

Dr.-Ing. V. Malafeev *)
Dr.-Ing. W. Schuricht *)

The District Heating in the Russian Federation Condition, Trends, Problems, International Cooperation

Vorangestellte Zusammenfassung

Russland hat in seiner Energiepolitik die energetischen und ökologischen Vorteile der gemeinsamen Erzeugung von Strom und Wärme genutzt. Eine zentral geleitete Wirtschaft baute die größten Fernwärmenetze der Welt. Ein Anteil von 50 bis 80 % der Fernwärme an der Wärmebedarfsdeckung in den Großstädten ist normal. Von 10 kWh Strom werden drei in öffentlichen Heizkraftwerken erzeugt. Die Heiznetzeinspeisung und die Trassenlänge der Heiznetze sind in ihrer absoluten Höhe etwa 20mal so groß wie in Deutschland. Diese gewaltigen Dimensionen gestatten weder auf der Strom- noch auf der Wärmeseite einen Versorgungsverzicht. Die Notwendigkeit, die Bevölkerung mit Wärme zu versorgen, besteht unverändert fort, doch die Mittel für notwendige Ersatzinvestitionen und Reparaturen sind knapp. Die Bürger bezahlen nur einen Anteil der realen Kosten, und die Industriebetriebe, die selbst im harten Wettbewerb stehen, können und wollen das nicht ausgleichen. Der Stau notwendiger Investitionen und Reparaturen hat zu einem bedenklichen Anlagenzustand mit erhöhten Schadensraten geführt, und fehlendes Geld für Brennstoffe hat teilweise Unterversorgung zur Folge. Da die zentrale Wärmeversorgung einen bedeutenden sozialen Faktor in Russland darstellt, wird intensiv daran gearbeitet, um eine maximale Effizienzsteigerung und Verbesserung in der Versorgungszuverlässigkeit zu erreichen.

*) Dr.-Ing. Vladimir A. Malafeev, Hauptspezialist für Fernwärme
bei RAO EES Rossii, Moskau

Dr.-Ing. Winfried Schuricht, Geschäftsführer bei GEF Chemnitz mbH

Hoher Versorgungsgrad mit Fernwärme in den russischen Städten vorhanden

Systeme der öffentlichen Fernwärmeversorgung (District Heating, DH) auf der Basis der Koppelproduktion von Strom und Wärme (Combined Heat & Power, CHP) erhielten in Russland (in linguistischer Anlehnung an die Elektrifizierung) die Bezeichnung „Thermofizierungssysteme“ (DH/CHP). Die Einführung solcher Systeme in der Energiewirtschaft der ehemaligen UdSSR und Russlands steht im Zusammenhang mit der 1924 im damaligen Leningrad (Sankt-Petersburg) erfolgten Inbetriebnahme einer öffentlichen Fernwärmeleitung vom staatlichen Kraftwerk Nr. 3 (LGES Nr. 3, heute das HKW „Ginter“ der AG „Lenenergo“) zum Haus Nr. 96 der Uferstraße des Flusses Fontanka und später zu den Kosakenbädern und anderen Gebäuden. Hier muss angemerkt werden, dass das erste lokale Wärmeversorgungssystem mit Kraft-Wärme-Kopplung bereits 1903 ebenfalls in Sankt-Petersburg unter der Leitung des Ingenieurs A. K. Pavlovskij und des Professors V. V. Dmitriev geschaffen wurde. In Moskau entstand 1928 das erste Fernwärmeversorgungssystem, in dem Abdampf aus der Stromerzeugung genutzt wurde: Dampf aus dem Versuchs-HKW des Allrussischen Wärmetechnischen Instituts (WTI) wurde dem Werk „Dynamo“ und später auch anderen Verbrauchern geliefert.

