

ENDBERICHT

# KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase II

Verfasser:

Alois Geißhofer (Gesamtleitung)  
Jan Karták, CityPlan  
Juraj Klukan, H+W Service.  
Monika Měchurová, CityPlan  
Karel Janda, CityPlan  
Daniel Bubenko, CityPlan  
Dana Prochazková, CityPlan

Wien, November 2005



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



## **Impressum**

---

Herausgeberin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,  
Otto-Bauer-Gasse 6, A-1060 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 40;  
E-Mail: [office@energyagency.at](mailto:office@energyagency.at), Internet: <http://www.energyagency.at>

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Fritz Unterpertinger

Gesamtleitung: Dr. Alois Geißlhofer ([alois.geisslhofer@energyagency.at](mailto:alois.geisslhofer@energyagency.at))

Reviewing: DI Kristin Harrich

Layout: Mag. Reinhard Jellinek

Herstellerin: Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.



# Inhaltsverzeichnis

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Zusammenfassung</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Auftrag</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>Ziele</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>Inhalte der Phase II</b> .....   | <b>5</b>  |
| 2.2.1      | Task 1: Vorbereitende Arbeiten, Dokumentation der Rahmenbedingungen .....   | 5         |
| 2.2.2      | Task 2: Weiterer Ausbau des KWK-Zentrums .....  | 5         |
| 2.2.3      | Task 3: Regionalstudie Zlín.....  | 5         |
| 2.2.4      | Task 4: Identifizierung und Anbahnung weiterer Projekte .....   | 6         |
| 2.2.5      | Task 5: Projektbegleitung, Monitoring.....  | 6         |
| <b>3</b>   | <b>Task 1: Rahmenbedingungen des Tschechischen KWK-Marktes</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen</b> .....  | <b>7</b>  |
| 3.1.1      | Überblick .....   | 7         |
| 3.1.2      | Gesetze, die KWK-Anlagen betreffen .....  | 9         |
| 3.1.2.1    | Act No. 458/2000 Coll. The Energy Act .....   | 9         |
| 3.1.2.2    | Act No. 406/2000 Coll. The Energy Management Act.....   | 9         |
| 3.1.2.3    | ERO Preis-Entscheidung No. 26/2003 vom 26. November 2003.....   | 9         |
| 3.1.2.4    | ERO Preisentscheidung No. 10/2004 vom 29 November 2004 .....  | 11        |
| 3.1.2.5    | Vorschlag ERO – Strompreise der KWK-Anlagen für das Jahr 2006.....  | 14        |
| 3.1.3      | Grundlegende Dokumente der Gesetzgebung, die im Jahr 2005 in Kraft<br>getreten sind .....                           | 14        |
| 3.1.3.1    | Nationales Programm für Energieeffizienz und die Nutzung Erneuerbarer<br>Energiequellen .....                       | 14        |
| 3.1.3.2    | Gesetz No.180 vom 31. März 2005 über die Förderung der Erzeugung<br>von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen.....  | 16        |
| 3.1.3.3    | Abfallwirtschaftsplan der Tschechischen Republik.....   | 17        |
| 3.1.4      | Wichtigste gegenwärtige Probleme der tschechischen Energiewirtschaft .....  | 18        |
| 3.1.4.1    | Limitierte Kapazität heimischer Primärenergieträger und prognostizierte<br>Entwicklung der Primärenergieträger..... | 18        |
| 3.1.4.2    | Die gegenwärtige Entwicklung auf dem Gasmarkt.....  | 19        |
| <b>3.2</b> | <b>Gesetzliche Rahmenbedingungen für Grubengas – Gewinnung und<br/>Nutzung in Tschechischer Republik</b> .....      | <b>21</b> |
| 3.2.1      | Auszug aus für Grubengas relevanten Teilen des Gesetzes .....   | 21        |
| <b>4</b>   | <b>Task 2: Struktur und Ausbau des KWK-Zentrums</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>4.1</b> | <b>KWK-Zentrum Prag – Interne Organisationsstruktur</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Fachliche Weiterbildung / Mitarbeiterschulung</b> .....  | <b>24</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Kooperation mit KWK-Anlagenherstellern</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>4.4</b> | <b>Informationsveranstaltungen</b> .....  | <b>24</b> |
| <b>4.5</b> | <b>Beteiligung an EU-Projekten mit KWK-Bezug</b> .....  | <b>28</b> |
| 4.5.1      | ENEFMUN.....  | 28        |
| 4.5.2      | Local New Technology Implementation – LETIT .....   | 29        |
| 4.5.3      | Integrierte Planung für die Gebäudesanierung unter Einbeziehung der<br>Lebenszykluskosten – LCC REFURB.....         | 30        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>5</b>   | <b>Task 3: Regionalstudie Zlín</b>   | <b>31</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Einleitung</b>  | <b>31</b> |
| <b>5.2</b> | <b>Überblick über die untersuchten Objekte</b>                               | <b>31</b> |
| 5.2.1      | Schulgebäude   | 31        |
| 5.2.2      | Soziale Einrichtungen  | 32        |
| <b>5.3</b> | <b>Pre-feasibility-Studien für die ausgewählten elf öffentlichen Gebäude</b> | <b>33</b> |
| 5.3.1      | Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Kunovice                     | 33        |
| 5.3.1.1    | Energiebilanzen  | 33        |
| 5.3.1.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                      | 38        |
| 5.3.1.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                 | 38        |
| 5.3.1.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes                                  | 40        |
| 5.3.2      | Das Seniorenheim Nezdence  | 41        |
| 5.3.2.1    | Energetische Bilanzen  | 41        |
| 5.3.2.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                      | 46        |
| 5.3.2.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                 | 46        |
| 5.3.2.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes                                  | 48        |
| 5.3.3      | Das Seniorenheim Uherské Hradiště  | 49        |
| 5.3.3.1    | Energetische Bilanzen  | 49        |
| 5.3.3.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                      | 54        |
| 5.3.3.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                 | 54        |
| 5.3.3.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes                                  | 56        |
| 5.3.4      | Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Staré Město                  | 57        |
| 5.3.4.1    | Energetische Bilanzen  | 57        |
| 5.3.4.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                      | 62        |
| 5.3.4.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                 | 62        |
| 5.3.4.4    | Beurteilung der Umweltauswirkungen des Projektes                             | 64        |
| 5.3.5      | Heim der sozialen Fürsorge in Návojná  | 65        |
| 5.3.5.1    | Energetische Bilanzen  | 65        |
| 5.3.5.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                      | 70        |
| 5.3.5.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit                 | 70        |
| 5.3.5.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes                                  | 72        |
| 5.3.6      | Seniorenheim Zlín – Burešov  | 73        |
| 5.3.6.1    | Energetische Bilanzen  | 73        |
| 5.3.6.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK Einheit                      | 78        |
| 5.3.6.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK Einheit                 | 78        |
| 5.3.6.4    | Beurteilung der Umweltauswirkungen des Projektes                             | 80        |
| 5.3.7      | Technische Oberschule und Lehranstalt Kroměříž – Pavláková                   | 81        |
| 5.3.7.1    | Energetische Bilanzen – Pavláková  | 81        |
| 5.3.7.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit                    | 86        |
| 5.3.7.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit               | 86        |
| 5.3.7.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes                                  | 88        |
| 5.3.8      | Technische Oberschule und Lehranstalt Kroměříž – Lindovka                    | 89        |
| 5.3.8.1    | Energetische Bilanzen – Lindovka   | 89        |
| 5.3.8.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit                    | 93        |
| 5.3.8.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit               | 93        |
| 5.3.8.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes                                  | 95        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 5.3.9      | Anstalt der sozialen Fürsorge für Jugendliche in Velehrad .....                             | 96         |
| 5.3.9.1    | Energetische Bilanzen .....   | 96         |
| 5.3.9.2    | Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit .....                             | 101        |
| 5.3.9.3    | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit .....                        | 101        |
| 5.3.9.4    | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes .....   | 103        |
| 5.3.10     | Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Velehrad- Buchlovská .....                  | 104        |
| 5.3.10.1   | Energetische Bilanzen .....   | 104        |
| 5.3.10.2   | Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit .....                             | 109        |
| 5.3.10.3   | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit .....                        | 109        |
| 5.3.10.4   | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes .....   | 111        |
| 5.3.11     | Das Altersheim Buchlovice .....   | 112        |
| 5.3.11.1   | Energetische Bilanzen .....   | 112        |
| 5.3.11.2   | Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit .....                             | 117        |
| 5.3.11.3   | Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit .....                        | 117        |
| 5.3.11.4   | Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes .....   | 119        |
| <b>5.4</b> | <b>Zusammenfassung und Empfehlungen.....</b>  | <b>120</b> |
| <b>6</b>   | <b>Task 4: Projektidentifizierung und -anbahnung: aktueller Stand der KWK-Projekte.....</b> | <b>121</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Übersicht.....</b>   | <b>121</b> |
| <b>6.2</b> | <b>Realisierte und nicht realisierte KWK-Projekte.....</b>                                  | <b>122</b> |
| <b>6.3</b> | <b>Beschreibung der einzelnen Projekte.....</b>   | <b>122</b> |
| 6.3.1      | Kornfeil, Čejč.....   | 122        |
| 6.3.2      | Pekast, České Budějovice .....  | 123        |
| 6.3.3      | Gemeinde Trhové Sviny (ORC) .....   | 123        |
| 6.3.4      | Komenský Universität Olomouc.....   | 123        |
| 6.3.5      | Schwimmstadion Olomouc.....   | 123        |
| 6.3.6      | Biogasanlage mit KWK in Kněžice.....  | 123        |
| 6.3.6.1    | Investor und Betreiber.....   | 123        |
| 6.3.6.2    | Projektgegenstand .....   | 124        |
| 6.3.6.3    | Technisch/wirtschaftliche Eckdaten .....  | 124        |
| 6.3.6.4    | Technische Konfiguration .....  | 126        |
| 6.3.6.5    | Ökonomische Beurteilung.....  | 128        |
| 6.3.6.6    | Ökologische Beurteilung .....   | 129        |
| 6.3.7      | Biogas – KWK Fa. TALPA s.r.o. in Hořátev.....   | 130        |
| 6.3.7.1    | Investor und Betreiber.....   | 130        |
| 6.3.7.2    | Projektgegenstand .....   | 130        |
| 6.3.7.3    | Technische Konfiguration .....  | 131        |
| 6.3.7.4    | Ökonomische Beurteilung.....  | 131        |
| 6.3.7.5    | Ökologische Beurteilung .....   | 132        |
| 6.3.8      | Spítal Ústí nad Orlicí .....  | 132        |
| 6.3.8.1    | Investor und Betreiber.....   | 132        |
| 6.3.8.2    | Projektgegenstand .....   | 132        |
| 6.3.8.3    | Technisch/wirtschaftliche Eckdaten.....   | 132        |
| 6.3.8.4    | Technische Konfiguration .....  | 133        |
| 6.3.8.5    | Ökonomische Beurteilung.....  | 133        |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 6.3.8.6  | Ökologische Beurteilung .....  | 134 |
| 6.3.9    | KWK-ORC im Sägewerk Hrmo in Třebeč .....                                   | 134 |
| 6.3.9.1  | Investor und Betreiber .....   | 134 |
| 6.3.9.2  | Projektgegenstand .....  | 134 |
| 6.3.9.3  | Technische Eckdaten .....  | 135 |
| 6.3.9.4  | Technische Konfiguration .....   | 136 |
| 6.3.9.5  | Die energetische Bilanz der Anlage .....                                   | 138 |
| 6.3.9.6  | Ökonomische Beurteilung .....  | 139 |
| 6.3.9.7  | Ökologische Beurteilung .....  | 142 |
| 6.3.10   | Deponiegasprojekt Nový Jičín .....   | 143 |
| 6.3.11   | KWK-Anlage für die Firma KKS-SMS in Gemeinde Březno, Bezirk Chomutov ..... | 145 |
| 6.3.11.1 | Investor und Betreiber .....   | 145 |
| 6.3.11.2 | Projektgegenstand .....  | 145 |
| 6.3.11.3 | Technisch / wirtschaftliche Eckdaten .....                                 | 145 |
| 6.3.11.4 | Energiebilanz, Energieträger und Analyse der Ist-Situation .....           | 146 |
| 6.3.11.5 | Technische Konfiguration .....   | 148 |
| 6.3.11.6 | Ökonomische Beurteilung .....  | 149 |
| 6.3.11.7 | Ökologische Beurteilung .....  | 151 |
| 6.3.12   | KWK-Anlage Lazsko .....  | 152 |
| 6.3.12.1 | Investor und Betreiber .....   | 152 |
| 6.3.12.2 | Projektgegenstand .....  | 153 |
| 6.3.12.3 | Technisch / wirtschaftliche Eckdaten .....                                 | 153 |
| 6.3.12.4 | Energiebilanz .....  | 154 |
| 6.3.12.5 | Technische Konfiguration .....   | 155 |
| 6.3.12.6 | Ökonomische Beurteilung .....  | 157 |
| 6.3.12.7 | Ökologische Beurteilung .....  | 159 |
| 6.3.13   | Geothermie Spital Litoměřice .....   | 161 |
| 6.3.13.1 | Investor und Betreiber .....   | 161 |
| 6.3.13.2 | Projektgegenstand .....  | 161 |
| 6.3.13.3 | Technisch/wirtschaftliche Eckdaten .....                                   | 161 |
| 6.3.13.4 | Technische Konfiguration .....   | 161 |
| 6.3.13.5 | Ökonomische Beurteilung .....  | 162 |
| 6.3.13.6 | Ökologische Beurteilung .....  | 162 |
| 6.3.14   | Deponiegasprojekt Suchý důl Zlín .....                                     | 162 |
| 6.3.15   | Biogas – Produktion und Nutzung TOMA a.s. Otrokovice (Region Zlín) .....   | 163 |
| 6.3.15.1 | Investor und Betreiber .....   | 163 |
| 6.3.15.2 | Projektgegenstand .....  | 163 |
| 6.3.15.3 | Technische Konfiguration .....   | 164 |
| 6.3.15.4 | Ökonomische Beurteilung .....  | 164 |
| 6.3.15.5 | Ökologische Beurteilung .....  | 165 |
| 6.3.16   | Deponiegasprojekt Otrokovice-Kvítkovice (Region Zlín) .....                | 165 |
| 6.3.17   | Grubengas Třinec, Moravia Energo .....                                     | 165 |
| 6.3.18   | Grubengas OKD Ostrava, DPB a.s. Paskov .....                               | 166 |
| 6.3.19   | Biogas Klokočov – Landwirtschaftlicher Betrieb .....                       | 167 |
| 6.3.20   | Biogas Südmähren – Umgebung Brno .....                                     | 168 |
| 6.3.21   | Biogas Šumperk – Temenice .....  | 168 |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
|            | Kraft-Wärme-Kälte Produktion, Bäckerei Vsetín (Region Zlín) .....                               | 168        |
| <b>7</b>   | <b>Ergebnisse bei der Umsetzung der ersten KWK-Projekte .....</b>                               | <b>170</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Biomass District Heating for Trhové Sviny .....</b>  | <b>170</b> |
| 7.1.1      | Background .....  | 170        |
| 7.1.2      | Project Description .....   | 170        |
| 7.1.3      | Technical characteristics .....   | 171        |
| 7.1.4      | Non-technical Aspects .....   | 171        |
| 7.1.5      | Financial Issues .....  | 171        |
| 7.1.6      | Impacts, Results .....  | 173        |
| 7.1.7      | Contact Adresses .....  | 173        |
| <b>8</b>   | <b>Beilagen .....</b>   | <b>175</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Tagungsunterlage des KWK-Seminars mit Fa. GE Jenbacher am 20. Oktober 2005 in Prag .....</b> | <b>175</b> |
| 8.1.1      | Präsentationen .....  | 175        |
| 8.1.2      | Teilnehmerliste des KWK-Seminars am 20. Oktober 2005 .....                                      | 177        |
| 8.1.3      | Bilder vom Seminar .....  | 179        |
| <b>8.2</b> | <b>Erklärung der Regionalbehörde Zlín .....</b>   | <b>181</b> |



# 1 Zusammenfassung

Dieses Projekt basiert auf dem Ende 2003 abgeschlossenen Projekt „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase 1“ im Auftrag des BMLFUW. Der Endbericht hierzu wurde auf der Website der Österreichischen Energieagentur<sup>1</sup> veröffentlicht.

Ziele der Phase 2 waren:

- Der weitere Aufbau des KWK-Kompetenzzentrums bei der Fa. CityPlan in Prag
- Implementierung weiterer KWK-Projekte mit Hilfe der Beratungstätigkeit von CityPlan möglichst unter Einbeziehung österreichischer Technologien und z.T. österreichischer Finanzierungsstellen
- Untersuchung der Möglichkeiten für KWK-Anlagen in Gebäuden der öffentlichen Hand der Region Zlín
- Weitere aktive Informationsarbeit zu diesem Thema in Tschechien.
- Nach den ersten zwei Jahren (in der sog. „Phase I“) war eine Projektpipeline von neun KWK-Projekten entstanden, von denen die ersten drei bereits realisiert wurden.

