschäftsbankensystems zu. Soll sich die Aussagekraft des Geldbasiskonzepts aber nicht nur in einer rein logischen Zerlegung der Geldmenge erschöpfen, soll also dieses Konzept auch praktischen Nutzen für die Geldpolitik haben, so muss der für das zu steuernde Aggregat relevante Geldschöpfungsmultiplikator hinreichend prognostizierbar sein und die Zentralbank die Geldbasis auch steuern können bzw. wollen. Zumind. letzteres ist sowohl beim Fed als auch beim Eurosystem nicht der Fall, d.h. die Geldbasis ist eine endogene Größe.³² Dies steht allerdings im krassen Gegensatz zu Aussagen, die sich aus einer theoretischen Perspektive mit dem Geldangebotsprozess beschäftigen.³³

„In their analysis most economists have assumed that Central Banks „exogenously“ set the high-powered monetary base, so that (short-term) interest rates are „endogenously“ set in the money market. Vicky Chick is one of the few economists to emphasize that the above analysis is wrong. Central Banks set short-term interest rates according to some „reaction function“ and the monetary base is an endogenous variable.“ (Goodhart, 2001, 1).

³¹ Wie dies theoretisch funktionieren kann zeigen Guthrie/Wright, 2000.

³² Zu diesem Ergebnis kommt Nautz auch im Hinblick auf die Geldpolitik der Deutschen Bundesbank: „Vor dem Hintergrund des traditionellen Multiplikatoransatzes der Geldtheorie wird in empirischen Arbeiten die Frage nach der Kontrollierbarkeit der Geldmenge üblicherweise auf die Frage nach der Vorhersagbarkeit von Geldangebotsmultiplikatoren reduziert. (...) Im Rahmen der Kointegrationsanalyse und mit Hilfe von Granger-Kausalitätstests wird gezeigt, daß die Bundesbank keines der betrachteten Geldmengenaggregate mit Hilfe der Geldbasis steuerte. Prognosen von Geldangebotsmultiplikatoren besaßen daher für die geldpolitische Praxis der Bundesbank zurecht keine Bedeutung und werden wohl auch für die Geldmengensteuerung der Europäischen Zentralbank keine Rolle spielen.“ Nautz, 2000, 5.

³³ Eine solche Vorgehensweise findet sich etwa bei Mankiw, 2000, 491: „In fact, the Fed controls the money supply indirectly by altering either the monetary base or the reserve-deposit ratio.“. Ähnlich Nissen: „Die Geldbasis (B) ist die unabhängige Variable, die über den Geldschöpfungsmultiplikator die Geldmenge determiniert.“ Nissen, 2001, 594 (Hervorhebung durch die Verfasser). Zu einer Darstellung des Geldangebotsprozesses vor dem Hintergrund der Endogenität der Geldbasis siehe etwa Görgens/Ruckriegel, 2000, 100-110, 139-145. Zur Frage der Endogenität bzw. Exogenität der Geldmenge im (früheren) geldpolitischen Konzept der Deutschen Bundesbank siehe auch Ruckriegel, 1989, 25 – 31.

7. Zusammenfassung, Schlussfolgerung

Der vorliegende Beitrag analysierte in vergleichender Weise das Eurosystem und das Federal Reserve System. Im Mittelpunkt standen dabei die institutionelle Struktur (Aufgabe, Entscheidungsstruktur), die geldpolitische Strategie, das geldpolitische Instrumentarium und die operative Ebene. Gemeinsamkeiten sind bei der Art und Ausgestaltung des Mindestreserveinstruments auf der instrumentellen Ebene und beim operativen Ziel, dem Tagesgeldsatz, festzustellen. Die Unterschiede in institutioneller, operationeller und instrumenteller Hinsicht sind auf historische Gegebenheiten, rechtliche Probleme der Änderung bestehender Regelungen und ein unterschiedliches geldpolitisches Verständnis zurückzuführen. Das Eurosystem hat in diesem Zusammenhang den Vorteil, dass es alle Regelungen nach den neuesten Erkenntnissen einführen konnte. Insgesamt muss deshalb sowohl das Instrumentarium als auch die operative Umsetzung der Geldpolitik des Eurosystems unter Effizienzgesichtspunkten als das überlegene System eingestuft werden. Auffallend ist bereits seit einigen Jahren das Fehlen einer expliziten geldpolitischen Strategie des Fed. Dies dürfte sich vor allem nach dem Ausscheiden Alan Greenspans negativ bemerkbar machen. Dementsprechend ist dem Fed dringend die Suche nach einer adäquaten geldpolitischen Strategie anzuraten.³⁴

³⁴ Siehe zu ersten offiziellen Bewegungen in diese Richtung Meyer, 2001b.