Das Vorbild von Leningrad (Sankt-Petersburg) und Moskau erwies sich als gute Stimulanz zur Schaffung großer DH/CHP-Systeme in Rostov am Don, Yaroslavl, Ivanovo, Samara, Kasan und vielen anderen Städten Russlands und der ehemaligen UdSSR (Charkov, Kiev, Minsk u.a.). Die auf KWK basierende Fernwärmeversorgung wurde zu einem wichtigen Bestandteil des Planes der Elektrifizierung Russlands (GOELRO-Plan). Dabei gelang es, örtliche Brennstoffarten in die Brennstoffbilanzen einzubeziehen. Bereits 1940 waren in der ehemaligen UdSSR 116 öffentliche HKW mit Frischdampfparametern der Anlagen von 2,9 MPa und 450° C in Betrieb. Deren summarische Leistung betrug 2000 MW und sie erzeugten Wärmeenergie in einem Umfang von 25 Mio Gcal pro Jahr, was 21 % des Wärmeenergiebedarfs der Volkswirtschaft des Landes ausmachte.

Beim Wiederaufbau nach dem 2. Weltkrieg erfuhr die Fernwärmeversorgung erneut eine intensive Entwicklung: in vielen Großstädten wurden DH/CHP-Systeme mit leistungsstarken HKW geschaffen, deren öffentliche Heiznetze nicht nur einzelne Wohngebiete und Industriebetriebe erfassten, sondern auch Industrie- und Stadtbezirke sowie Städte im Ganzen. Zum 50. Jubiläum der Entwicklung der auf KWK basierenden Fernwärmeversorgung in der ehemaligen UdSSR (November 1974) hatte die summarische elektrische Leistung der öffentlichen HKW 60 GW erreicht, die jährliche Erzeugung von Strom im Koppelprozess 180 Mio MWh sowie von Wärmeenergie 788 Mio Gcal. Zur Übertragung dieser Wärmemengen aus öffentlichen HKW wurden Hunderte Kilometer Heiznetze zu den zahlreichen Verbrauchern gebaut. Allein die Länge der Magistralheiznetze betrug 1975 mehr als 14.000 km und der größte Durchmesser der Fernwärmeleitungen erreichte 1200 - 1400 mm.

Tabelle 1 beinhaltet die unter Planwirtschaftsbedingungen zustande gekommene Bilanz von Erzeugung und Verbrauch der Wärmeenergie in Russland für das Jahr 2000 (Einschätzung des Instituts für volkswirtschaftliche Prognostizierung der Russischen Akademie der Wissenschaften). Tabelle 2 beinhaltet die Struktur der Fernwärmeversorgungssysteme in Russland nach ihrer Leistung.

Ungeachtet der mehr als 75-jährigen Anstrengungen zur Entwicklung der DH/CHP-Systeme erbringen diese weniger als 25 % der summarischen Wärmeabgabe. Gleichzeitig wurden gerade die HKW zur Grundlage für die Entwicklung der Fernwärmeversorgung in Russland mit einer hohen Konzentration sowohl der Strom- als auch der Wärmeerzeugung in leistungsstarken Energieanlagen. Gegenwärtig beträgt der Anteil der öffentlichen HKW in der Stromwirtschaft Russlands hinsichtlich der Leistung 30,8 % (63,1 GW) und der Stromerzeugung 31,9 % (275,7 Mio MWh/a). Hierbei wird in HKW mehr als die Hälfte (51,6 %) des gesamten Stromes erzeugt, der in Wärmekraftwerken produziert wird.

Im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung werden 28,5 % der Wärme erzeugt. In diesem Bereich sind 63.900 Heizwerke mit einer Leistung unter 20 Gcal/h in Betrieb sowie etwa 600.000 individuelle Heizwerke und autonome Wärmeerzeuger, deren energetische und wirtschaftliche Kennziffern wesentlich schlechter sind, als die der großen Heizwerke. Eine Ausnahme bildeten die für Russland neuen autonomen Wärmeerzeuger, die mit Gas betrieben werden und hauptsächlich bei westeuropäischen Firmen gekauft worden sind.