Inzwischen ist mit November 2005 die Phase II des Projektes abgeschlossen. Das Ergebnis ist mehr als beeindruckend:

Ingesamt wurden 32 KWK-Projekte bearbeitet, davon sind sieben bereits realisiert, mindestens weitere zehn werden noch 2006 realisiert werden, mit einer Gesamterzeugung von 140.000 MWh Strom<sup>2</sup> (wovon 122.000 MWh ins Netz eingespeist werden) und 80.000 MWh Wärme, mit 18 MW<sub>el</sub> und 16 MW<sub>th</sub> installierter Leistung, 18 Mio. EUR Investitionssumme (nur jener Projekte, wo Kosten und Details der Technologie schon bekannt sind) und 440.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Reduktion pro Jahr, wenn alle derzeit geplanten Projekte implementiert werden.

Damit hat das Projekt alle Erwartungen bei weitem übertroffen, was der ausgezeichneten Arbeit des Teams der Fa. CityPlan, spol. s r.o., Prag, unter der Leitung von Prof. Jan Karták und der Unterstützung durch DI Juraj Klukan von der Fa. H+W Service, spol. s r.o. (Berater des KWK-Zentrums Bratislava) zu verdanken ist.

Darüber hinaus wurde mit Kofinanzierung des Amtes der NÖ. Landesregierung, Abt. Umwelttechnik und der Kreisverwaltung der Region Zlín eine Regionalstudie durchgeführt, in der elf Gebäude im Besitz der Kreisverwaltung auf ihre Eignung für KWK analysiert wurden, wovon eines bereits realisiert werden konnte. Weiters wurden zwei Deponiegas-, zwei Grubengas-, drei Biogasprojekte sowie ein Projekt mit Trigeneration in einer neuen Bäckerei in der Region Zlín bearbeitet.

Eine unmittelbare Folge der Regionalstudie ist die Gründung einer eigenen regionalen Energieagentur in Zlín, die für die ersten drei Jahre ab 2006 eine Unterstützung von der Europäischen Kommission bekommt, welche die in diesem Projekt begonnenen Arbeiten fortsetzen wird. Somit hat dieses Projekt wesentlich zu einer nachhaltigen Entwicklung im

<sup>1</sup> [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_kwk.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_kwk.htm)

<sup>2</sup> das entspricht dem Bedarf von ca. 50.000 Einfamilienhaushalten

Energiebereich auch durch den Aufbau neuer Beratungskapazitäten in Prag und Zlín wesentlich beigetragen.

Weiters wurden bis Ende 2005 zahlreiche Informationsseminare zum Thema KWK durchgeführt:

- 6 Seminare im Jahr 2002,
- 3 Seminare im Jahr 2003,
- 37 Seminare im Jahr 2004 und
- 18 Seminare im Jahr 2005.

Diese wurden zum Teil auch von der Tschechischen Energieagentur (CEA) kofinanziert, wodurch das Wissen über moderne KWK-Technologien im ganzen Land weiter verbreitet werden konnte. Die Fa. GE Jenbacher führte weiters am 20. Oktober 2005 eine eintägige Planerschulung für 27 tschechische KWK Experten durch. Das KWK-Zentrum war darüber hinaus auch auf mehreren Messen vertreten.

Auch der interne Aufbau des Beratungszentrums hat sich positiv entwickelt. Fünf ExpertInnen stehen derzeit bei CityPlan für KWK-Beratungen und KWK-Projektentwicklungen zur Verfügung:

- Prof. Jan Karták – Koordinator
- Monika Měchurová – Biomasse
- Karel Janda – Ökonomie, Finanzierung
- Daniel Bubenko – Technologie und Abfallmanagement
- Dana Prochazková – Sicherheitsexpertin.

Unterstützt werden sie durch den externen Konsulenten DI Juraj Klukan, Berater des Slowakischen KWK-Kompetenzzentrums der Fa. H+W Service, spol. s r.o.

Die Arbeit des KWK-Zentrums in der Firma CityPlan in Prag ist durch dieses Projekt landesweit bekannt geworden. Die begonnenen und hier dargestellten Projekte werden weit über das Jahr 2006 hinaus fortgeführt werden und mit Sicherheit zu zahlreichen weiteren Projekten führen.

Wesentlich für den Erfolg dieses Projekts waren die im Jahr 2005 eingeführten höheren Einspeisetarife für Ökostrom. Die Einführung der Ökostrom-Einspeisetarife hat die Rahmenbedingungen für KWK-Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger in Tschechien wesentlich verbessert, was sich auch in den u.a. Daten der KWK-Projekte zeigt. Während am Beginn wärmegeführte KWK dominierten, war die Entwicklung zum Ende der Projektlaufzeit von stromgeführten KWK dominiert, die Ökostrom erzeugen und ins öffentliche Netz einspeisen.

Zusammenfassend ergibt sich zum Stand Ende November 2005 folgende Liste von 32 Projekten:

| Nr. | KWK – Anlage  | Energieverbrauch MWh |       | KWK Produktion MWh |        | Einspeisung ins Netz MWh | KWK Anteil % | Emissionsverminderung CO <sub>2</sub> (t/Jahr) | Investition Tsd CZK | Investition Tsd € | Simple pay – back Jahre | Ø Betriebsstunden elektrisch h/a | Ø Betriebsstunden thermisch h/a | Leistung elektr. kWel | Leistung therm. +Kühlung kWth |
|-----|---|----------------------|-------|--------------------|--------|--------------------------|--------------|--|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
|     |   | Strom                | Wärme | Strom              | Wärme  |                          |              |  |                     |                   |                         |                                  |                                 |                       |                               |
|     | <b>(Fett = realisiert oder in Bau)</b>                |                      |       |                    |        |                          |              |  |                     |                   |                         |                                  |                                 |                       |                               |
| 1   | <b>Kornfeil, Čejč</b>                                 | 152                  | 738   | 256                | 100    | 104                      | 168,4        | 169  |                     | 156               | 39,4                    |                                  | 8.200                           | 44                    | 90                            |
| 2   | <b>Pekast, České Budějovice</b>                       | 1.264                | 2.483 | 219                | 100    |                          | 17,3         | 490  |                     | 242               | 5,8                     |                                  | 12.733                          | 90                    | 195                           |
| 3   | <b>Gemeinde Trhove Sviny</b>                          | 4.200                | 9.742 | 4.200              | 100    |                          | 100,0        | 5.211  |                     | 2.833             | 7                       |                                  | 3.479                           | 600                   | 2.800                         |
| 4   | <b>Gemeinde Kněžice</b>                               | 1.193                | 5.100 | 2.279              | 2.929  | 1.086                    | 191,0        | 8.800  | 102.592             | 3.420             | 17,5                    | 8.025                            | 7.075                           | 284                   | 414                           |
| 5   | TALPA Horatev   | 1.800                | 7.621 | 3.150              | 14.175 | 1.350                    | 175,0        |  | 32.000              | 1.067             |                         | 12.600                           |                                 | 250                   | 294                           |
| 6   | Spital Usti nad Orlici                                | 1.862                | 2.245 | 1.478              | 8.018  |                          | 79,4         | 516  |                     | 244               | >20                     |                                  | 4.927                           | 150                   | 226                           |
| 7   | Sägewerk Hrmo, Třebeč                                 | 315                  | 7.621 | 3.150              | 14.175 | 2.835                    | 1.000,0      | 1.928  | 70.000              | 2.333             | 4                       |                                  | 7.000                           | 450                   | 2.025                         |
| 8   | Deponiegas Nove Jicin                                 |                      |       |                    |        |                          |              |  |                     |                   |                         |                                  |                                 | 140                   | 210                           |
| 9   | KKS-SMS Gem. Brezno, Chomutov                         | 32                   | 1.997 | 1.198              | 1.997  | 1.166                    | 3.743,8      | 678  | 3.500               | 117               | 6,0                     | 7.200                            | 7.200                           | 267                   | 166                           |
| 10  | Gemeinde Lazsko                                       | 851                  | 5.065 | 600                | 4.800  |                          | 70,5         | 2.437  | 71.000              | 2.367             | 11,0                    |                                  | 2.000                           | 300                   | 2.580                         |
| 11  | Spital Litomerice                                     | 2.500                | 1.289 | 0                  | –      |                          | 0,0          | 262  |                     | 173               | 20                      |                                  |                                 |                       | –                             |
| 12  | Landfil gas Suchý důl near Zlin                       | 0                    | 2.400 | 1.500              | 2.400  | 1.500                    | 100,0        | 1.665  | 8.000               | 267               | 2,9                     |                                  | 6.000                           | 250                   | 400                           |
| 13  | <b>Toma Otrokovice (Region Zlin)</b>                  | 3.327                | 1.045 | 1.297              | 1.816  |                          | 39           | 3.661  | 19.548              | 652               |                         |                                  | 2.567                           | 585                   | 770                           |
| 14  | <b>Deponiegas Otrokovice-Kvítkovice (Region Zlin)</b> | –                    |       | 3.400              |        | 3.400                    | 100,0        |  | 9.000               | 300               | 4                       | 8.500                            |                                 | 400                   |                               |
| 15  | Grubengas Třinec, Moravia Ergo                        |                      | 9.600 | 8.000              | 9.600  | 8.000                    | 100,0        | 37.374   | 25.000              | 833               |                         | 8.000                            | 8.000                           | 1.000                 | 1.200                         |
| 16  | Grubengas OKD Ostrava, DPB a.s. Paskov                | –                    | –     | 8.000              | –      | 8.000                    | 100,0        | 33.100   | 27.000              | 900               |                         | 8.000                            | 8.000                           | 1.000                 | 1.200                         |
| 17  | Coal bed methan Ostrava OKD, DPB Paskov 2. Anlage     |                      |       | 80.000             |        | 80.000                   | 100,0        | 331.000  |                     | –                 |                         | 8.000                            |                                 | 10.000                |                               |
| 18  | Biogas Klokočov – Landwirt. Betrieb                   |                      |       | 6.626              | 9.650  | 6.626                    | 100,0        | 7.355  | 53.000              | 1.767             | 4,2                     | 8.200                            | 5.000                           | 852                   | 1.242                         |
| 19  | Biogas Südmähren – Umge-                              |                      |       | 8.200              |        | 8.200                    |              | <i>in Vorberei-</i>                            |                     |                   |                         | 8.200                            |                                 | 1.000                 | 1.200                         |

| Nr.                                    | KWK – Anlage                           | Energieverbrauch MWh |               | KWK Produktion MWh |               | Einspeisung ins Netz MWh | KWK Anteil % | Emissionsverminderung                  | Investition    | Investition   | Simple pay – back | Ø Betriebsstunden elektrisch | Ø Betriebsstunden thermisch | Leistung elektr. | Leistung therm. +Kühlung |                          |
|--|--|----------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------------|--------------|--|----------------|---------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|--------------------------|
|  |  | Strom                | Wäme          | Strom              | Wärme         |                          |              |  |                |               |                   |                              |                             |                  |                          | CO <sub>2</sub> (t/Jahr) |
|  | <b>(Fett = realisiert oder in Bau)</b> |                      |               |                    |               |                          |              |  |                |               |                   |                              |                             |                  |                          |                          |
|  | bung Brno                              |                      |               |                    |               |                          |              | <i>tung</i>                            |                |               |                   |                              |                             |                  |                          |                          |
| 20                                     | Biogas Šumperk – Temenice              |                      |               | 4.700              | 6.000         |                          |              | 5.217                                  |                |               |                   | 7.120                        |                             | 660              | 860                      |                          |
| 21                                     | Bäckerei Vsetín: Kraft-Wärme-Kälte     |                      |               | 76                 | 717           |                          |              | <i>in Vorbereitung (neue Bäckerei)</i> |                | 6,7           | 3.500             | 3.500                        | 22                          | 90               |                          |                          |
|  | <b>SUMME ohne Regionalstudie</b>       | <b>17.496</b>        | <b>56.946</b> | <b>138.329</b>     | <b>76.577</b> | <b>122.267</b>           | <b>545</b>   | <b>439.863</b>                         | <b>420.640</b> | <b>17.669</b> |                   | <b>7.541</b>                 | <b>4.797</b>                | <b>18.344</b>    | <b>15.962</b>            |                          |
| <b>Task 3 Regionalstudie Zlin</b>      |  |                      |               |                    |               |                          |              |  |                |               |                   |                              |                             |                  |                          |                          |
| <b>(Fett = realisiert oder in Bau)</b> |  |                      |               |                    |               |                          |              |  |                |               |                   |                              |                             |                  |                          |                          |
| 22                                     | Kunovice                               | 184                  | 684           | 161                | 328           | 0,0                      | 87,5         | 47,0                                   | 775            | 26            | 4,9               | 7.300                        | 7.300                       | 22               | 45                       |                          |
| 23                                     | Nezdenice                              | 241                  | 1.543         | 183                | 373           | 0,0                      | 75,9         | 53,0                                   | 775            | 26            | 7,5               | 7.300                        | 7.300                       | 22               | 45                       |                          |
| 24                                     | Uherské Hradiště                       | 333                  | 1.143         | 175                | 357           | 0,0                      | 52,6         | 51,0                                   | 775            | 26            | 14,4              | 7.940                        | 7.940                       | 22               | 45                       |                          |
| 25                                     | Staré Město bei Uherske Radiske        | 188                  | 738           | 155                | 316           | 0,0                      | 82,4         | 45,2                                   | 775            | 26            | 4,0               | 7.030                        | 7.030                       | 22               | 45                       |                          |
| 26                                     | Návojná                                | 90                   | 603           | 166                | 341           | 76,0                     | 184,4        | 49,0                                   | 775            | 26            | 3,5               | 7.577                        | 7.577                       | 22               | 45                       |                          |
| 27                                     | Burešov                                | 293                  | 1.459         | 173                | 355           | 0,0                      | 59,0         | 51,0                                   | 775            | 26            | 2,1               | 7.884                        | 7.884                       | 22               | 45                       |                          |
| 28                                     | SOU Kroměříž Pavlákova                 | 536                  | 2.030         | 332                | 678           | 0,0                      | 61,9         | 96,0                                   | 1.500          | 50            | 5,7               | 7.537                        | 7.537                       | 44               | 90                       |                          |
| 29                                     | <b>Berufsschule Kroměříž Lindovka</b>  | 319                  | 1.610         | 179                | 366           | 0,0                      | 56,1         | 52,0                                   | 775            | 26            | 3,0               | 8.133                        | 8.133                       | 22               | 45                       |                          |
| 30                                     | VELEHRAD mládež                        | 160                  | 1.180         | 190                | 389           | 30,0                     | 118,8        | 55,0                                   | 775            | 26            | 3,4               | 8.657                        | 8.657                       | 22               | 45                       |                          |
| 31                                     | VELEHRAD Buchlovská                    | 244                  | 1.251         | 187                | 381           | 0,0                      | 76,6         | 54,0                                   | 775            | 26            | 3,6               | 8.479                        | 8.479                       | 22               | 45                       |                          |
| 32                                     | Buchlovice                             | 236                  | 1.986         | 189                | 387           | 0,0                      | 80,1         | 55,0                                   | 775            | 26            | 3,8               | 8.600                        | 8.600                       | 22               | 45                       |                          |
|  | <b>SUMME Regionalstudie</b>            | <b>2.824</b>         | <b>14.227</b> | <b>2.090</b>       | <b>4.271</b>  | <b>106</b>               | <b>85</b>    | <b>608</b>                             | <b>9.250</b>   | <b>308</b>    | <b>5,1</b>        | <b>7.917</b>                 | <b>7.909</b>                | <b>264</b>       | <b>540</b>               |                          |
|  | <b>GESAMT</b>                          | <b>20.320</b>        | <b>71.173</b> | <b>140.419</b>     | <b>80.848</b> | <b>122.373</b>           | <b>630</b>   | <b>440.471</b>                         | <b>429.890</b> | <b>17.978</b> | <b>5</b>          | <b>7.546</b>                 | <b>4.899</b>                | <b>18.608</b>    | <b>16.502</b>            |                          |

## **2 Auftrag**

### **2.1 Ziele**

Das KWK-Zentrum in Prag sollte auch in der Phase 2 weiterhin im Ausbau unterstützt werden, um zunehmend in der Lage zu sein, mit einem Stab von kompetenten MitarbeiterInnen KWK-Projekte von der Identifizierung und Erstbeurteilung bis zur Finanzierung und Umsetzung zu begleiten. Die Österreichische Energieagentur stellt bei dieser Aufbauarbeit ihre Erfahrung aus analogen Projekten (v.a. beim Aufbau des KWK-Zentrums Bratislava) und das Know-how ihrer Mitglieder zur Verfügung.

### **2.2 Inhalte der Phase II**

#### **2.2.1 Task 1: Vorbereitende Arbeiten, Dokumentation der Rahmenbedingungen**

Inhalt dieses Tasks waren die Aktualisierung marktrelevanter Informationen, insbesondere der finanziellen, förderungstechnischen und rechtlichen Rahmenbedingungen in der Tschechischen Republik, Dokumentation der Stromtarife für unabhängige KWK-Betreiber für Einspeisung/Bezug, Wärmetarife bei Einspeisung in Netze bzw. beim Endkunden, Beurteilung des KWK-Marktes nach Technologietypen, Politische Rahmenbedingungen – erwartete Änderungen, Identifikation der wichtigsten noch ungenutzten KWK-Potenziale in der Tschechischen Republik, Durchführung von 3 – 6 Regionalseminaren.