Literaturverzeichnis:

- Anderson, R.G., Rasche, R.H. (2001), Retail Sweep Programs and Bank Reserves, 1994 – 1999, Federal Reserve Bank of St. Louis, Review, January/February 2001, S. 51-72 (<http://www.stls.frb.org>)
- Anker, P. (2001), Geldpolitik und Finanzmärkte, Papier präsentiert auf der Konferenz Finanzmarkt Deutschland – Forschung und Praxis, veranstaltet vom Center for Financial Studies und der DFG am 22.2.2001 an der Universität Frankfurt (<http://ifk-cfs.de>).
- Bernanke, B.S., Laubach, T., Mishkin, F.S., Posen, A.S. (1999), Inflation Targeting – Lessons from the International Experience, Princeton University Press, Princeton.
- Bernanke, B., Mishkin, F. (1992), Central Bank Behavior and the Strategy of Monetary Policy: Observations from Six Industrialized Countries, in: Blanchard, O., Fischer, S. (Hrsg.), NBER Macroeconomics Annual, MIT Press, Cambridge, S. 183-238.
- Bindseil, U. (1997), Die Stabilisierungswirkungen von Mindestreserven, Diskussionspapier 1/97, Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank, Januar 1997.
- Bindseil, U., Seitz, F. (2001), The Supply and Demand for Eurosystem Deposits: The First 18 Months, European Central Bank Working Paper No. 44, February 2001 (<http://www.ecb.int>).
- Bini Smaghi, L., Gros, D. (2000), Open Issues in European Central Banking, Macmillan Press Ltd., London.
- Bisignano, J. (1996), Varieties of Monetary Policy Operating Procedures: Balancing Monetary Objectives with Market Efficiency, BIS Working Paper No. 35, July 1996 (<http://bis.org>).
- Blinder, A.S. (1999), Central Banking in Theory and Practice, The MIT Press, Cambridge (Mass.) et al.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (1994), The Federal Reserve System - Purposes and Functions, Washington D.C. (<http://www.federalreserve.gov/pf/pf.htm>).
- Borio, C.L. (1997), Monetary Policy Operating Procedures in Industrial Countries, BIS Working Paper No. 40 (<http://www.bis.org>).
- Brand, C., Cassola, N. (2000), A Money Demand System for Euro Area M3, ECB Working Paper No. 39, November 2000 (<http://www.ecb.int>).
- Cooper, R.N., Little, J.S. (2000), US Monetary Policy in an Integrating World: 1960 to 2000, in: Kopcke, R.W., Browne, L.E. (Hrsg.), The Evolution of Monetary Policy and the Federal Reserve System Over the Past Thirty Years, Federal Reserve Bank of Boston, Conference Series No. 45, S. 77-121 (<http://www.bos.frb.org>).
- De Nederlandsche Bank (2001), A Comparative Study of the Federal Reserve System and the ESCB, Quarterly Bulletin, March 2001, S. 55-64 (<http://www.dnb.nl/english/index.htm>).
- Deutsche Bundesbank (1995), Geldpolitik der Bundesbank (<http://www.bundesbank.de>).
- Deutsche Bundesbank (2001), Perspektiven der EU-Erweiterung nach dem Europäischen Rat von Nizza, Monatsbericht März 2001, 53. Jg., S. 15-18 (<http://www.bundesbank.de>).
- Europäische Zentralbank (1999a), Monatsbericht Januar 1999 (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank (1999b), Jahresbericht 1998, Frankfurt/Main (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank (1999c), Der institutionelle Rahmen des Europäischen Systems der Zentralbanken, Monatsbericht Juli 1999, S. 59 – 67 (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank (2000), Die einheitliche Geldpolitik in Stufe 3: Allgemeine Regelungen für die geldpolitischen Instrumente und Verfahren des Eurosystems, November 2000 (<http://www.ecb.int>).
- Europäische Zentralbank (2001), The Monetary Policy of the ECB (<http://www.ecb.int>).
- Fase, M.M.G., Vanthoor, W.F.V. (2000), The Federal Reserve System Discussed: a Comparative Analysis, De Nederlandsche Bank, Staff Reports, No. 56.
- Federal Reserve Bank of New York (1993), Reduced Reserve Requirements: Alternatives for the Conduct of Monetary Policy and Reserve Management, April 1993.
- Friedman, B.M. (2000), The Role of Interest Rates in Federal Reserve Policymaking, Federal Reserve Bank of Boston, The Evolution of Monetary Policy and the Federal Reserve System Over the Past Thirty Years: A Conference in Honor of Frank E. Morris, Conference Series No. 45, October 2000, S. 43 – 66 (<http://www.bos.frb.org>).
- Goodfriend, M. (2000), The Role of a Regional Bank in a System of Central Banks, Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly, Vol. 86/1, Winter 2000, S. 7–25 (<http://www.rich.frb.org>).
- Goodhart, C. (2001), The Endogeneity of Money, Papier präsentiert auf der Conference on Monetary Policy in a World with Endogenous Money and Global Capital, 23. – 25. März 2001, veranstaltet vom Stiftungslehrstuhl der Deutschen Bundesbank an der FU Berlin (<http://www.wiwiss.fu-berlin.de>).
- Görgens, E., Ruckriegel, K. (2000), Grundlagen der makroökonomischen Theorie, 7. Auflage, P.C.O.-Verlag, Bayreuth.