Im Jahre 2000 betrug die Wärmeerzeugung in HKW 490,5 Mio Gcal. Von dieser Menge wurden 423,2 Mio Gcal aus Turbinenentnahmen abgegeben, d. h. 86,3 % der von HKW abgegebenen Wärme ist Abwärme. Ein derartig hoher Anteil der Abwärme am Gesamtumfang der Wärmeerzeugung in öffentlichen HKW hängt damit zusammen, dass in den letzten 10 – 12 Jahren praktisch alle HKW die Spitzenkessel nicht in Betrieb genommen haben, die zur Vorwärmung des Netzwassers in den Vorlaufleitungen von 100 (nach den CHP-Vorwärmern) auf 150° C installiert sind. Mit anderen Worten: bei den Auslegungstemperaturen (oder in deren Nähe) der Außenluft (minus 20, 30° C und niedriger) haben die HKW die Wärmeeinspeisung in das Netz begrenzt, wobei sie die Wärmelastkurve künstlich ausglich.

Tabelle 1

Bilanz von Wärmeerzeugung und -verbrauch in Russland, Jahr 2000
(Einschätzung)

	Mio. Gcal	%	%
Erzeugt, insgesamt	2020,0	100,0	
Zentrale Erzeuger	1444,0	71,5	100,0
- Wärmekraftwerke ¹ (aus Turbinenentnahmen) ²	423,2		29,3
- Heizwerke (20 Gcal/h und mehr) ³	778,7		53,9
- sonstige Erzeuger ⁴	242,2		16,8
Dezentrale Erzeuger	576,0	28,5	100,0
- Heizwerke (unter 20 Gcal/h)	219,9		38,2
- autonome Wärmeerzeuger	356,1		61,8
Erzeugt durch Kraftwerke und Heizwerke ⁵	1383,9	100,0	100,0
- Wärmekraftwerke ¹ (aus Turbinenentnahmen) ²	385,3		27,8
- Heizwerke ³	778,7		56,3
- individuelle Heizwerke ⁶	219,9		15,9
Verluste ⁷	110,4	8,0	
Abgegeben an Verbraucher, insgesamt	1273,6	92,0	100,0
an die Bevölkerung	503,3		39,5
an Sozialeinrichtungen	189,8		14,9
Produktionsverbrauch	346,5		27,2
Weiterverkäufer	234,0		18,4

¹ Kraftwerke der RAO „EES Rossii“

² Koppelproduktion (Kraft-Wärme-Kopplung)

³ öffentliche Heizwerke in Fernwärmeversorgungssystemen, einschließlich Elektroheizwerke

⁴ Kraftwerke von Industriebetrieben (Blockkraftwerke), Industrieheizwerke für Produktionszwecke, andere Erzeuger

⁵ ohne „sonstige Erzeuger“ und „autonome Wärmeerzeuger“ sowie Wärme aus Betriebsdampfentnahmen von Industriekraftwerken

⁶ mit einer Leistung unter 20 Gcal/h im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung

⁷ Wärmeverluste, die vom Staatlichen Komitee für Statistik Russlands in der nominellen Brennstoff- und Energiebilanz berücksichtigt werden

**Struktur der Fernwärmeversorgungssysteme Russland nach der Leistung,
Jahr 2000**

Summarische Wärme- last / Auslegungswert, Gcal/h	unter 100	100 - 500	500 - 1000	1000 - 3500	über 3500
Anzahl der Städte mit Fernwärmeversorgung	2345	528	95	74	36
Anteil an der summa- rischen Last, %	12	18	10	21	39

Auf das generelle technische Konzept der russischen Fernwärme ist Rücksicht zu nehmen

Die Heiznetze sind temperaturseitig nominell 150/80° C ausgelegt. Es wird in Abhängigkeit von der Außentemperatur zentral gleitend gefahren, der Wassermengenstrom ist im wesentlichen konstant. Bis zu etwa $t_v = 100^\circ \text{C}$ wird die Wärme aus Turbinenentnahmen bereitgestellt, bei höheren Vorlauftemperaturen erfolgt die Nachwärmung zentral in Heizkesseln. Bei etwa $t_{v \text{ max.}} = 135^\circ \text{C}$ wird die Fahrkurve abgebrochen.