Die Ergebnisse dazu finden sich in Kap. 3.

#### **2.2.2 Task 2: Weiterer Ausbau des KWK-Zentrums**

Dieser Task umfasste Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter des Kompetenzzentrums, dazu wurden auch Herstellerfirmen wie GE Jenbacher, Tedom u.a. kontaktiert bzw. mit diesen Schulungen durchgeführt, die Ausarbeitung eines Organisationshandbuchs, der Aufbau der Organisationsstruktur und die Kommunikation der Ergebnisse nach außen. Weiters die Abstimmung der Aktivitäten mit anderen Akteuren am KWK-Markt, die Beteiligung an EU-Projekten, Screening von Ausschreibungen, Einreichung von Vorschlägen, und gegebenenfalls Teilnahme an internationalen Projekten.

Die Ergebnisse dazu finden sich in Kap. 4.

#### **2.2.3 Task 3: Regionalstudie Zlín**

Im Rahmen der Studie sollte die Analyse von elf Schulen bzw. anderen öffentlichen Gebäuden im Kreis Zlín auf ihre Eignung für KWK untersucht werden. Dazu gehören die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung einzelner KWK-Projekte, die Ausarbeitung von Finanzierungsplänen und von Projektplänen, die Identifikation von Projektpartnern in Österreich und Tschechien, die Erstbeurteilung der Projekte, weiters die Erarbeitung einer geeigneten Umsetzungsstrategie für Projekte, die Informationsvermittlung an Eigen- und Fremdkapitalinvestoren und die Auswahl und Unterstützung von Contractor-Unternehmen.

Die Ergebnisse dazu finden sich in Kap. 5 – Task 3: Regionalstudie Zlín.

#### **2.2.4 Task 4: Identifizierung und Anbahnung weiterer Projekte**

Inhalt: Identifikation geeigneter neuer KWK-Projekte; Wirtschaftlichkeitsbeurteilung einzelner KWK-Projekte; Ausarbeitung von Finanzierungsplänen; Ausarbeitung von Projektplänen; Identifikation von Projektpartnern in Österreich und Tschechien; Erstbeurteilung der Projekte; Erarbeitung einer geeigneten Umsetzungsstrategie für Projekte; Informationsvermittlung an Eigen- und Fremdkapitalinvestoren; Auswahl und Unterstützung von Contractor-Unternehmen.

Die Leistungen der Österreichischen Energieagentur waren subsidiär zu jenen des tschechischen Partners. Dort wo der tschechische Partner die Leistung primär selbst erbringen konnte, beschränkte sich die Österreichische Energieagentur auf Reviewing, d.h. sie stellte sicher, dass die Ergebnisse qualitätsgeprüft wurden und die Informationen den österreichischen Interessenten in deutscher Sprache zur Verfügung gestellt werden.

Zur Unterstützung der tschechischen Partner wurde ein weiterer Subvertrag an den slowakischen Berater des KWK-Kompetenzzentrums in Bratislava, DI Juraj Klukan (H+W Service spol. s r.o.) vergeben, der über umfassendes Know-how in der Erstellung von Finanzierungsplänen für KWK-Projekte unter den spezifischen Bedingungen der Slowakei und Tschechiens verfügt. Diese Kooperation hatte sich bereits in Phase I bestens bewährt.

Die Ergebnisse dazu finden sich in Kap.6.

#### **2.2.5 Task 5: Projektbegleitung, Monitoring**

Projektbegleitung bei der Umsetzung konkreter KWK-Projekte und Evaluierung bestehender KWK-Anlagen; Monitoring des Projektes während der gesamten Laufzeit.

Die Ergebnisse der ersten realisierten Projekte werden in Kap. 7 beschrieben.

## 3 Task 1<sup>3</sup> : Rahmenbedingungen des Tschechischen KWK-Marktes

### 3.1 Grundlegende rechtliche Rahmenbedingungen

#### 3.1.1 Überblick

Das grundlegende strategische Dokument, das die wesentlichen Ziele und die Richtungen für die Entwicklung des Tschechischen Energiesektors bestimmt, ist das Staatliche Energiekonzept der Tschechischen Republik (Státní energetická koncepce, kurz „SEK“; Perspektive: 30 Jahre). Das Konzept wurde am 10. März 2004 von der Regierung verabschiedet.

Die Hauptziele des SEK sind:

1. Steigerung der Energieeffizienz (gemessen durch Primärenergieverbrauch gegenüber dem BIP)
2. optimale Zusammensetzung der Primärenergieträger
3. Umweltschutz und Nachhaltige Entwicklung
4. Abschluss der Transformation der Energiewirtschaft und Liberalisierung.

Gegenwärtig gibt es folgende Instrumente, um diese Ziele zu erreichen:

- *Act No. 458/2000 Coll. on Business Conditions and Public Administration in the Energy Sector and on Amendment to Other Laws*, in Kraft getreten am 1. Jänner 2001; legt die Bedingungen für unternehmerische Aktivitäten in Elektrizitäts-, Gas- und Wärmeindustrien, sowie die darauf bezogenen Rechte und Verpflichtungen natürlicher und juristischer Personen fest („*Energy Act*“).
- *Act No. 406/2000 Coll. on Energy Management*; in Kraft getreten am 1. Jänner 2001; setzt Maßstäbe für Energieeffizienz in Wärme- und Stromproduktion, Übertragung, Verteilung und Verwendung, Anforderungen für Energieplanung und die Verpflichtung zu Energieaudits („*Energy Conservation Act*“). Der *Energy Conservation Act* legt weiters die Verpflichtung fest, eine „Staatliche Energiepolitik“ zu formulieren, ein strategisches Dokument mit einer Perspektive von 20 Jahren, das die Ziele des Staates in der Energiewirtschaft, in Abstimmung mit den Bedürfnissen der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung darstellt, einschließlich des Umweltschutzes. Der Entwurf zur Staatlichen Energiepolitik wird vom Ministerium für Industrie und Handel vorbereitet und der Regierung zur Befürwortung vorgelegt. Das Gesetz schreibt obligatorische regionale Energiekonzepte für alle 14 Regionen und für 14 Städte vor. Weiters schreibt es die Notwendigkeit vor, ein „Staatliches Programm für Energieeffizienz und die Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen und Abfall“ zu erstellen.
- *Act No. 86/2002 Coll. („Air Protection Act“)*

<sup>3</sup> Über die ebenfalls im Rahmen von Task 1 durchgeführten Regionalseminare wird im Fortschrittsbericht zum Ausbau des KWK-Zentrums (Task 2) in Kapitel 4.4 berichtet.

- Act No. 76/2002 Coll. („IPPC Act“)
- Government Decree No. 350/2002 (Obergrenzen der Luftverschmutzung)
- Government Decree No. 352/2002 (Grenzwerte der Luftverschmutzung)
- Government Decree No. 351/2002 (zu Emissionsobergrenzen für bestimmte atmosphärische Schadstoffe)
- Nationales Programm für Energiesparen und die Verwendung Erneuerbarer und Alternativer Energiequellen
- Legislative Unterstützung für Strom- und Wärmeproduktion aus Erneuerbaren und Alternativen Energiequellen.

Die langfristigen Ziele des SEK sind: Senkung der Energieintensität, Senkung der - Stromintensität (mind. 2 % pro Jahr); Stabilisierung des Primärenergieverbrauchs; Verlangsamung der Zunahme der Energieimporte (derzeit beträgt die Importabhängigkeit etwa 32 %, 2030 sollte sie max. 60 % betragen, die Energieimportstruktur ist unausgeglichen: 100 % Abhängigkeit bei Erdgas, Öl und Nuklearen Brennstoffen; 2030 soll die Importstruktur wie folgt aussehen:

- Feste Brennstoffe: 30–32 %
- Gasförmige Brennstoffe: 20–22 %
- Flüssige Brennstoffe: 11–12 %
- Nukleare Brennstoffe: 20–22 %
- Erneuerbare Energiequellen: 15–16 %.

Die langfristigen Ziele im Bereich des Umweltschutzes sind die Erreichung vorgeschriebener EU-Verschmutzungsgrenzwerte im Jahr 2010, die Erreichung der Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll, und die Bedingungen für den Emissionshandel vorzubereiten.

Die langfristigen Ziele im Bereich der Energiemarktliberalisierung sind, die Strategie der Strom- und Gasmärkte zu spezifizieren und den Bedingungen für den internationalen Markt anzupassen (entsprechend der Richtlinie No. 1228/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Juni 2003 über die Bedingungen für den Zugang zum Netz für grenzüberschreitenden Elektrizitätsaustausch) und Programme für das Auslaufen des Kohle-, Erz- und Uranabbaus auszuarbeiten.

Das **Energy Regulatory Office (ERO)** wurde mit 1. Jänner 2001 gemäß „Act No. 458/2000 on the Conditions for Business and State Administration in the Energy Industries and on Amendments to Certain Laws“ vom 28. November 2000 (im Folgenden „the Act“), als administrative Behörde für die Regulierung im Energiesektor eingesetzt.

In Abschnitt 2, Unterabschnitt 1, Punkt 10 des „ČNR Act No. 2/1969, on the Establishment of Ministries and other Central Bodies of the Czech Socialist Republic's State Administration“, in der geänderten Fassung, wird das Energy Regulatory Office als „sonstiger zentraler Körper der staatlichen Verwaltung“ klassifiziert und hat ein eigenes Budget.

### Hauptaufgaben des ERO

- **Schutz der Konsumenten** gegenüber den Bemühungen der Energieversorger, die Preise anzuheben
- Betonen der **Qualität und Verlässlichkeit** der Energieversorgung für Verbraucher
- **Förderung des Wettbewerbs**, i.e. Unterstützung der Entwicklung gut funktionierender Regeln der Strom- und Gasmärkte, die einer Reduktion der Preise für Endkunden förderlich sind.
- **Förderung der Effektivität des Betriebs von Energieversorgungsunternehmen**; dies schließt eine Analyse der Auswirkungen der Regulierung, Motivieren der Energieversorgungsunternehmen zur Reduktion der Kosten von Energieversorgung ein, sowie regulierte Aktivitäten effizienter zu machen, um mittelfristig stabile Energiepreise zu erreichen.
- **Preisstabilität**, i.e. Regulierung eines angemessenen Gewinns aus dem Betrieb, und qualitativ hochwertiger, verlässlicher und sicherer Energielieferung an Endverbraucher.

### **3.1.2 Gesetze, die KWK-Anlagen betreffen**

#### **3.1.2.1 Act No. 458/2000 Coll. The Energy Act**

- Der Betreiber von Stromverteilungssystemen sind verpflichtet, Strom aus KWK-Anlagen und von Erneuerbaren Energiequellen zu kaufen.
- Anspruch des Betreibers von KWK-Anlagen auf bevorzugten Transport von Elektrizität in Stromtransfer- und -verteilssystemen (gilt nur für Stromproduktion, die mit Wärmeproduktion gekoppelt ist).
- Der Inhaber einer Lizenz eines Wärmeverteilsystems ist verpflichtet, Wärme von KWK-Anlagen zu kaufen (gilt nur für Wärmeverteilssysteme von Heizwerken, nicht von industriellen oder anderen kommunalen Anlagen, z.B. Spitäler).

#### **3.1.2.2 Act No. 406/2000 Coll. The Energy Management Act**

Verpflichtende Bewertung bezüglich der Nutzung von KWK-Anlagen, verpflichtendes Energie-Audit von Projekten:

- Heizwerke  $> 5\text{MW}_{\text{th}}$ , vom Gesichtspunkt zusätzlicher Stromproduktion
- Kraftwerke  $> 10\text{MW}_{\text{el}}$ , vom Gesichtspunkt zusätzlicher Wärmeproduktion
- Gasturbinen  $> 2\text{MW}_{\text{el}}$
- Verbrennungsmotoren  $> 0,8\text{MW}_{\text{el}}$ .

#### **3.1.2.3 ERO Preis-Entscheidung No. 26/2003 vom 26. November 2003**

Legt die Preise für Elektrizität und verwandte Dienstleistungen fest.

#### **Allgemeine Bestimmungen (ABRISS):**

Die folgenden Preise enthalten nicht die Mehrwertsteuer:

(1) Die folgenden Mindest-Bezugspreise und spezifizierten Bedingungen sind anzuwenden für den Strom, der von Stromproduzenten (auch „Erzeuger“) aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer gesamten installierten Kapazität bis 5 MW<sub>el</sub>, inkl., an den Verteilnetzbetreiber geliefert wird.

(1.1.) Der Mindestbezugspreis für Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, der vom Erzeuger für jede seiner Anlagen mit einer installierten Gesamt-Erzeugungskapazität von bis zu 5 MW<sub>el</sub>, inkl., dem Verteilnetzbetreiber angeboten und dem Verteilnetzbetreiber geliefert wird, soll CZK 1.130/MWh betragen.

(1.2.) Für die Messung und Abrechnung von Stromlieferungen zu Preisen entsprechend Punkt (1.1.) können zwei Tarifstufen festgelegt werden, die den folgenden Bedingungen unterliegen, sofern nicht der Erzeuger und der Betreiber des Verteilsystems eine andere Vereinbarung treffen:

(...)

- Hochtarifzeit („HT“) – eine Tarifstufe, die vom Betreiber des Verteilsystems festgelegt wird für mindestens acht Stunden täglich mit einem Preis von CZK 1.900/MWh,
- Niedertarifzeit („LT“) – anwendbar zu Zeiten außerhalb der Hochtarifzeit. Zur LT Zeit soll die Energie mit CZK 750/MWh verrechnet werden.

(...)

(2) Die folgenden fixen Preise und spezifizierten Bedingungen sind anzuwenden bei Strom, der von einem Erzeuger von Elektrizität aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer gesamten installierten Kapazität von über 5 MW<sub>el</sub> gemeldet wird:

(2.1.) Ein Erzeuger, der Strom in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer gesamten installierten Kapazität von über 5 MW<sub>el</sub> erzeugt, soll – per Vertrag geregelt – dem Betreiber des regionalen Verteilsystems, der das betreffende Gebiet versorgt, für jede MWh elektrischen Stroms einen fixen Preis von CZK 38/MWh verrechnen, die unter einer separaten rechtlichen Regelung gemeldet wurde.

(...)

(3) Die folgenden Mindestpreise und spezifizierten Bedingungen sind anzuwenden auf Strom, der von Erzeugern von Elektrizität aus Erneuerbaren Energiequellen an das Verteil- oder Leitungssystem geliefert wird.

(3.1.) Der Verteilnetzbetreiber, der das betreffende Gebiet versorgt, soll für den Kauf von Elektrizität verantwortlich sein.

(3.2.) Mindestbezugspreise für Elektrizität aus Erneuerbaren Energiequellen:

| <b>Art der Erneuerbaren Energiequelle</b>   | <b>Mindestbezugspreis je MWh für ins Netz gelieferten Strom in CZK</b> |
|---|--|
| Kleinwasserkraftwerke   | 1.550  |
| Windkraftwerke, die nach dem 1. Jänner 2004 in Betrieb genommen wurden  | 2.700  |
| Windkraftwerke, die vor dem 1. Jänner 2004 in Betrieb genommen wurden   | 3.000  |
| Biomasseverbrennung zur Stromerzeugung  | 2.500  |
| Stromerzeugung durch die Verbrennung von Brennstoffmischungen von Biomasse und fossilen Brennstoffen                | 2.000  |
| Stromerzeugung durch die Verbrennung von Biogas in Anlagen, die nach dem 1. Jänner 2004 in Betrieb genommen wurden. | 2.400  |
| Stromerzeugung durch die Verbrennung von Biogas in Anlagen, die vor dem 1. Jänner 2004 in Betrieb genommen wurden.  | 2.500  |
| Geothermische Energie zur Stromerzeugung  | 3.000  |
| Nutzung der Sonneneinstrahlung zur Stromproduktion  | 6.000  |

Tabelle 1: Mindestbezugspreis je MWh für ins Netz gelieferten Strom für RES

### 3.1.2.4 ERO Preisentscheidung No. 10/2004 vom 29 November 2004

Legt die Preise für Elektrizität und verwandte Dienstleistungen für das Jahr 2005 fest.

#### Allgemeine Bestimmungen (Abriss):

Die folgenden Preise enthalten nicht die Mehrwertsteuer:

Die folgenden Mindestbezugspreise und spezifizierten Bedingungen sind anzuwenden für den Strom, der von Stromproduzenten (auch „Erzeuger“) aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer gesamten installierten Kapazität bis 1 MW<sub>el</sub>, incl., an den Verteilnetzbetreiber geliefert wird.