- Görgens, E., Ruckriegel, K., Seitz, F. (2001), Europäische Geldpolitik – Theorie, Empirie, Praxis, 2. Auflage, Werner-Verlag, Düsseldorf.
- Green, E.J. (2001), Central Banking and the Economics of Information, Federal Reserve Bank of Chicago, Economic Perspectives, second quarter 2001, S. 28-37 (<http://www.chicagofed.org>).
- Greenspan, A. (1993), Testimony to the Sub-Committee on Economic Growth and Credit Formation of the Committee on Banking, Finance and Urban Affairs of the US House of Representatives on 20/7/1993.
- Guthrie, G., Wright, J. (2000), Open Mouth Operations, Journal of Monetary Economics, Vol. 46, S. 489-516.
- Hakkio, C.S., Sellon, G.H. (2000), The Discount Window: Time for Reform?, Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review, Second Quarter, S. 5 – 20 (<http://www.kc.frb.org>).
- Hoffmann, J. (1998), Probleme der Inflationsmessung in Deutschland, Diskussionspapier 1/98, Volkswirtschaftliche Forschungsgruppe der Deutschen Bundesbank (<http://www.bundesbank.de>).
- Hefeker, C. (2001), Federal Monetary Policy, CESifo Working Paper No. 422, February 2001 (<http://www.cesifo.de>).
- Ireland, P.N. (2000), Interest Rates, Inflation, and Federal Reserve Policy since 1980, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 32, S. 417-434.
- Issing, O., Gaspar, V., Angeloni, I., Tristani, O. (2001), Monetary Policy in the Euro Area – Strategy and Decision Making at the European Central Bank, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lapp, J.S., Pearce, D.K. (2000), Does a Bias in FOMC Policy Directives Help Predict Intermeeting Policy Changes?, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 32, S. 435-441.
- Mankiw, G. (2000), Macroeconomics, 4th edition, Worth Publishers, New York.
- Meade, E.E., Sheets, D.N. (1999), Centralization vs. Decentralization in the Federal Reserve System: Lessons for the European Central Bank, in: Meade, E.E. (Hrsg.), The European Central Bank How Accountable? How Decentralized?, American Institute for Contemporary German Studies, Washington, D.C., S. 51 – 67.
- Meulendyke, A.-M. (1998), U.S. Monetary Policy and Financial Markets, Federal Reserve Bank of New York (<http://www.newyorkfed.org>).
- Meyer, L.H. (1998), Payment of Interest on Demand Deposits and on Required Reserve Balances, Testimony Before the Committee on Banking, Housing and Urban Affairs, U.S. Senate, March 3, 1998, Federal Reserve Bulletin, May 1998, S. 326-330.
- Meyer, L.H. (2000), Payment of Interest on Reserves and Fed Surplus, Testimony Before the Committee on Banking and Financial Services, U.S. House of Representatives, May 3, 2000, Federal Reserve Bulletin, July 2000, S. 454-458.
- Meyer, L.H. (2001a), Does Money Matter?, Remarks by Laurence H. Meyer at the 2001 Homer Jones Memorial Lecture, Washington University, St. Louis, Missouri, March 28, 2001 (<http://www.federalreserve.gov/boarddocs>).