Die Gebäudeheizungssysteme, die nach dem Prinzip des Minimums des anfänglichen Aufwandes gebaut worden waren, sind nach der Einrohrschaltung montiert und besitzen keine Regelungseinrichtungen (weder manuelle noch automatische), mittels derer die Bewohner die Wärmezufuhr steuern könnten. Deshalb ist in Russland die Meinung äußerst verbreitet, dass die Energieversorgungsunternehmen (die Wärmelieferer) die Wärmezufuhr in die zu beheizenden Räume zu regeln haben. Die Gebäudeeigentümer fühlen sich nicht in der Pflicht, obwohl die Beseitigung dieser Mängel eindeutig in ihr Verantwortungsbereich fällt. Es ist offensichtlich, dass das Ausschließen der Verbraucher von der Wärmeverbrauchsregelung und die wirtschaftliche Interessenlage der Wärmelieferer zu einer nicht bedarfsgerechten Beheizung führen, zumal in den Hausanschlussstationen separater Gebäude (russ. „ITP“) keine Wärmemessgeräte installiert sind.

Der Anschluss der Heizungssysteme von Gebäuden mit einer Höhe bis zu 9 Etagen an Heiznetze ist vorwiegend direkt (ohne Wärmetauscher) mit Hilfe von Wasserstrahlpumpen ausgeführt, deren Regelungscharakteristiken einen normalen Betrieb der Heizungssysteme bei einer sehr starken (fast zu Null gehenden) Verringerung des Wärmeträgerdurchsatzes nicht gewährleisten.

Der Übergang zu einer bedarfsgerechten Regelung des Wärmeverbrauchs entsprechend den individuellen Wünschen der Nutzer, wie in Westeuropa üblich, erfordert große Investitionen in der Rekonstruktion der Fernwärmesysteme, vor allem in den Wohngebäuden, und ist vorläufig unreal. Für jedes konkrete Fernwärmesystem wird es besondere Übergangsmodalitäten geben.

Die Warmwasserbereitung besitzt relevante Besonderheiten

Unter den Bedingungen eines Leistungsdefizits der städtischen Trinkwasserleitungen und eines hohen Gehaltes organischer Bestandteile im Trinkwasser werden praktisch in jeder zweiten Stadt, deren Gebrauchswarmwasserversorgung aus Fernwärmesystemen erfolgt, unbegründet so genannte „offene Schaltungen“ mit Netzwasserentnahme aus Heiznetzen für die Zwecke der Gebrauchswarmwasserversorgung genutzt. Vakuumentgaser in den Heizkraftwerken haben die Aufgabe, den mit der Erwärmung frei werdenden Sauerstoff zu reduzieren, um die Innenkorrosion der Transport- und Verteilleitungen in vertretbaren Grenzen zu halten.

Wird das Warmwasser in zentralen Wärmeanschlussstationen (russ. „ZTP“) bereitete, sind die unterirdischen Verteilleitungen von den ZTP zu den Wohngebieten nach etwa 5 - 7 Jahren reif für eine Auswechslung infolge Innenkorrosion. Da eine Umstellung auf moderne Hausanschlussstationen westeuropäischen Standards in absehbarer Zeit unrealistisch gesehen wird, könnten PEX-Rohre aus vernetztem Polyethylen helfen. Eigene Untersuchungen mit den Betreibern der Netze in Novgorod und Kaliningrad haben dafür Rückflussdauern von 4 bis 5 Jahren ergeben [1]. Die Verteilleitungen für Heizung und Warmwasser liegen in einem gemeinsamen Heizkanal, so dass Leckagen der Warmwasserverteilleitungen auch die Heizverteilleitungen in Mitleidenschaft ziehen.