Der Mindestbezugspreis für Strom aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, der vom Erzeuger für jede seiner Anlagen mit einer installierten Gesamtleistung von bis zu 1 MW<sub>el</sub>, incl., dem Verteilnetzbetreiber angeboten und dem Verteilnetzbetreiber geliefert wird, soll CZK 1 240/MWh betragen.

(...)

- (1.4.) Für die Messung und Abrechnung von Stromlieferungen zu Preisen entsprechend Punkt (1.1.) können zwei Tarifstufen festgelegt werden, die den folgenden Bedingungen unterliegen, sofern nicht der Erzeuger und der Betreiber des Verteilsystems eine andere Vereinbarung treffen:

- Hochtarifzeit („HT“) – eine Tarifstufe die vom Betreiber des Verteilsystems für mindestens 8 Stunden täglich festgelegt wird mit einem Preis von CZK 2 220 / MWh,
  - Niedertarifzeit („LT“) – anwendbar zu Zeiten außerhalb der Hochtarifzeit. Zur LT Zeit soll die Energie mit CZK 750 / MWh verrechnet werden.
- (2.1.) Wenn ein Erzeuger, der über eine gesamte installierte Kapazität von einzelnen Anlagen von 1 MW<sub>el</sub> bis 5 MW<sub>el</sub>, inkl., verfügt, das Verfahren der festgelegten Mindestbezugspreise wählt, sind die Punkte (2.2) bis (2.9) anzuwenden. Wenn ein Erzeuger, der über eine gesamte installierte Kapazität von einzelnen Anlagen von 1 MW<sub>el</sub> bis 5 MW<sub>el</sub>, inkl., verfügt, das Verfahren der festgelegten Preise wählt, sind die Punkte (2.10) und (2.12) anzuwenden. Für Erzeuger mit einer gesamten installierten Kapazität von über 5 MWe sind die Punkte (2.11) und (2.12) anzuwenden.
- (...)
- (2.2.) Der Mindestbezugspreis für Elektrizität von Kraft-Wärmekopplungsanlagen, die von einem Erzeuger für jede seiner Anlagen mit einer installierten Gesamtleistung von bis zu 1 MW<sub>el</sub>, incl., dem Verteilnetzbetreiber angeboten und dem Verteilnetzbetreiber geliefert wird, soll CZK 1.170 / MWh betragen.
- (...)
- (2.4.) Für die Messung und Abrechnung von Stromlieferungen zu Preisen entsprechend Punkt (2.2) können zwei Tarifstufen festgelegt werden, die den folgenden Bedingungen unterliegen, sofern nicht der Erzeuger und der Betreiber des Verteilsystems eine andere Vereinbarung treffen:
- Hochtarifzeit („HT“) – eine Tarifstufe, die vom Betreiber des Verteilsystems für mindestens 8 Stunden täglich festgelegt wird mit einem Preis von CZK 2.010 / MWh.
  - Niedertarifzeit („LT“) – anwendbar zu Zeiten außerhalb der Hochtarifzeit. Zur LT Zeit soll die Energie mit CZK 750 / MWh verrechnet werden.
- (...)
- (2.10) Ein Erzeuger, der Strom in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer gesamten installierten Kapazität von einzelnen Anlagen von 1 MW<sub>el</sub> bis 5 MW<sub>el</sub> erzeugt, soll – mit Vertrag geregelt – dem Betreiber des regionalen Verteilsystems, der das betreffende Gebiet versorgt, einen festen Preis von CZK 250/MWh für jede MWh an Strom verrechnen, die unter einer separaten rechtlichen Vorschrift gemeldet wurde. Wenn der Erzeuger nur Strom zur Hochtarifzeit liefert, deren Anwendungszeit vom Verteilnetzbetreiber für 8 Stunden täglich festgelegt wurde, soll der Erzeuger – mit Vertrag geregelt – dem regionalen Verteilnetzbetreiber, der das betreffende Gebiet versorgt, einen festen Preis von CZK 810/MWh für jede MWh an Strom verrechnen, die zur Zeit der Anwendung der Hochtarifzeit unter einer gesonderten Vorschrift gemeldet wurde.

(2.11.) Ein Erzeuger, der Strom von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit einer gesamten installierten Kapazität von mehr als 5 MWe erzeugt, soll – mit Vertrag geregelt – dem regionalen Verteilnetzbetreiber der das betreffende Gebiet versorgt einen festen Preis von CZK 40/MWh für jede MWh an Strom verrechnen, die zur Zeit der Anwendung der Hochtarifzeit unter einer gesonderten Vorschrift gemeldet wurde.

(3) Die folgenden Mindestbezugspreise und festgelegten Preise und spezifizierten Bedingungen sind anzuwenden für Strom, der von Erzeugern von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen an den Verteil- oder Übertragungssystem geliefert wird.

(3.2.) Mindestbezugspreise für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen:

| Art der Erneuerbaren Energiequelle   | Mindestbezugspreis je MWh, die in das Netz geliefert wird, in CZK | Festgelegte Bezugspreise für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen in CZK/MWh |
|--|---|---|
| Kleinwasserkraftwerke, in Betrieb genommen nach dem 1. Januar 2005   | 2.050   | –   |
| Kleinwasserkraftwerke, in Betrieb genommen vor dem 1. Januar 2005  | 1.600   | –   |
| Windkraftwerke, in Betrieb genommen nach dem 1. Januar 2005  | 2.600   | –   |
| Windkraftwerke, in Betrieb genommen zwischen dem 1. Januar 2004 und dem 31. Dezember 2004  | 2.720   | –   |
| Windkraftwerke, in Betrieb genommen vor dem 1. Januar 2004   | 3.020   | –   |
| Biomasseverbrennung zur Gewinnung von elektrischem Strom   | 2.520   | –   |
| Stromerzeugung durch Verbrennung von Biogas in Anlagen, die nach dem 1. Januar 2004 in Betrieb genommen wurden.  | 2.420   | –   |
| Stromerzeugung durch Verbrennung von Biogas in Anlagen, die vor dem 1. Januar 2004 in Betrieb genommen wurden.   | 2.520   | –   |
| Nutzung der Geothermie zur Stromerzeugung  | 3.500   | –   |
| Nutzung der Sonneneinstrahlung zur Stromerzeugung  | 6.040   | –   |
| Stromerzeugung durch Verbrennung eines Brennstoffgemisches von weißer Biomasse und fossilen Brennstoffen   | –   | 500   |
| Stromerzeugung durch Verbrennung eines Brennstoffgemisches von brauner Biomasse und fossilen Brennstoffen  | –   | 670   |
| Stromerzeugung durch Verbrennung von Brennstoffgemischen von Biomasse, die speziell für Energiegewinnungszwecke kultiviert wurde, und fossilen Brennstoffen. | –   | 900   |

Tabelle 2: Mindestbezugspreis für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen

### 3.1.2.5 Vorschlag ERO – Strompreise der KWK-Anlagen für das Jahr 2006

Die Strompreise für das Jahr 2006 umfassen den Preisanstieg der Brennstoffe.

Die Erzeuger sind in drei Gruppen geteilt:

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Bis 1 MW <sub>el</sub> inkl.: Die Dotation zum Marktpreis:                        | 400 CZK/MWh |
| 2. Von 1 MW <sub>el</sub> bis 5 MW <sub>el</sub> inkl.: Die Dotation zum Marktpreis: | 280 CZK/MWh |
| 3. Über 5 MW <sub>el</sub> : Die Dotation für Strom:                                 | 45 CZK/MWh  |

### 3.1.3 Grundlegende Dokumente der Gesetzgebung, die im Jahr 2005 in Kraft getreten sind

#### 3.1.3.1 Nationales Programm für Energieeffizienz und die Nutzung Erneuerbarer Energiequellen

*Resolution of the Government of the Czech Republic of 2005 No. 884*

Das Nationale Programm für die Jahre 2006 - 2009 ist ein Dokument zur Halbzeit betreffend die Ziele der **Nationalen Umweltpolitik der Tschechischen Republik**. Die Prioritäten im Allgemeinen:

1. Maximierung der Energieeffizienz und der Nutzung von Energiesparmöglichkeiten
2. Steigerung der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen und sekundärer Energiequellen
3. Steigerung der Nutzung alternativer Kraftstoffe für den Verkehrssektor

Das Nationale Energieprogramm ist vereinbar mit den Bestimmungen der EU und unterstützt die Realisierung der Verpflichtungen aus den folgenden EU-Richtlinien:

- Energieeffizienz (Directive 2003/8/ES über die Förderung einer am Nutzwärmebedarf orientierten Kraft-Wärme-Kopplung im Energiebinnenmarkt)
- Erneuerbare Energiequellen (Directive 2001/77/ES zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt)
- Alternative Kraftstoffe (Directive 2003/30/ES zur Förderung der Verwendung von Bio-kraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor)

#### Indikative Ziele des Nationalen Programms

##### 1. Maximierung der Energieeffizienz und der Energieeinsparung:

|   | Jahr-für-Jahr bis 2009   |
|---|--|
| Gesamte Energieeffizienz, Energieeinsparung | a) durchschnittlicher Anstieg in Effizienz mindestens 2,6%<br>b) Einsparung von Energie im Endverbrauch – 11 PJ/Jahr |
| Elektrizität / Effizienz und Einsparung     | durchschnittlicher Anstieg in Effizienz mindestens 2,1 %   |

**2. Steigerung der Nutzung von Erneuerbaren und sekundären Energiequellen:**

|  | <b>Ziel für das Jahr 2009</b> |
|--|-------------------------------|
| Anteil von RES am Primärenergieverbrauch                   | min. 5,6 %                    |
| Anteil von RES im Stromverbrauch                           | min. 7,5 %                    |
| Steigerung der energetischen Nutzung von Haushaltsabfällen | min. 1,5 - 2 PJ/Jahr          |

**3. Steigerung der Nutzung von alternativen Kraftstoffen im Verkehr:**

|  | <b>Ziel für das Jahr 2009</b>  |
|--|--------------------------------|
| Anteil der Biotreibstoffe am Kraftstoffverbrauch           | min. 5,6 % des Energieinhaltes |
| Anteil von Gas am Kraftstoffverbrauch                      | min. 1,8% des Energieinhaltes  |
| Steigerung der energetischen Nutzung von Haushaltsabfällen | min. 1,5 - 2 PJ/Jahr           |

**Instrumente für die Erreichung der Ziele des Nationalen Programms**

**1. Maximierung der Energieeffizienz und der Nutzung von Energiesparmöglichkeiten :**

Im Sektor Energieumwandlung:

Unterstützung von Projekten um alte Stromerzeugungsanlagen in Richtung höhere Effizienz bei der Stromproduktion zu fördern (Lizenz für Stromerzeugung, Authorisierung zur Errichtung von Stromerzeugungsanlagen)

**2. Steigerung der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen und sekundärer Energiequellen:**

Ziel ist die Nutzung der Potenziale der RES für die Erzeugung von Strom und Wärme und die Erreichung der indikativen Ziele des Nationalen Programms bis zum Jahr 2009, d.h. 7,5 % des Bruttoverbrauchs an Strom und 5,6 % des Primärenergieverbrauchs.

**Umsetzungsweise der RES-Potenziale**

- Bezugspreise für Strom aus RES
- Grüner Bonus
- Garantierte Rendite gemäß dem Gesetz 180/2005 Sb., über die Förderung von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen
- Instrumente für die Förderung der Wärmeerzeugung aus RES

**Rechtliche Instrumente für die Unterstützung des Nationalen Programms:**

- Energiesgesetz no. 458 vom 28. November 2000 (über Geschäftsbedingungen und Öffentliche Verwaltung im Energiesektor – bevorzugter Ankauf, Verteilung und Übermittlung von Strom aus RES und KWK, Ankaufs-Verpflichtung von Wärme aus RES)

- Gesetz no. 406 vom 25. Oktober 2000 (Energiemanagement – Förderung von KWK und RES in Lokalen Energiekonzepten, Anforderung aus neuen EU Richtlinien)
- Gesetz zu Emissionsrechten no. 695 aus 2004 (Beschränkung der Treibhausgas-Emissionen, Handel mit Emissionsrechten)
- Gesetz no.180 vom 31. März 2005 über die Förderung der Produktion von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen (Maßnahmen zur Erreichung des indikativen Ziels für den Anteil von RES am Stromverbrauch)
- Gesetzgebung für die Einführung einer Ökologischen Steuerreform
- Vereinfachung des Bewilligungsprozesses für die Errichtung von Anlagen für die Nutzung Erneuerbarer Energiequellen im Bereich der Bau- und Umweltgesetze.

### **3.1.3.2 Gesetz No.180 vom 31. März 2005 über die Förderung der Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen**

Diese Norm ist neu in der Tschechischen Republik und entspricht der Gesetzgebung der Europäischen Union – Richtlinie 2001/77/EC des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27 September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt.

Das Gesetz regelt die Methode zur Förderung der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen und von Grubengas aus geschlossenen Minen, die Leistungen der staatlichen Verwaltung und die Rechte und Verpflichtungen von natürlichen und juristischen Personen die damit verbunden sind.

Der Zweck des Gesetzes ist es, im Interesse des Klimaschutzes und des Umweltschutzes,

- a. die Nutzung Erneuerbarer Energiequellen zu fördern
- b. einen stetigen Anstieg des Anteils Erneuerbarer Energiequellen am Primärenergieverbrauch zu gewährleisten.
- c. zu einer wirtschaftlichen Nutzung der natürlichen Ressourcen und einer nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft beizutragen
- d. Bedingungen zu schaffen für die Erfüllung des indikativen Ziels für den Anteil Erneuerbarer Energiequellen im Bruttostromverbrauch der Tschechischen Republik bis 8 % im Jahr 2010, und für die weitere Steigerung dieses Anteils nach 2010.

Dieses Gesetz regelt:

- Rechte und Verpflichtungen der Instanzen/Wirtschaftseinheiten am Markt für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen.
- Bedingungen für die Förderung, den Ankauf, und die Registrierung der Elektrizitätsproduktion aus Erneuerbaren Energiequellen.
- Höhe der Preise für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen und Grüne Boni.

Die Förderung gemäß diesem Gesetz ist anzuwenden auf die Produktion von Strom aus Erneuerbaren Energiequellen in Anlagen in der Tschechischen Republik. Es umfasst festge-

legte Bezugspreise und einen „Grüne Bonus“. Die Produzenten können zwischen diesen beiden Systemen wählen. Die Einspeisetarife in Tschechien werden jeweils ein Jahr im Voraus vom Regulator festgesetzt. Für bestehende Anlagen sind die Tarife über 15 Jahre stabil, für neue Anlagen wird eine Refinanzierungsperiode von 15 Jahren garantiert. Das Gesetz schreibt vor, dass die für ein Jahr neu festgelegten Einspeisetarife 95 Prozent der Tarifhöhe des vorangehenden Jahres nicht unterschreiten dürfen. Erzeuger, die sich für den „Grünen Bonus“ entscheiden, verkaufen den Ökostrom zum Marktpreis und bekommen vom Betreiber des Distributionssystems oder vom Betreiber des Übertragungssystems eine zusätzliche Prämie. Dieser „Grüne Bonus“ wird in „Tschechischen Kronen pro Energieeinheit“ ausgewiesen. Die Bonushöhe wird jeweils ein Jahr im Voraus für die einzelnen erneuerbaren Energieträger festgelegt. Dabei muss die Summe des Verkaufsertrages für den durchschnittlichen Kaufpreis den festen Ankaufpreis (Einspeisetarif) übersteigen. Bei der Festlegung der Höhe des „Grünen Bonus“ sollen laut Gesetz folgende Aspekte berücksichtigt werden: die Qualität der eingespeisten Energie, der Typ der erzeugenden Anlage und die verminderten negativen Umweltauswirkungen der erneuerbaren Energiesysteme im Vergleich zu fossilen (nicht jedoch nuklearen) Systemen.

Die Förderung wird je nach Art der Energiequelle und der Höhe der installierten Leistung einer Anlage festgelegt, und ist im Fall von Biomasse auch von den in einer Durchführungsverordnung festgelegten Parametern der Biomasse abhängig.

### **3.1.3.3 Abfallwirtschaftsplan der Tschechischen Republik**

Energetische Nutzung ist eine der Möglichkeiten der Abfallbehandlung gemäß dem Abfallwirtschaftsplan. In diesem Dokument ist die Förderung der Energieproduktion aus Biogas vorgesehen. Die Priorität der Abfallwirtschaft ist energetische und materielle Nutzung in der Tschechischen Republik.

Im Interesse einer Erreichung des Ziels zur Reduktion der Mengen an biologisch abbaubarem Abfall (BDMW) (mögliche Entsorgung in Biogasanlagen), die in Deponien abgelagert werden, und um die Fraktion dieser Komponenten bis 2010 max. 75 % (nach Gewicht) und 50 % 2013 ausmachen, und bis 2020 auf max. 35 % der gesamten Menge an BDMW, der 1995 erzeugt wurde, zu reduzieren (entsprechend der Richtlinie 1999/31/EC – Deponierichtlinie):

- a) Unterstützung der Schaffung regionaler Einrichtungen für die Bewirtschaftung kommunaler Abfälle, um eine graduelle Reduktion des organisch abbaubaren kommunalen Abfalls, der in Deponien gelagert wird, zu erreichen; Schaffung eines regionalen Netzwerkes, Betonung insbesondere der Errichtung von Kompostierungsanlagen, Einrichtungen für anaeroben Abbau und mechanisch-biologische Behandlung dieser Abfälle.
- b) Bevorzugung der Kompostierung und der anaeroben Zersetzung biologisch abbaubarer Abfälle unter Verwendung des Endproduktes insbesondere in der Landwirtschaft, in der Gewinnung von Land und im Landschaftsbau; Abfälle die nicht so genutzt werden können sollen zu Kraftstoffen weiter verarbeitet oder für die Energieproduktion genutzt werden.