- Meyer, L.H. (2001b), Inflation Targets and Inflation Targeting, Remarks by Governor Laurence H. Meyer at the University of California, July 17, 2001 (<http://www.federalreserve.gov/boarddocs>).
- Minehan, C.E. (2000), Some Thoughts on the Role of the Reserve Banks: Discussion, Federal Reserve Bank of Boston, The Evolution of Monetary Policy and the Federal Reserve System Over the Past Thirty Years: A Conference in Honor of Frank E. Morris, Conference Series No. 45, October 2000, S. 174 – 179 (<http://www.bos.frb.org>).
- Mishkin, F.S. (2000), What Should Central Banks Do?, Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Vol. 82, November/December 2000, 1-13 (<http://www.stls.frb.org>).
- Mishkin, F.S. (2001), The Economics of Money, Banking and Financial Markets, 6th edition, Addison-Wesley Publishing Company, Readings et al.
- Nautz, D. (2000), Die Geldmarktsteuerung der Europäischen Zentralbank und das Geldangebot der Banken, Physica-Verlag, Heidelberg.
- Nissen, H.-P. (2001), Das Geldangebot, WISU, 30. Jg., S. 586 – 596.
- Ruckriegel, K. (1989), Finanzinnovationen und nationale Geldpolitik, P.C.O.-Verlag, Bayreuth.
- Ruckriegel, K. (2000), Das Eurosystem, WISU, 29. Jg., 1483 – 1487.
- Ruckriegel, K., Schleicher, B., Seitz, F. (2000), Die Rolle der Mindestreserve im Eurosystem, Wirtschaftsdienst, 80. Jg., S. 314-320.
- Schwarze, J. (Hg.) (2000), EU-Kommentar, Nomos-Verlagsgesellschaft, Baden-Baden.
- Schich, S., Seitz, F. (2000), Overcoming the Inflationary Bias Through Institutional Changes – Experiences of Selected OECD Countries, Schmollers Jahrbuch – Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Vol. 120, S. 1-24.
- Sellon, G.H., Weiner, S.E. (1996), Monetary Policy without Reserve Requirements: Analytical Issues, Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review, Fourth Quarter, S. 5 – 24 (<http://www.kc.frb.org>).

Sellon, G.H., Weiner, S.E. (1997), Monetary Policy without Reserve Requirements: Case Studies and Options for the United States, Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review, Second Quarter, S. 5-30 (<http://www.kc.frb.org>).

Svensson, L.E.O. (2001), The Fed does not Provide the Solution to the Eurosystem's Problems, Briefing Paper for the Committee on Economic and Monetary Affairs of the European Parliament, May 2001 (<http://www.princeton.edu/~svensson>).

Thornton, D.L. (2000), The Relationship between the Federal Funds Rate and the Fed's Federal Funds Rate Target: Is it Open Market or Open Mouth Operations? Discussion paper 9/00, Economic Research Centre of the Deutsche Bundesbank (<http://www.bundesbank.de>).

Von Hagen, J. (1999), Monetary Targeting in Germany, Journal of Monetary Economics, Vol. 43, S. 681-701.

Wynne, M.A. (1999), The European System of Central Banks, Federal Reserve Bank of Dallas, Economic Review, First Quarter 1999, S. 2-14 (<http://www.dallasfed.org>).