Die Versorgung mit Warmwasser im Sommer erfolgt nicht mit der gleichen Durchgängigkeit wie in Westeuropa.

- [1] Tacis Programme ERUS 9804 Support Regional Energy Organisations:
Use of PEX-Pipes in Warning up of Hot Tap Water - Economic Investigations
and a Proposal for the Establishment of Production Facilities in the Russian
Federation, June 2001

Die allgemeine Entwicklung der russischen Wirtschaft in den letzten 10 Jahren hat auch in der Fernwärme Spuren hinterlassen

Die zentral geleitete Wirtschaft der früheren Sowjetunion hatte die Industriebetriebe in die Planungen der Fernwärmeversorgung mit einbezogen. Mit dem wirtschaftlichen Umbruch in den letzten Jahren ist der industrielle Wärmebedarf, der einen bedeutenden Anteil am Gesamtbedarf besaß, in dramatischer Weise zurückgegangen. So war es auch in Ostdeutschland nach der Wende der Falle [2]. Es sind zu geringe Einnahmen für die kommunalen Betriebe und die großen Energieversorger zu verzeichnen, so dass ein gewaltiger Stau für Reparaturen und Investitionen eingetreten ist. Die Probleme, die sich über viele Jahre angehäuft haben, wirken sich nicht nur auf das Funktionieren der kommunalen Wohnungswirtschaft (KWW) aus, sondern auch auf den Brennstoff- und Energiekomplex (BEK) des Landes. Jedoch sind die Hauptreserven der Einsparung von Brennstoff- und Energieressourcen im Sektor der kommunalen Wärmeversorgung bei den Energieverbrauchern konzentriert: in den Wärmeverbrauchssystemen, in der Konstruktion und im Betreibungs-niveau der zu beheizenden Gebäude. Das Ausmaß dieser Reserven wird in der Größenordnung von 25 - 60 % für Wärme und 15 - 25 % für Strom eingeschätzt.

In diesem Zusammenhang übt der technische Zustand der Wärmetransport- und -verteilungssysteme einen wesentlichen Einfluss auf die Effektivität der Wärmeversorgung aus. Die Effektivität der Netze erwies sich in Russland als äußerst niedrig: der Anteil der Energie- bzw. Brennstoffverluste bei der Übertragung in Magistral- und Verteilungsheiznetzen wird (in Ermangelung präziser Werte) in einer Größenordnung von 15 - 25 % von der Erzeugung eingeschätzt. Dies geschah, weil bei der starren Planung der Investitionen das Hauptaugenmerk der Planungsorgane der Vervollkommnung der Anlagentechnik und der technologischen Schaltungen der Energieerzeuger zugewandt wurde, während die im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung zu den Verbrauchern stehenden Probleme nur sehr schwach gelöst wurden. Gegenwärtig werden pro 100 km Heiznetze jährlich im Mittel 70 Schäden registriert, doch real ist die Menge dieser Schäden noch größer. Die Verluste erreichen in einzelnen Heiznetzen 30 % und mehr, etwa 50 % der Heiznetzobjekte bedürfen des Ersatzes.

Neue Techniken in der Leitungsverlegung, in der Regelung und in der Bereitstellung von Komponenten haben mit dem Übergang zu marktwirtschaftlichen Strukturen in Russland bereits ihren Einzug gehalten, bevorzugt in Moskau und St. Petersburg, aber auch in anderen russischen Städten. Auch wenn von einer umfassenden Nutzung dieser effizienten Techniken noch nicht gesprochen werden kann, sind sie aber bekannt geworden und können zukünftig berücksichtigt werden. Es gilt, Effizienzsprünge zu erreichen, und dazu bedarf es neuer Technologien.