### 3.1.4 Wichtigste gegenwärtige Probleme der tschechischen Energiewirtschaft

#### 3.1.4.1 Limitierte Kapazität heimischer Primärenergieträger und prognostizierte Entwicklung der Primärenergieträger

Der wesentliche Primärenergieträger in der Tschechischen Republik ist Kohle, insbesondere inländische Braunkohle. Im Jahr 2000 betrug der Anteil der Braunkohle an den Primärenergieträgern 36 %. Noch größer ist der Anteil an Kohle bei Brennstoffen für Fernwärme.

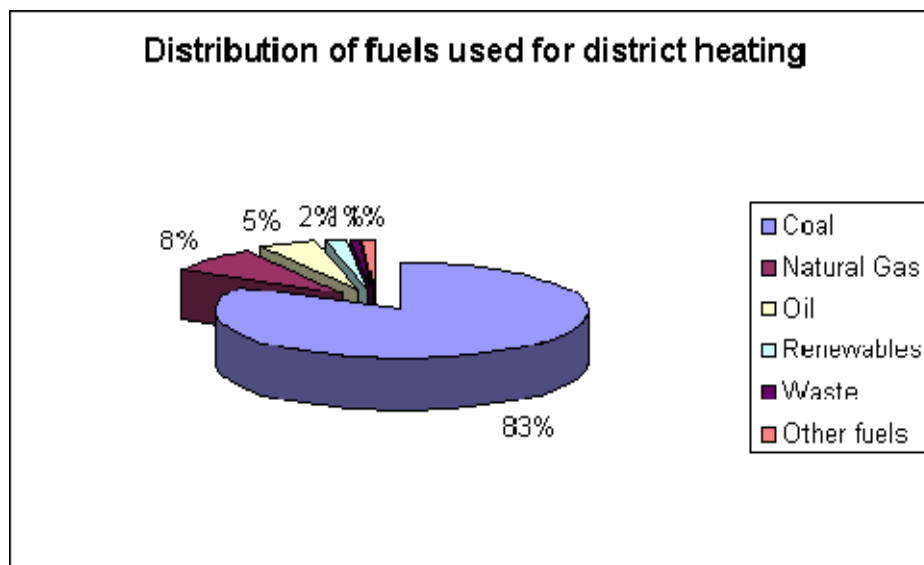


Abbildung 1: Zusammensetzung der Energieträger für Fernwärme in Europa (Quelle: District Heat in Europe, Euroheat & Power, 1999)

Das Problem ist, dass die Kapazität einheimischer Quellen von Braunkohle beschränkt ist. Es wird erwartet, dass die Braunkohlereserven bis ungefähr 2030 halten werden, wenn die territorialen Beschränkungen nicht aufgebrochen würden, oder bis 2050, wenn der Abbau über diese Grenzen hinaus ausgedehnt würde.

Es gibt unterschiedliche Ansichten des Ministeriums für Industrie und Handel (MPO) und des Umweltministeriums (MŽP) über die Möglichkeit, die territorialen Beschränkungen aufzubrechen, und wie Braunkohle in den nächsten Jahren ersetzt werden kann.

Das Ministerium für Industrie und Handel erwägt die Aufhebung der territorialen Beschränkungen. Die Aufhebung der territorialen Beschränkung für den Braunkohleabbau bedeutet, mindestens drei Dörfer umzusiedeln und große Teile der Landschaft in Nordböhmen zu zerstören.

Das Energiekonzept für die Tschechische Republik in den kommenden Jahren ist in den folgenden Abbildungen dargestellt: Szenario U des MPO und Szenario des MŽP.

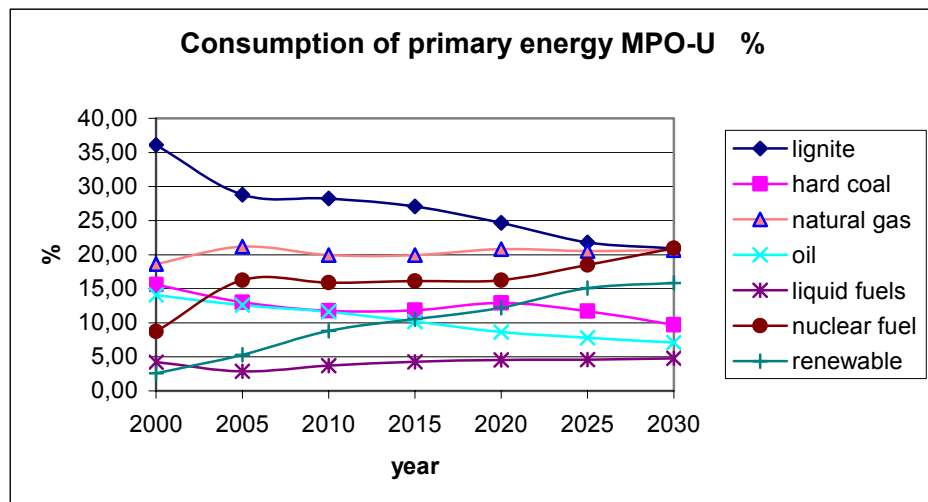


Abbildung 2: Anteil der Energieträger am Primären Energieverbrauch – Szenario MPO-U  
(Quelle: National Energetic Conception, MPO 2004)

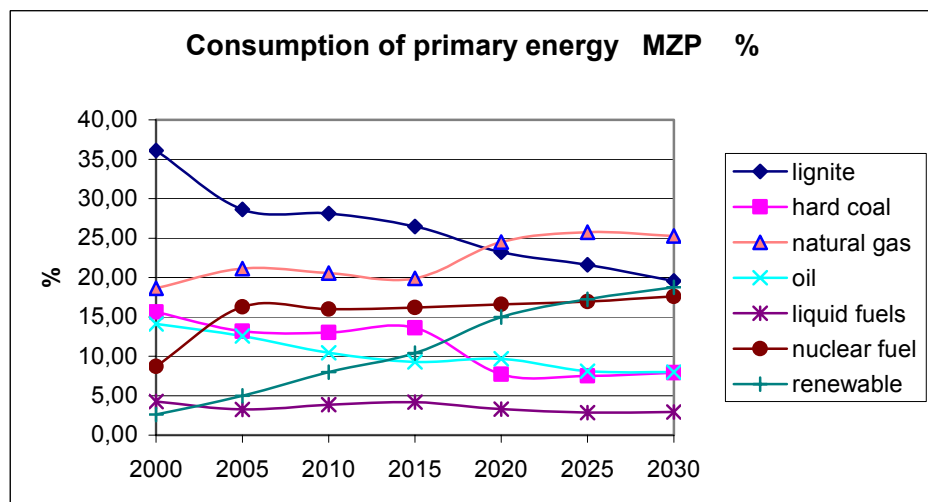


Abbildung 3: Anteil der Energieträger am Primären Energieverbrauch – Szenario MZP  
(Quelle: Scenario for Updating the National Energetic Conception, MZP 2004).

Bis zum heutigen Tag ist es nicht möglich, vorherzusagen, welche der beiden Konzeptionen ausgeführt werden wird.

### 3.1.4.2 Die gegenwärtige Entwicklung auf dem Gasmarkt

Am 1.1.2005 begann die erste Etappe der Gasmarktöffnung. In der Tschechischen Republik gibt es im Jahr 2005 35 berechnete Kunden. Bisher existiert nur ein Gasimporteuer und nur ein Unternehmen, das die Leistung der unterirdischen Lagerung anbieten kann. Die Konsequenz war, dass die Gesellschaft RWE Transgas die Gaspreise ab Oktober 2005 um 17 % für Haushalte und um mehr als 40 % für einige größere Gesellschaften verteuert hat. Das ERO hat eine Analyse bearbeitet und eine vorübergehende Verordnung erlassen:

1. Begrenzung des Abgabepreises RWE Transgas
2. Begrenzung des Lagerungspreises RWE Transgas
3. Begrenzung der Endverkaufspreise der regionalen Verteilungsfirmen
4. Eine neue Gesetzesnovelle für die Gasmarktöffnung vom 1.1.2006 wird erlassen.

(Zeitungsnachricht: ERO soll der RWE Transgas eine Geldstrafe ca. 50 Mio. CZK auferlegen).

## **3.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen für Grubengas – Gewinnung und Nutzung in Tschechischer Republik**

Die Rahmenbedingungen für die Gewinnung von nutzbaren Bestandteilen der Erdkruste sind im „Gesetz über Schutz und Nutzung der Bodenschätze“ Nr. 44/1988 Slg. im Wortlaut den späteren Vorschriften festgelegt.

### **3.2.1 Auszug aus für Grubengas relevanten Teilen des Gesetzes**

#### **Erster Teil**

#### **Grundbestimmungen**

#### **§ 2**

#### **Minerale**

(1) Als Minerale aufgrund dieses Gesetzes werden feste, flüssige und gasförmige Bestandteile der Erdkruste angenommen.

#### **§ 3**

Verteilung der Minerale auf reservierte und unreservierte.

Reservierte Minerale sind:

(b) Alle Arten von Erdöl und brennbarem Erdgas (Kohlenwasserstoffe) sowie alle Arten von Kohle und bituminösen Gesteinen (radioaktive Minerale, Rohöl, Erze, Graphit, Quarz usw.).

#### **§ 5**

#### **Bodenschätze**

(2) Bodenschätze auf dem Staatsgebiet der Tschechischen Republik befinden sich im Eigentum der Tschechischen Republik.

#### **§ 6**

#### **Vorbehaltene Lagerstätten**

(1) Bei der Entdeckung des reservierten Minerals in einer Menge und Qualität, die seine Anhäufung zeigen, gibt das Wirtschaftsministerium der Tschechischen Republik das Zeugnis über vorbehaltene Lagerstätten aus.

(2) Ein Zeugnis über vorbehaltene Lagerstätten bekommen das Umweltministerium, die Kreisbergbehörde, die Autorität für Gebietsplanung, Baubehörde und die Organisation, für welche die Untersuchung der vorbehaltenen Lagerstätte realisiert wurde.

## **Siebenter Teil**

### **Förderung vorbehaltener Lagerstätten**

#### **§ 24**

#### **Berechtigung für die Förderung von vorbehaltenen Lagerstätten**

1) Berechtigung für die Förderung vorbehaltener Lagerstätten entsteht durch die Festlegung des Gewinnungsgebietes. Die Förderung vorbehaltener Lagerstätten im festgelegten Gewinnungsgebiet kann aber erst nach Genehmigung des Bergamtes beginnen.

2) Für die Aufgabe des Ansuchens für die Festlegung der vorbehaltenen Lagerstätte braucht die Organisation eine vorläufige Genehmigung des Umweltministeriums.

(6) Den Erhalt des Ansuchens für die vorläufige Genehmigung zur Festlegung des Gewinnungsgebietes für die Erdöl- oder brennbare Erdgas-Gewinnung macht das Umweltministerium im Amtsblatt der EU bekannt. In der Kundmachung wird die Frist für das Vorlegen des Ansuchens der Konkurrenz festgelegt. Diese Frist darf nicht kürzer als 90 Tage sein.

(11) Falls die Organisation mit der Berechtigung für die Förderung der vorbehaltenen Lagerstätte laut Absatz (1) bis 3 Jahre das Bergamt nicht um die Genehmigung für die Abbautätigkeit ersucht, kann das Bergamt die Berechtigung aberkennen.

#### **§ 29**

#### **Die Evidenz**

(1) Die Evidenz der Zeugnisse über vorbehaltene Lagerstätten verwaltet das Wirtschaftsministerium.

(2) Die Evidenz von geschützten Lagerstätten-Gebieten verwaltet das Umweltministerium.

(3) Die Evidenz der Gewinnungsgebiete verwaltet das Bergamt.

#### **§ 30**

#### **Wirtschaftliche Nutzung der vorbehaltenen Lagerstätten**

(1) Die vorbehaltenen Lagerstätten müssen wirtschaftlich ausgenutzt sein.

(3) Bei der Nutzung der vorbehaltenen Lagerstätte ist zu beachten, dass die Lagerstättenvorräte inklusive Begleitmineralien völlig, mit minimalen Verlusten und Verschmutzungen auszufördern sind, eine Förderung die nur auf reiche Teile der Lagerstätte orientiert ist, ist nicht zulässig.

#### **§ 31**

#### **Die Pflichten und Rechte der Organisation bei der Förderung der vorbehaltenen Lagerstätten**

(1) Die Organisation ist berechtigt die vorbehaltene Lagerstätte im Gewinnungsgebiet zu fördern.

§ 32a

**Vergütungen**

(1) Die Organisation ist verpflichtet, auf das Konto des Kreis-Bergamtes eine jährliche Zahlung aus dem Gewinnungsgebiet in der Höhe von 10.000 CZK für jeden km<sup>2</sup> des Gewinnungsgebietes in der Abgrenzung an der Oberfläche zu bezahlen. Bei kleineren Gewinnungsgebieten – bis 2 ha – beträgt die jährliche Zahlung 2.000 CZK.

Diese Vergütung überweist das Bergamt an die Gemeinde, in deren Gebiet sich das Gewinnungsgebiet befindet.

(2) Die Organisation ist verpflichtet, auf das Konto des Kreis-Bergamtes eine jährliche Zahlung aus gewonnenem Mineral aus vorbehaltenen Lagerstätten zu leisten. Die Höhe der Zahlung beträgt maximal 10 % des Marktwertes der gewonnenen Minerale.



## **4 Task 2: Struktur und Ausbau des KWK-Zentrums**

### **4.1 KWK-Zentrum Prag – Interne Organisationsstruktur**

Ende April 2005 erfolgte eine Neustrukturierung des KWK-Zentrums im Rahmen von City-Plan GmbH in Prag. Das Team besteht nunmehr aus:

- Prof. Jan Karták – Koordinator
- Monika Měchurová – Biomasse
- Karel Janda – Ökonomie, Finanzierung
- Daniel Bubenko – Technologie und Abfallmanagement
- Dana Prochazková – Sicherheitsexpertin

Unterstützt vom externen Konsulenten, DI Juraj Klukan, Berater des Slowakischen KWK-Kompetenzzentrums.

### **4.2 Fachliche Weiterbildung / Mitarbeiterschulung**

Im Mai und Juni 2004 und im Juli 2005 fanden Trainingskurse für das Arbeitsteam rund um das Thema KWK statt: aktuelle Technologien und Trends, Vor- und Nachteile, Risikominimierung, Versorgungssicherheit und Investitionen.

Im Oktober 2005 fand eine eintägige Planerschulung durch die Fa. GE Jenbacher statt.

### **4.3 Kooperation mit KWK-Anlagenherstellern**

Vertreter wichtiger Hersteller von KWK-Anlagen und anderer Unternehmen wurden zu Seminarvorträgen eingeladen:

- COGEN Europe (Dr. Murar: EU-Gesetzgebung zu KWK-Anlagen, „KWK-Richtlinie der EU“),
- GE JENBACHER (Hr. Polák: Produktpalette und Referenzen von Jenbacher, Herr Duller und Herr Klammer bei der Planerschulung)
- TEDOM (Hr. Jeleček: Produktpalette und Referenzen von Tedom)

### **4.4 Informationsveranstaltungen**

Mit den KWK-Seminaren wurden folgende Ziele verfolgt:

- Information möglicher Investoren, Kommunalpolitiker (Bürgermeister) und Stromerzeuger über die Finanzierungs- Förderungs- und Sponsoring-Möglichkeiten von KWK-Anlagen.
- Information über realisierte KWK-Anlagen, über neue Technologien, Mikro-KWK etc.
- Information über mögliche Risiken und Barrieren bei der Realisierung von KWK-Anlagen.

Folgende 55 Fachseminare zu KWK wurden von CityPlan im Rahmen dieses Projektes 2004 und 2005 abgehalten. Viele Seminare wurden von der CEA aus Mitteln des Staatlichen Energieförderprogrammes kofinanziert.

1. 10.1.2004: Arbeitsgruppe für Südböhmen und Niederbayern: Regionales Energiekonzept Südböhmen
2. 11.1.2004: Umweltministerium (MŽP), Vorbereitung der Präsentation von Minister Ambrozek für den Ministerrat: Szenarien für das Nationale Energiekonzept
3. 15.1.2004: Workshop Ministerium für Industrie und Handel (MPO) zum Thema Nachhaltige Entwicklung
4. 22.1.2004: Arbeitsdiskussion für die Kreise Zentral- und Südböhmen, Institut für Bevölkerungsschutz und Generaldirektion der Feuerwehren (GR HZS): Versorgungssicherheit – angemessene Selbstversorgung mit Energie in Krisensituationen
5. 23.1.2004: Umweltministerium (MŽP), Vorbereitung von Minister Ambrozek für den Ministerrat: Nationales Energiekonzept der Tschechischen Republik
6. 12.2.2004: Sitzung der Gruppe Energie (Südböhmen und Oberösterreich), Technologiezentrum Salzkammergut, Attnang-Puchheim: Kritische Infrastruktur – angemessene Selbstversorgung mit Energie in Krisensituationen
7. 2.3.2004: Tschechisches Fernsehen: TV-Sendung zum Nationalen Energiekonzept
8. 5.3.2004: Olomouc, Öffentliche Diskussion über Emission von Schadstoffen im Kreis Olomouc
9. 10.3.2004: Prag, Energiekongress zum Thema Sicherheit und Verlässlichkeit der Energieversorgung
10. 11.3.2004: Konferenz ABF Transport and Energie, Prag; Reduktion der Energieintensität
11. 8.4. 2004: Třebíč, Workshop Effective Bioenergy: Ko-Feuerung von Biomasse und Kohle vs. Kraft-Wärme-Kopplung
12. 15.4.2004: Abgeordnetenversammlung der Tschechischen Republik, Workshop zum Gesetzesvorschlag zur Förderung der Produktion von Strom und Wärme aus Erneuerbaren Energiequellen: Vorstellung der Expertise von CityPlan zu Ko-Feuerung von Biomasse und Kohle vs. Kraft-Wärme-Kopplung
13. 20.4.2004: Prag, Öffentliche Diskussion zum Staatlichen Energiekonzept: Beurteilung des Regionalen Energiekonzepts für Zentralböhmen
14. 27.4.2004: Hradec Králové, Konferenz zum Thema Nachhaltige Quellen für ländliche Regionen und Wärmeversorgung und KWK: Regionales Energiekonzept, Erneuerbare Quellen und Ko-Feuerung
15. 29.4.2004: Hradec Králové, Tagung des Verbandes der Fernwärme „Heizkrafttage“: Strategische Bedeutung von Kohle als inländischer Brennstoff (Kohle KWK)
16. 3.6.2004: Průhonice, Seminar über Ko-Feuerung von Biomasse und Kohle: Probleme der Aufrechterhaltung von Wärme- und Stromproduktion aus Erneuerbaren Energiequellen.
17. 3.6.2004: Prag, Plasma Gasifikation, Nutzung von Abwärme; Seminar. Regionales Energiekonzept für Südböhmen, Priorität von KWK.

18. 10.6.2004: Jihlava, Prüftag für das Regionale Energiekonzept, Bedeutung von KWK für Sicherheit und Verlässlichkeit der Energieversorgung
19. 13.7.2004: Prag, Abschlusspräsentation des Regionalen Energiekonzepts für Zentralböhmen: Priorität von KWK.
20. 16.7.2004: Prag, Methodologie von Aktionsplänen, Seminar der Tschechischen Energieagentur (ČEA) Beitrag: Einschätzung von KWK im Zusammenhang mit Aktionsplänen
21. 19.7.2004: Prag, Prüftag für das Projekt VaV OZE: Vorträge zu „Bedeutung von KWK durch die Umstellung auf Erneuerbare Energiequellen“ und „Bedeutung von KWK für die Sicherheit und Verlässlichkeit der Energieversorgung“.
22. 9.9.2004: Pardubice, Regionales Energiekonzept für den Kreis Pardubice. Beitrag: Einschätzung von KWK im Zusammenhang mit Aktionsplänen
23. 14.-18.9.2004: Prag, FORARCH 2004, Messe: Beratungstätigkeit zu KWK
24. 21.9.2004: Prag, Konferenz ENEL 2004: Eröffnungsrede der Energieversorgungskonferenz (Erneuerbare Energiequellen; KWK; Energieeinsparung)
25. 24.9.2004: Prag, Regionales Energiekonzept für den Kreis Zentralböhmen: Priorität für KWK
26. 30.9.2004: Orlík, Seminar Energie Zentralböhmen: Erneuerbare Energiequellen und sortierter kommunaler Abfall (Vorbereitung einer Präsentation für den Beauftragten des Kreises Zentralböhmen)
27. 30.9.2004: Bohdaneč Spa, Krisenmanagement für ArbeiterInnen von ČEZ: Bedeutung von KWK und dezentralisierten Energiequellen für Sicherheit und Verlässlichkeit der Energieversorgung.
28. 13.10.2004: Jihlava, Regionales Energiekonzept für den Kreis Vysočina Country: Vorschlag Energiemanagement
29. 19.10.2004: Seminar für die Region Mittelböhmen (Prag), Vortragende: Vertreter von CityPlan, TEDOM (Dr. Murár), sowie DI J. Klukan
30. 22.10.2004: Plzeň, Konferenz Niedrigenergiehaus. Vortrag über Moderne Technologien (inkl. KWK)
31. 27.10.2004: Jihlava, Regionales Energiekonzept für den Kreis Vysočina, Abschlussdiskussion: Prioritäre Programme (KWK)
32. 2.11.2004: Třeboň, Třeboňský minisalon. Regionales Energiekonzept Kreis Südböhmen
33. 3.11.2004: Slavonice, Vorbereitung eines INTERREG Projekts. Koordinationsgespräche, Unterstützung einer KWK Anlage für Hrušovany
34. 5.11.2004: Olomouc, Conference Ekoenergie. Priorität von KWK für Regionales Energiekonzept.
35. 9.11.2004: Jindřichův Hradec, Seminar, 2 Vorträge: Erfahrungen mit der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen im Kreis Südböhmen und in Österreich und Regionales Energiekonzept Südböhmen; Energieeinsparung (inkl. KWK) und Erneuerbare Energien.
36. 10.11.2004: Seminar für die Region Südböhmen (Budweis), Vortragende: Vertreter von CityPlan, Jenbacher (V. Polák), sowie DI J. Klukan

37. 1.12.2004: Seminar für die Region Vysočina Region (Třebíč), Vortragende: Vertreter von CityPlan, TTS, DI R. Horký, L. Novák, DI J. Klukan
38. 28.1. 2005: České Budějovice, Steering Committee für Unterstützung der Innovationen in der Südböhmenregion (PS SCI) Bedeutung der KWK- und Biogas-Anlagen
39. 3.-4. 2. 2005: Prag, 3<sup>rd</sup> meeting LETIT project 6FP (Local New Energy Technology Implementation) Biogas
40. 9.2.2005: Bad Leonfeld, Arbeitsgruppe Energie, Zusammenarbeit Oberösterreich und Südböhmen, Problematik des Krisenmanagement und Bedeutung der KWK- und Biogas-Anlagen
41. 10.2.2005: Pardubice, öffentliches Seminar, KWK und Biogasanlagen
42. 1.3.2005: Litoměřice, Gemeindeamt, Projekt einer geothermalen KWK-Anlage
43. 8.3.2005: Prag, ČEA (Tschechische Energieagentur), Seminar für die Berater der EKIS (Regionale energetische Beraterzentren)
44. 10.5.2005: Pardubice, Energetische Konzeption der Pardubice-Region
45. 18.5.2005: České Budějovice, Arbeitsgruppe Energie, Zusammenarbeit Oberösterreich und Südböhmen, Unterstützung der Selbstverwaltungen für Durchsetzung der KWK-Anlagen und der erneuerbaren Energien
46. 19.5.2005: Kreisamt der Mittelböhmenregion, Entwurf angemessener energetischer Selbstversorgung der Region
47. 7.6.2005: Kreisamt der Mittelböhmenregion, Öffentliches Seminar zu der energetischen Konzeption
48. 23.6.2005: Žďár nad Sázavou, ČEA, Seminar für die Berater EKIS
49. 29.9.2005: Praha, Seminar für die Gemeinden, Bedeutung der KWK-Anlagen für die energetische Selbstgenügsamkeit
50. 11.10.2005: Seminar für Fakultät für Maschinenbau der TU Prag, Vortragender Prof. Karták
51. 18.10.2005: Třeboň, Börse der Innovationen, Bedeutung der KWK- und Biogas-Anlagen für die Entwicklung der Region
52. 20.10.2005: Prag, Seminar KWK, Seminar GE Jenbacher
53. 3.11.2005: Prag, Seminar für die Gemeinden, Beurteilung der Realisierbarkeit der KWK-Anlagen
54. 3.11.2005: Seminar für die Region Olmütz zu wirtschaftlichen und ökonomischen Fragen der KWK – Finanzierung, Vortragende Prof. Karták, Dipl.-Ing. K. Janda
55. 29.11.2005: Seminar für die Region Ústí nad Labem, Vortragende Prof. Karták, Dipl.-Ing. K. Janda

## 4.5 Beteiligung an EU-Projekten mit KWK-Bezug

Derzeit ist CITYPLAN an drei EU-Projekten beteiligt, die sich u.a. auch mit KWK befassen. Alle Projekte werden im Rahmen von SAVE-II gefördert.

### 4.5.1 ENEFMUN

Das Projekt hat die Entwicklung der Rahmenbedingungen für Rational Use of Energy und Energy Efficiency in Kommunen Mittel- und Südosteuropas zum Inhalt. Das Ziel, vorteilhafte Marktbedingungen für energieeffiziente Technologien zu schaffen und die Kapazitäten der Kommunen in diesem Bereich zu stärken, soll durch Ausbildungsmaßnahmen für kommunale EnergiemanagerInnen, die Unterstützung der Kommunen bei lokalen und regionalen Energieeffizienzprojekten und der Durchführung von Reformen sowie durch den Aufbau eines Netzwerkes erreicht werden.

Die Thematischen Schwerpunkte des Projekts sind:

- Öffentliche Beleuchtung
- Öffentliche Gebäude
- Nah- bzw. Fernwärmenetze für Wärme und Klimatisierung

Darüber hinaus werden die Grundzüge von Demand Side Management und Least Cost Planning sowie Grundkenntnisse in der Erstellung von Geschäftsplänen vermittelt.

Die Hauptziele sind daher:

- Die Fähigkeit der behördlichen kommunalen Energiemanager zu stärken, Energieeffizienzprojekte auf lokaler Ebene zu identifizieren, zu entwickeln und umzusetzen.
- Kommunalverwaltungen und staatlichen Behörden Unterstützung zu bieten, um ökonomische, institutionelle und legislative Reformen durchzuführen bzw. Maßnahmen zu ergreifen, die notwendig sind, um Energieeffizienzprojekte durch geschultes Personal zu unterstützen und zu ermöglichen.

Inhalte des Projekts sind:

- die Erhebung des Schulungsbedarfs in den Partnerländern des Projekts
- die Entwicklung eines Schulungskonzepts
- die Erstellung von Handbüchern für kommunale Energiemanager:
  - Handbuch Energieeffizienz in Gemeinden
  - Handbuch Demand Side Management
  - Handbuch Integrated Resource Planning
- die Durchführung von Schulungen für kommunale Energiemanager in den Ländern Tschechien, Slowakei, Ungarn, Rumänien und Bulgarien.
- die Entwicklung der Software „Monitoring and Assessment of Energy Uses in Municipalities (MATENUM)“, die auf der Website online angewendet werden kann.

Die Projektergebnisse sind auf der Projekt-Website [www.enefmun.net](http://www.enefmun.net) in allen Sprachen der Partnerländer verfügbar. Im Rahmen der Schulungen wurden von den Teilnehmenden Projekte ausgearbeitet, die auf einem internationalen Workshop in Prag am 24. November 2005 vorgestellt wurden.

#### **4.5.2 Local New Technology Implementation – LETIT**

Das Projekt „Local New Technology Implementation – LETIT“ will lokale Behörden/Verantwortliche ansprechen, denen es an wesentlichen Tools und Fähigkeiten fehlt, Gelegenheiten für Investitionen zu identifizieren oder Investitionen in nachhaltige Energie in ihrem Zuständigkeitsbereich zu fördern. Das Projekt soll lokalen Energieverantwortlichen helfen, systematisch Investitionen in neue Technologien zu fördern, um die europäischen Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Lokale Prioritätensetzungen sollen bewertet werden und es soll ein Rahmen entwickelt werden, um lokale Vorteile zu identifizieren und aus einer nachhaltigen Energieperspektive zu bewerten. Es sollen zentrale Stakeholder einbezogen werden, ganz besonders Vertreter lokaler Behörden und Investoren, um auch die Risiken und den Umgang damit in einem replizierbaren europäischen Rahmen zu definieren. Weiters sollen Schemata (Matrizen) für Vorteile, Technologien, Auslagerung (Gewinne und Kosten) und Risiken entwickelt werden, die später die Basis bilden, um Szenarios und Investitionsoptionen zu modellieren. Diese werden mit den lokalen Prioritätensetzungen verglichen, um lokale Aktionspläne zu erstellen, die sowohl sozioökonomische Kernthemen als auch mögliche Bedenken von lokalen Behörden ansprechen sollen, und die illustrieren werden, wie man Investitionen beschleunigen und damit nachhaltige Energie zum laufen bringen kann. Diese Modelle sollen europaweit replizierbar sein.

Das tschechische Team hat vier Kernmitglieder:

- Partner im Kernteam und Experte für Energietechnologie: CITYPLAN GmbH
- Lokale Behörden: Regionalbehörde der Region Südböhmen
- Lokaler Industriepartner: Regionale Entwicklungsagentur Südböhmen
- Lokale Stakeholder: Städte- und Gemeindebund der Region Südböhmen

Viele andere lokale Partner wurden zur Teilnahme an dem Projekt eingeladen, darunter NGOs (Calla, Seven), Stromverteilerunternehmen, Landwirtschaftsorganisationen, die südböhmische Wirtschaftskammer, das südböhmische Tourismuszentrum u.a.

Bisher wurden acht Treffen mit den lokalen Partnern und Kommunalvertretern abgehalten, um eine breite Streuung und Information über das LETIT-Projekt sicherzustellen.

Die wesentlichen Ziele von LETIT sind, mit lokalen Behörden oder anderen lokalen Akteuren zu kooperieren, um:

- Barrieren abzubauen und nachhaltige Energieinvestitionen auf lokalem Niveau zu identifizieren und zu entwickeln;
- den Start und die Investitionen in mittel- bis langfristige nachhaltige Energietechnologien zu beschleunigen, die lokalen sozialen und ökonomischen Bedürfnisse entsprechen sollen und zugleich bestimmte Ziele der EU oder eines Mitgliedslandes sind;

- Rahmenbedingungen und Methoden zu entwickeln, die von lokalen Behörden in ganz Europa verwendet werden können, um Kosten und Nutzen zu definieren, die mit neuen Technologien verbunden sind und die Risiken, sowohl für die lokalen Behörden als auch für den Entwickler, zu minimieren.

Das regionale Energiekonzept der Region Südböhmen spielt eine zentrale Rolle, um die Potenziale und Perspektiven für den südböhmischen Energiesektor zu erkennen. Die Einbeziehung von lokalen Behörden wird sicherstellen, dass korrekte und aktuelle Informationen über Bedürfnisse und Ziele vorliegen.

Die enge Zusammenarbeit mit den lokalen Partnern hatte auch für das gegenständliche Projekt großen Nutzen, denn es hat dazu beitragen, neue Möglichkeiten zur Anwendung von Kraft-Wärme-Kopplung zu finden. Das Projekt hat auch die Bemühungen der lokalen Behörde unterstützt, nachhaltige Technologien inklusive KWK zu forcieren und zu fördern.

#### **4.5.3 Integrierte Planung für die Gebäudesanierung unter Einbeziehung der Lebenszykluskosten – LCC REFURB**

Das Ziel des Projekts ist es, Methoden der Lebenszykluskostenanalyse in der Bewertung von Gebäudesanierungsmaßnahmen anzuwenden.

Das Seniorenheim Jenstejn wurde als Demonstrationsprojekt ausgewählt. Ein Energieaudit mit einer Reihe von Messungen wurde durchgeführt. Das Haus steht im Eigentum der Region Zentralböhmen, daher wurden Partner aus dem Bereich Regionalbehörden für die Umsetzung des Projekts ausgewählt. Das Projekt wurde Vertretern des zentralböhmischen Rates vorgestellt.

CITYPLAN verwendet die Software GEMIS zur Bewertung des Lebenszyklus. GEMIS ist ein multidisziplinäres Instrument, das in mehr als 20 OECD Ländern verwendet wird. Das regelmäßige Update der tschechischen GEMIS-Version wird von der CEA unterstützt.

Derzeit wird die Methode für die Bewertung der Lebenszykluskosten entwickelt. Sobald diese akzeptiert ist, wird mit der Sanierung des Seniorenheims fortgefahren.

Das Heizhaus des Seniorenheims wurde im Vorjahr saniert und daher gibt es dort kein Potenzial für kombinierte Kraft- und Wärmeerzeugung. Das LCC REFURB Projekt wird dazu beitragen, das Wissen über Energieeffizienzmaßnahmen in der Öffentlichkeit zu erhöhen.