[2] Schuricht, Winfried: 7 Jahre „Fernwärmesaniierung Ost“ in Deutschland
- Akzente und Ergebnisse
EUROHEAT & POWER / Fernwärme international Heft 08/97

Die Erblast niedriger Tarife und Preise in der Energiewirtschaft kann nur schrittweise überwunden werden

Die Entgelte, die Bevölkerung, Wirtschaft und staatliche Einrichtungen den Energieversorgungsunternehmen für Strom und Wärme zahlen, liegen deutlich unter dem Kostenniveau. Sind mehrere Unternehmen an dem Versorgungsprozess beteiligt, muss das Kostendefizit gesplittet werden. Im Heizkraftwerk wiederum gibt es starre Aufteilungsvorschriften, die seit langem angewendet werden. Hinzu kommt, dass ein großer Teil der Bevölkerung gegenwärtig nicht in der Lage ist, die Entgelte für die Energielieferung zu zahlen. Höhere Energiepreise bedürfen der Zustimmung der Politiker. Es ist also sehr kompliziert, die notwendigen Änderungen in der Preispolitik der zentralen Wärmeversorgung zu forcieren. Von dem Tempo der Energiepreiserhöhung hängt aber sehr viel ab, denn nur mit einer ausreichenden finanziellen Basis gelingt der Effizienzsprung, der die Reformierung der russischen Energiewirtschaft begleiten muss.

Die Reformierung der Gebäudeheizungsanlagen ist ein parallel verlaufender Prozess. Er liegt in der Verantwortung der Gebäudeeigentümer, z. B. der Wohnungsgesellschaften. Zu den bereits vorn genannten notwendigen technischen Veränderungen treten zwei weitere Mängel, deren Beseitigung wesentlich zur Energieeinsparung im kommunalen Sektor auf der Seite des Energieverbrauchers beiträgt:

- Der thermische Widerstand der Umhüllungskonstruktionen ist in der Mehrzahl der Gebäude des kommunalen Fonds, die in der Zeit des Nachkriegs-Massenbaues errichtet worden sind, zwei Mal niedriger als die in Europa gebräuchlichen Werte.
- Unbefriedigender technischer Zustand der Gebäude (Gemeinschaftsnutzungsräume, Haustüren, Treppenhäuser, Dachgeschosse, Keller u. dgl. m.).

Auch hier müssen die gesetzlichen Rahmenbedingungen entsprechende Übergangsregelungen beinhalten, weil die Realisierung aus finanziellen Gründen nur schrittweise möglich sein wird.

Russische Brennstoffpreise sind gegenwärtig noch mehrfach geringer als in Westeuropa. Um eine Orientierung zu geben:

	Russland	Deutschland
Kohle	1	ca. 2,5-fach
Masut (HE-S)	1	ca. 2,5-fach
Gas	1	ca. 9-fach
Preisverhältnis Gas zu Kohle, bezogen auf den Wärmeinhalt	ca. 0,7 : 1	ca. 2,7 : 1

Erzeugeranlagen auf Basis Gas sind deutlich am besten gestellt. HKW-Betreiber auf Basis Kohle oder Masut haben Nachteile sowohl in den Brennstoffkosten als auch in den Betriebskosten.

Auf dem Investitionssektor hingegen lassen sich in Russland nicht wesentlich niedrigere Kosten erzielen. Das bedeutet, dass Neuinvestitionen infolge ihrer Energieeinsparung zwar attraktiv aussehen, durch ihre Kapitalbelastung jedoch gegenüber energetisch ungünstigen Altanlagen kaum eine wirtschaftliche Chance besitzen. Erst wenn der Strombedarf die vorhandene Kraftwerkskapazität übersteigt und eine Strompreissteigerung herbeizwingt, entsteht eine wirtschaftliche Basis für den Erhalt und die Modernisierung der Heizkraftwerke. Die Autoren haben mehrfach vielversprechende Projekte durchgerechnet, in Westeuropa eine „sichere Bank“, und diese schmerzliche Erfahrung machen müssen [3] .