## 5 Task 3: Regionalstudie Zlín<sup>4</sup>

### 5.1 Einleitung

H+W Service spol. s r.o. (Dipl.-Ing. Juraj Klukan) hat in Zusammenarbeit mit der regionalen Energieagentur in Zlín eine Studie erstellt, die die prinzipiellen Möglichkeiten für die Einsetzung von KWK-Anlagen in Gebäuden im Besitz der öffentlichen Hand in der Region Zlín beurteilt.

Im Folgenden werden eine Einführung in die Problematik, die Beschreibung der Gebäude, die sich in öffentlicher Hand der Region Zlín befinden, detaillierte Angaben über den Energieverbrauch in diesem Sektor und die wirtschaftliche, technische und ökologische Beurteilung für die Installation von KWK-Anlagen für die untersuchten elf Objekte dargestellt.

### 5.2 Überblick über die untersuchten Objekte

Unter der Verwaltung der regionalen Behörde (Kreisbehörde) Zlín befinden sich grundsätzlich zwei Gruppen von Gebäuden, die Gegenstand des Interesses sind. Dies sind Schulgebäude und soziale Einrichtungen.

#### 5.2.1 Schulgebäude

In der Region befinden sich insgesamt 108 Schulgebäude, wobei von 40 technische Angaben zur Verfügung stehen. Die energetischen Kennzahlen dieser Gebäude sind folgende:

| Wärmequelle                                       | Eigene Wärmequelle,<br>erdgasbefeuert | Fernwärme |
|---|---------------------------------------|-----------|
| Zahl der Gebäude                                  | 27                                    | 13        |
| Wärmeverbrauch                                    | 26.000,0 MWh                          | 8.760 MWh |
| Wärmeverbrauch total (Eigenverbrauch + Fernwärme) | 34.760,0 MWh                          |           |
| Stromverbrauch                                    | 4.205,5 MWh                           |           |
| Energieverbrauch total                            | 38.965,5 MWh                          |           |

Tabelle 3: Übersicht über den Energieverbrauch von 40 öffentlichen Gebäuden im Besitz der Kreisverwaltung Zlín

<sup>4</sup> Die Erstellung dieser Regionalstudie wird auch vom Amt der NÖ. Landesregierung, Abt. Umwelttechnik, und von der Kreisverwaltung der Region Zlín kofinanziert.

### 5.2.2 Soziale Einrichtungen

In der Region Zlín befinden sich 18 Einrichtungen der sozialen Fürsorge mit folgenden Charakteristiken:

| <b>Wärmequelle</b>                                   | <b>Eigene Wärmequelle,<br/>erdgasbefeuert</b> | <b>Fernwärme</b> |
|--|---|------------------|
| Zahl der Gebäude                                     | 15*   | 2                |
| Wärmeverbrauch                                       | 14.897,0 MWh                                  | 1.707,5 MWh      |
| Wärmeverbrauch total<br>(Eigenverbrauch + Fernwärme) | 16.604,5 MWh                                  |                  |
| Stromverbrauch                                       | 2.913,6 MWh                                   |                  |
| Energieverbrauch total                               | 19.518,0 MWh                                  |                  |

\* Eines der Gebäude hat eine braunkohlebefeuerte Wärmequelle mit einem jährlichen Verbrauch von 1.246 t.

Tabelle 4: Übersicht über den Energieverbrauch von 17 öffentlichen Gebäuden der sozialen Fürsorge im Besitz der Kreisverwaltung Zlín

Da zu den grundlegenden Anforderungen für einen sinnvollen Betrieb von KWK-Anlagen der langfristige Betrieb der Anlage gehört, wurde im Weiteren die Aufmerksamkeit auf jene Einrichtungen der sozialen Fürsorge gerichtet, wo Menschen ständig wohnen und somit laufend Wärme und Strom verbraucht werden.

## 5.3 Pre-feasibility-Studien für die ausgewählten elf öffentlichen Gebäude

### 5.3.1 Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Kunovice

Das Areal der Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Kunovice umfasst fünf Pavillons, die im Jahr 2001 gebaut wurden.

In der Anstalt leben ständig 80 Personen, das Personal besteht aus 47 Personen.

Im Areal befinden sich weiters eine Wäscherei und ein Rehabilitationszentrum.

#### 5.3.1.1 Energiebilanzen

Für Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal ein eigener erdgasbefuerter Heikessel mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 12.592                            |
| Februar                | 10.616                            |
| März                   | 9.320                             |
| April                  | 7.953                             |
| Mai                    | 3.101                             |
| Juni                   | 2.119                             |
| Juli                   | 2.211                             |
| August                 | 2.054                             |
| September              | 2.420                             |
| Oktober                | 8.020                             |
| November               | 7.803                             |
| Dezember               | 11.991                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>80.200</b>                     |

Tabelle 5: Erdgasverbrauch der sozialen Anstalt in Kunovice

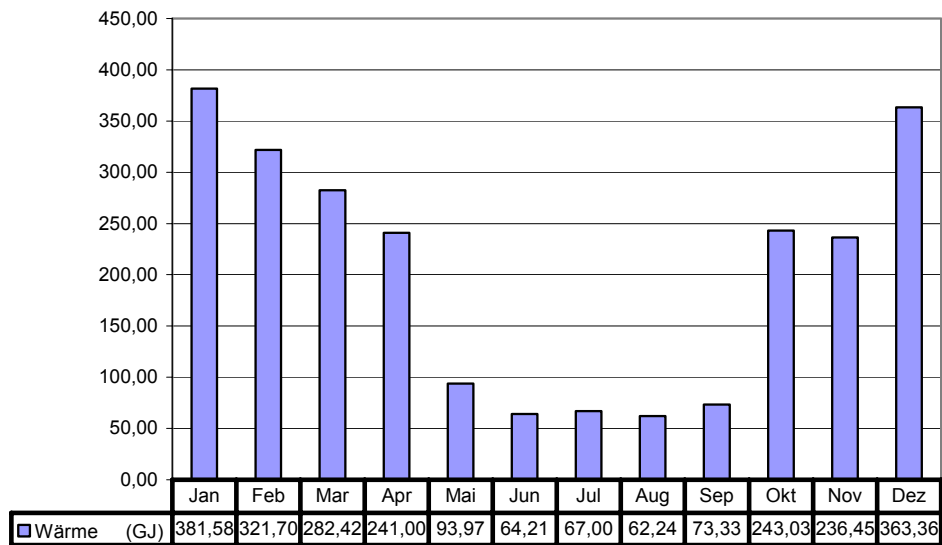


Abbildung 4: Graphik des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 16.698               |
| Februar                | 15.139               |
| März                   | 16.086               |
| April                  | 14.942               |
| Mai                    | 14.388               |
| Juni                   | 13.395               |
| Juli                   | 14.856               |
| August                 | 15.012               |
| September              | 14.799               |
| Oktober                | 17.314               |
| November               | 12.978               |
| Dezember               | 18.467               |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>184.074</b>       |

Tabelle 6: Stromverbrauch der sozialen Anstalt in Kunovice

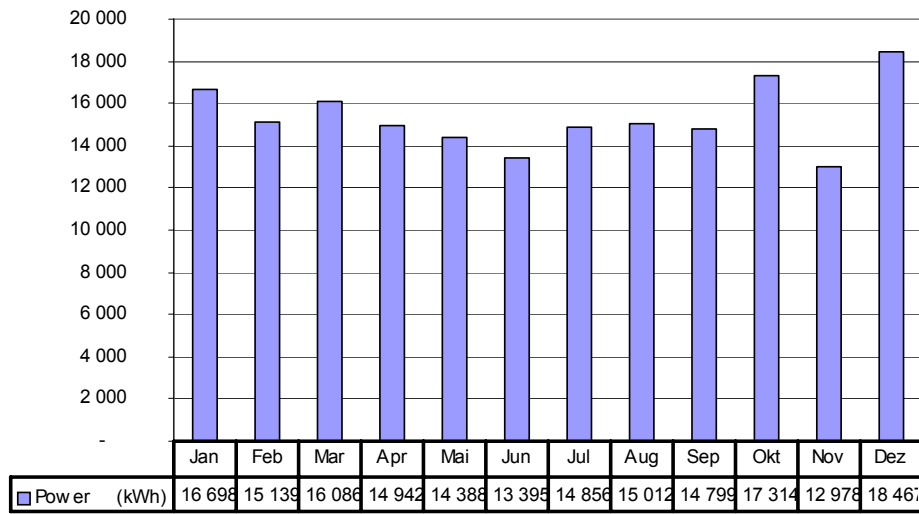


Abbildung 5: Graphik des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die Beurteilung der Möglichkeit einer Installation von KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit wurde eine geordnete jährliche Leistungsdauerlinie erstellt und die KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs eingeordnet.

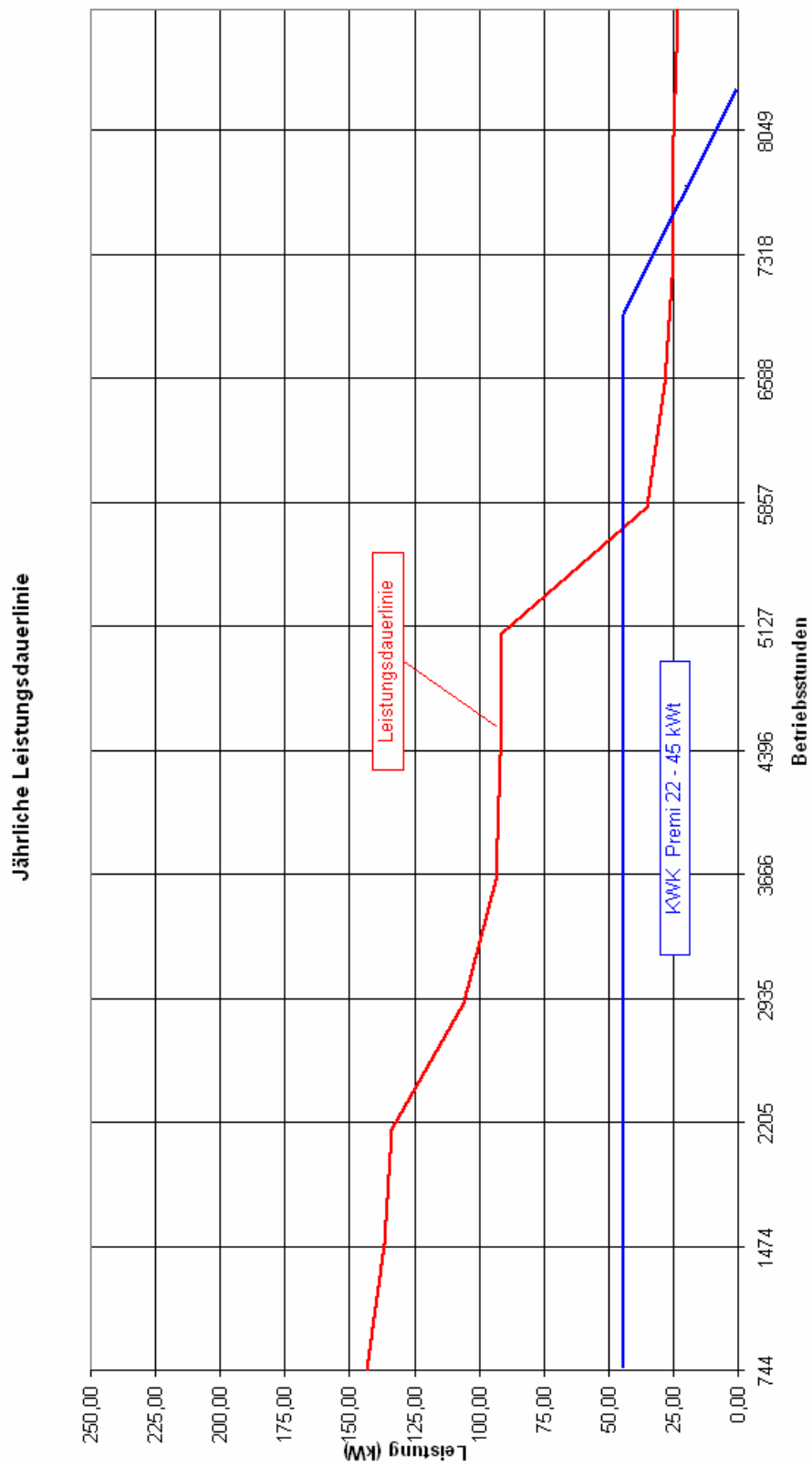


Abbildung 6: Leistungsdauerlinie mit geplanter KWK-Auslegung

In der vorhergehenden Graphik ist ersichtlich, dass die Installation einer KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  zur Deckung des Wärmebedarfes für die Warmwasserbereitung praktisch das gesamte Jahr über prinzipiell möglich ist. Diese KWK-Einheit wird in die Bilanz des Stromverbrauchs folgendermaßen eingliedert:

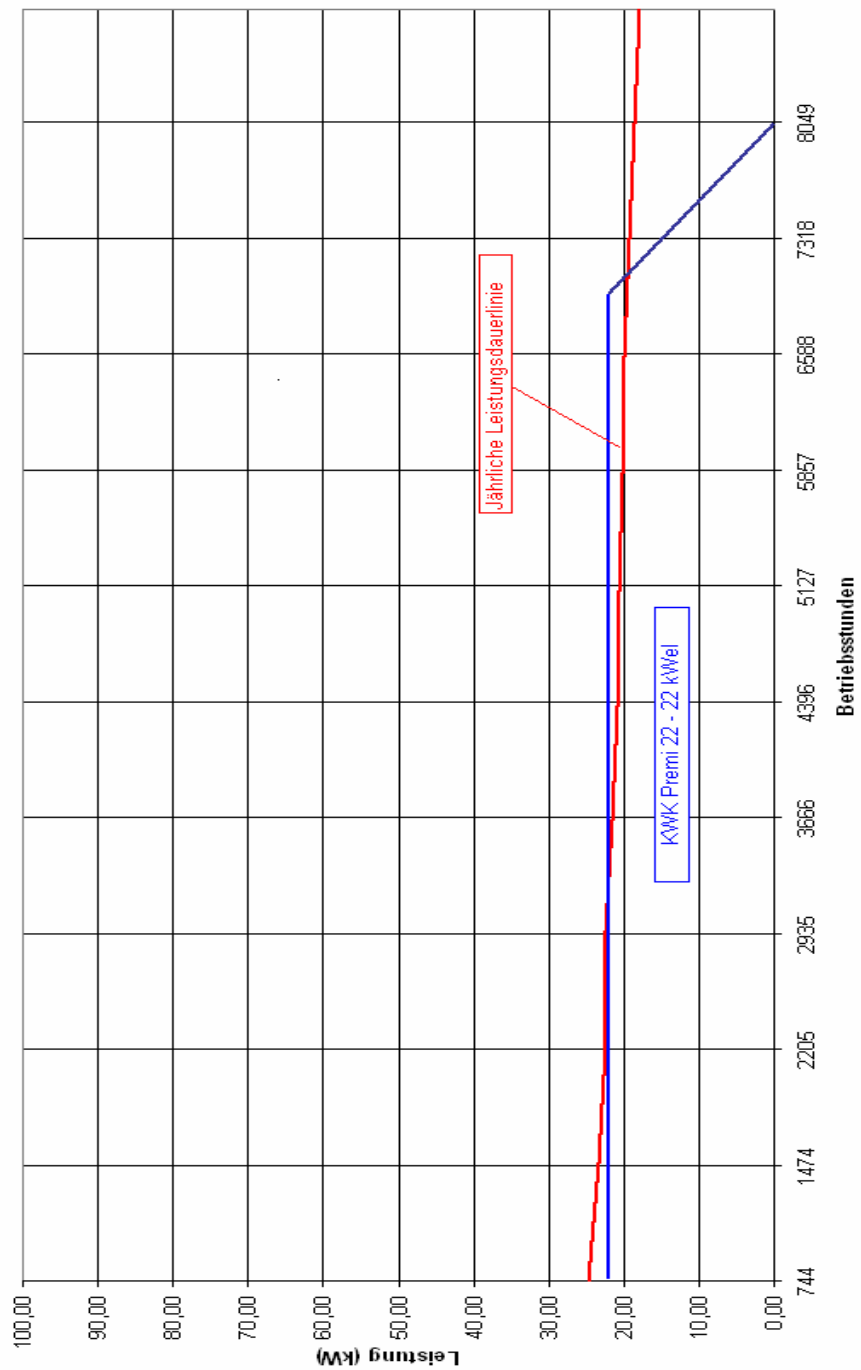


Abbildung 7: Eingliederung der KWK-Anlage in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.1.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Die vorhergehenden Darstellungen zeigen, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  und einer elektrischen Leistung von  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$  technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Grundlast für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig als auch die elektrische Grundlast (nur der Spitzenbedarf muss zugekauft werden) decken, und sie kann damit auch Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die zeitliche Nutzbarkeit der Anlage beträgt ca. 7.300 Betriebsstunden jährlich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme   | Elektrizität |
|------------------------|-----|---------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | KWh | 680.485 | 184.074      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | KWh | 328.500 | 160.600      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 48 %    | 87 %         |