- [3] Hans-Peter Kaluza, Vladimir A. Malafeev und Winfried Schuricht:
Neue Heizkraftwerke für Russland - aber wie ?
EUROHEAT & POWER / Fernwärme international Heft 03/99

Ansätze zu einer Strukturreform der russischen Fernwärme stoßen auf ein kompliziertes Umfeld

Russland benötigt wegen der Größe des Landes und der damit zusammenhängenden stark unterschiedlichen äußeren Bedingungen eine führende staatliche Hand auch bei der Reformierung der zentralen Wärmeversorgung, deutlich stärker als z. B. in Deutschland. Es ist notwendig, einheitliche Ziele, Leitlinien und Aufgaben herauszuarbeiten und dabei ein enges Zusammenwirken des Wärmeversorgungssektors im Rahmen des BEK und der KWW auf staatlicher und regionaler Ebene zu gewährleisten. Der Abbau von Subventionen besitzt oberste Priorität.

Ein wesentlicher Inhalt dieser Leitlinien wird sein, wie die generelle Richtung für die Sekundärnetze, ZTPs und Hausanschlussstationen vorgeschlagen wird. Diese Anlagen unterstehen nicht den Unternehmen des Energieministeriums, sondern den Unternehmen der Munizipalität. Sie müssen in die Reformierung, wenn diese Erfolg haben soll, voll und ganz mit einbezogen werden. Es nützt wenig, auf der Seite der Heizkraftwerke und Primärnetze Neues zu gestalten, wenn die Anlagen nach der Schnittstelle, die die Verantwortlichkeit von den Unternehmen des Energieministeriums an die Unternehmen der Munizipalität überleitet, nicht in gleicher Weise der Reformierung unterliegt, d. h. in organisatorischen, wirtschaftlichen und technischen Belangen. Die Erfahrungen in Ostdeutschland haben gezeigt, dass die Überwindung der Trennung, die durch diese Schnittstelle gegeben ist, schwierige und zeitlich lange Verhandlungen erforderte. Die Betrachtung des Heiznetzes als Ganzes schließt enorme Rationalisierungspotentiale auf beiden Seiten ein, z. B. Wärmemengenmessung, Absperrarmaturen, Personalkosten u. a., auf die man in Deutschland nicht verzichtet hat. Die damit verbundenen politischen Entscheidungen waren, das sei hier ausdrücklich wiederholt, hart umkämpft.

Um die in der Regel widersprüchlichen Interessen der Brennstoff-, Strom- und Wärmelieferer sowie der Verbraucher dieser Energieressourcen untereinander abzustimmen, ist es auch unter marktwirtschaftlichen Bedingungen erforderlich, die Energieversorgungskonzeption einer Stadt auszuarbeiten mit der Festlegung, auf der Basis welcher Brennstoffart die Fernwärmesysteme arbeiten werden, woher der Strom kommen wird (aus eigenen HKW oder aus dem Landesnetz), wie die Fragen des Umweltschutzes und der rationellen Nutzung städtischen Bodens zu lösen sind, wer die einzelnen Teile eines Fernwärmesystems investieren wird u. dgl. m. Darzustellen sind die einzelnen Maßnahmenpakete, ihr Finanzbedarf und ihre Effekte in Richtung Sicherung einer stabilen Wärmeversorgung oder in Richtung der beabsichtigten Effizienzsprünge. Prioritäten sollten erkennbar werden, welche Sicherungs- bzw. Rationalisierungsmaßnahmen lassen die zumutbaren Energiepreisanhebungen überhaupt zu, was soll zuerst angegangen werden, was muss erst einmal zurückgestellt werden. Das ist insofern wichtig, weil manche Angebote von technischen Lösungen und Geräten verlockend erscheinen, obwohl notwendige Voraussetzungen noch nicht gegeben sind. Z. B. ist das Kunststoffverbundmantelrohr nur dann ein hervorragendes kostengünstiges Verlegeverfahren für Heiznetze, wenn man gleichzeitig die Innenkorrosion der Rohre in den Griff bekommt. Oder was nützen Thermostatisierung und Heizkostenverteilung im Wohngebäude, wenn nicht zuvor eine stabile und bedarfsgerechte Wärmebereitstellung gesichert ist. Es gilt, die Maßnahmenpakete in richtiger Schrittfolge abzuarbeiten, weil sonst die Gefahr besteht, die knappen finanziellen Mittel nicht effektiv einzusetzen.

Die internationale Zusammenarbeit ist in Gang gekommen

Im Ergebnis des Übergangs Russlands zur Marktwirtschaft entstanden breite Möglichkeiten auf dem Gebiet des internationalen Erfahrungsaustausches, u. a. auch im Bereich der Energiewirtschaft und der Fernwärmeversorgung. Dies ermöglichte es den russischen Fachleuten nicht nur, sich mit den Erfahrungen ausländischer Kollegen aus Ländern West- und Mitteleuropas vertraut zu machen, sondern auch Zugang zu den Anlagen- und Materialmärkten für Fernwärmesysteme zu erhalten. Die wesentlichsten davon sind: Gasturbinenanlagen, Kesselanlagen mittlerer und kleiner Leistungen, Umweltschutztechnologien, automatische Steuerungs- und Regelungsanlagen, Kunststoffmantelrohr-Leitungen, Kugelabsperrarmaturen, Diagnostikmittel für Wärmeerzeugungsanlagen und wärmeführende Rohrleitungen, Messtechnik u. dgl. m.

Für die russischen Fachleute sind die Erfahrungen jener Länder besonders interessant, die vor dem Zerfall der UdSSR in die sozialistische Wirtschaft integriert waren. Interessant sind zum Beispiel die Erfahrungen des Eintritts der starr geregelten Wirtschaft der ehemaligen DDR in die Marktwirtschaft der BRD, u. a. im Bereich der Fernwärmeversorgung.

Viele (doch nicht alle!) der im Westen gebräuchlichen technischen Lösungen können in Russland genutzt werden, und eine Reihe von in Russland entwickelten technischen Lösungen können für europäische Unternehmen von Interesse sein. Deshalb wäre eine Fortsetzung der internationalen Zusammenarbeit von Fachleuten im Bereich der Fernwärmeversorgung und der Kraft-Wärme-Kopplung äußerst nützlich – um so mehr, als in den letzten Jahren die Koppelproduktion von Strom und Wärme sowie die darauf basierende Fernwärmeversorgung seitens der Europäischen Union als „grüne Technologien“ definiert und zur Lösung der Probleme im Rahmen des Kyoto-Protokolls empfohlen werden, das von der Mehrzahl der europäischen Länder und von Russland unterzeichnet worden ist.

Es gibt auch Anfänge, dass russische und westeuropäische Unternehmen neue Energieversorgungsanlagen gemeinsam bauen und betreiben. Die Sanierung der ostdeutschen Fernwärmeversorgung ist ja auch nicht aus eigener Kraft allein erfolgt, und durch die Übertragung des westdeutschen Rechtsstaates auf Ostdeutschland wurde die notwendige gesetzliche Sicherheit für die Geschäfte mit dem Kapital geschaffen. Die Situation in Russland ist einerseits analog zu Ostdeutschland zu sehen, anderes bestehen in ganz natürlicher Weise deutlich höhere politische Hürden, um fremdes Kapital zur Sanierung und Modernisierung der russischen Energiewirtschaft zu nutzen. Der Zusammenarbeitsprozess ist in Gang gekommen, und auf die weitere Entwicklung darf man gespannt sein.