### 5.3.1.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Für die vereinfachte ökonomische Beurteilung der so entworfenen Installation der KWK-Einheit wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Betriebsstunden 7.300 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK  $8,2 \text{ m}^3/\text{Stunde}$
- Wärmeverbrauch gesamt 680.485 kWh p.a.
- Stromverbrauch gesamt 184.074 kWh p.a.
- Erdgaspreis  $6,74 \text{ CZK}/\text{m}^3$
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt)  $1,76 \text{ CZK}/\text{kWh}$
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK  $0,25 \text{ CZK}/\text{kWh}_{\text{el}}$

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>        |                                |                        |            |
|--|--------------------------------|------------------------|------------|
| 1  | Ort der Installation           | Sozialanstalt Kunovice |            |
| 2  | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP     |            |
| 3  | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>       | 22,00      |
| 4  | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>       | 45,00      |
| 5  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.   | 8,20       |
| <b>Produktion und Energieverbrauch vor der Installation</b>  |                                |                        |            |
| 6  | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr               | 680.485,00 |
| 7  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr   | 80.200,00  |
| 8  | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr               | 184.074,00 |
| <b>Produktion und Energieverbrauch nach der Installation</b> |                                |                        |            |
| 9  | Betriebsstunden                | h/Jahr                 | 7.300,00   |
| 10   | Stromproduktion                | kWh/Jahr               | 160.600,00 |
| 11   | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr               | 23.474,00  |
| 12   | Stromverkauf                   | kWh/Jahr               | –          |
| 13   | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr               | 328.500,00 |
| 14   | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr               | 351.985,00 |
| 15   | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr   | 59.860,00  |
| 16   | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr   | 41.483,94  |
| <b>Preisangaben</b>  |                                |                        |            |
| 17   | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>     | 6,74       |
| 18   | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                | 2,10       |
| 19   | Stromverkauf                   | CZK/kWh                | 1,20       |
| 20   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                | 0,25       |
| 21   | Investitionskosten – KWK       | CZK                    | 750.000,00 |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                        |                                |                        |            |
| 22   | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr               | 540.548,00 |
| 23   | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr               | 386.555,40 |
| 24   | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr               | 927.103,40 |
| 25   | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr               | 683.058,14 |
| 26   | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr               | 49.295,40  |
| 27   | Stromverkauf                   | CZK/Jahr               | –          |
| 28   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr               | 40.150,00  |
| 29   | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr               | 772.503,54 |
| 30   | Finanzieller Beitrag der KWK   | CZK/Jahr               | 154.599,86 |
|  | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahre</b>           | <b>4,9</b> |

5.3.1.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes<sup>5</sup>

| Parameter   | Code      | Value   | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 184,074 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 680,485 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 298,6   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 0,9     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 3,6     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 6,4     | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 160,6   | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 328,5   | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 251,7   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 0,7     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 46,9    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 3,6     | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 6,4     | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 16      | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/e$ )   |           | 24      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times q/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

<sup>5</sup> Berechnet nach: ENVIRONMENTAL ASSESSMENT AC2237/IND/001/0008, adapted from ETSU Good Practice Guide 234 mit dem PROCHP-Kalkulationstool (siehe [www.prochp.com](http://www.prochp.com))

### 5.3.2 Das Seniorenheim Nezdenice

Das Seniorenheim in Nezdenice wurde im Jahre 1978 erbaut und dient der Fürsorge alter Menschen. In den letzten zwei Jahren wurden die Gebäude vollständig renoviert. Das Heim hat eine eigene Wäscherei und Küche, weiters befindet sich am Areal ein Rehabilitationszentrum.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz, die Wärmeversorgung durch einen eigenen erdgasbefeuerten Heizkessel.

Im Heim leben ständig 159 Senioren, das Personal besteht aus 52 Personen.

#### 5.3.2.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal ein eigener erdgasbefuenerter Heizkessel mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 22.645                            |
| Februar                | 19.865                            |
| März                   | 18.200                            |
| April                  | 13.418                            |
| Mai                    | 4.117                             |
| Juni                   | 2.556                             |
| Juli                   | 2.623                             |
| August                 | 2.553                             |
| September              | 4.776                             |
| Oktober                | 14.545                            |
| November               | 16.871                            |
| Dezember               | 20.350                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>142.519</b>                    |

Tabelle 7: Erdgasverbrauch des Seniorenheims Nezdenice

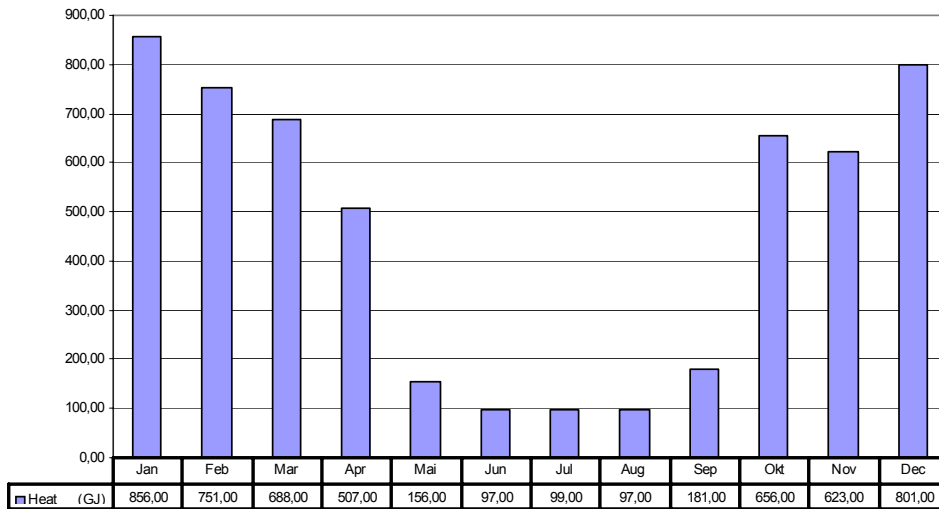


Abbildung 8: Graphik des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 25.760               |
| Februar                | 20.560               |
| März                   | 19.280               |
| April                  | 18.880               |
| Mai                    | 15.840               |
| Juni                   | 15.280               |
| Juli                   | 16.080               |
| August                 | 19.280               |
| September              | 20.320               |
| Oktober                | 25.120               |
| November               | 20.480               |
| Dezember               | 23.840               |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>240.720</b>       |

Tabelle 8: Stromverbrauch des Seniorenheims Nezdence

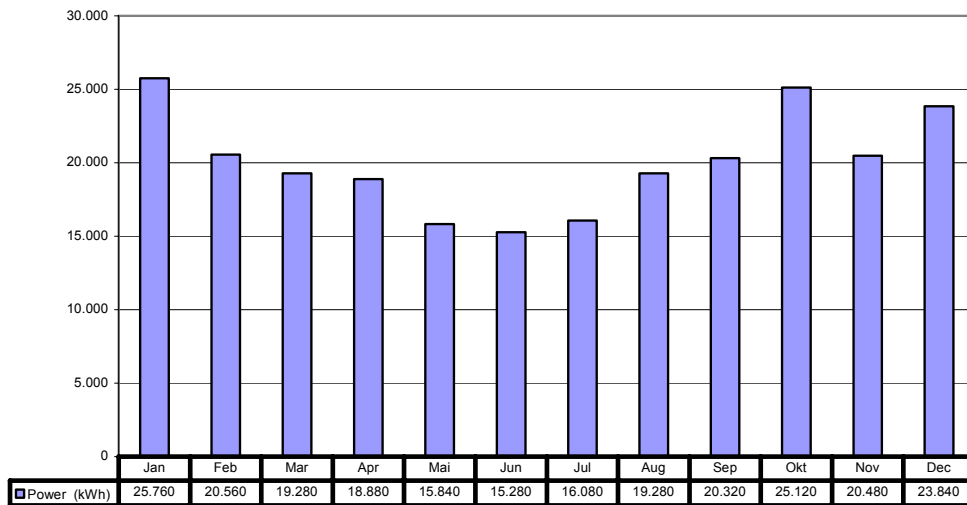


Abbildung 9: Graphik des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die Beurteilung der Möglichkeit einer Installation von KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Anlage wurde die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie erstellt und die KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauches eingegliedert:

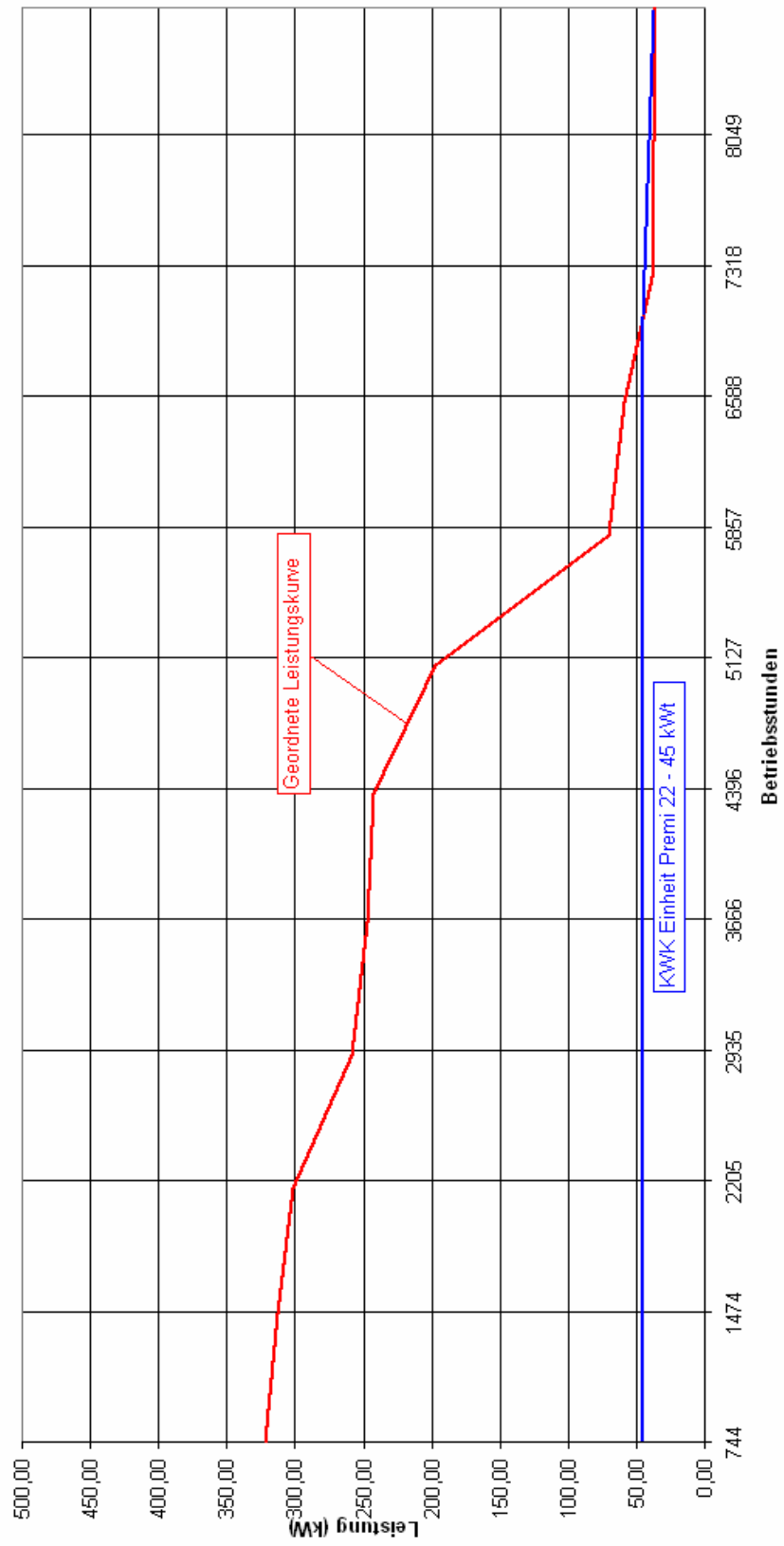


Abbildung 10: Leistungsdauerlinie mit KWK-Auslegung

In der vorhergehenden Graphik sieht man, dass die Installation einer KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig deckt. Diese KWK-Einheit wird in die Bilanz des Stromverbrauchs folgendermaßen eingegliedert:

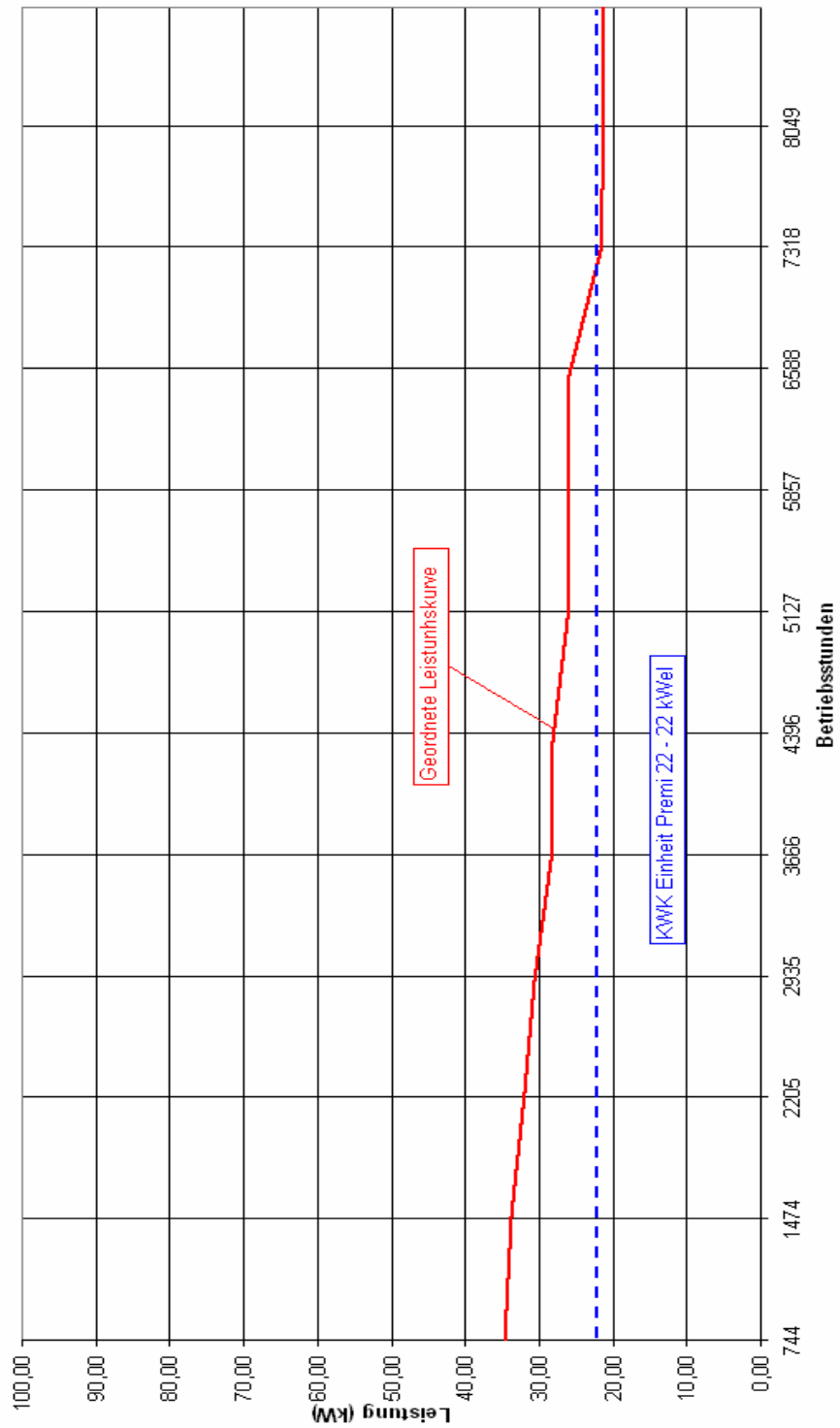


Abbildung 11: Eingliederung der KWK Einheit in die Stromverbrauchsbilanz

### 5.3.2.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Die vorhergehenden Darstellungen zeigen, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  und einer elektrischen Leistung von  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$  technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Grundlast für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch die elektrische Grundlast (nur der Spitzenbedarf muss zugekauft werden), und sie kann damit auch die Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die zeitliche Nutzung der Anlage beträgt ca. 7.300 Betriebsstunden jährlich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | KWh | 1.543.360 | 240.720      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | KWh | 373.500   | 182.600      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 24,2      | 75,8         |

### 5.3.2.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der KWK-Einheit wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Betriebsstunden 8.300 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK-Einheit  $8,2 \text{ m}^3/\text{Stunde}$
- Wärmeverbrauch gesamt  $1.543.360 \text{ kWh p.a.}$
- Stromverbrauch gesamt  $240.720 \text{ kWh p.a.}$
- Erdgaspreis  $7,62 \text{ CZK/m}^3$
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt)  $2,20 \text{ CZK/kWh}$
- Investitionskosten  $775.000 \text{ CZK}$
- Instandhaltungskosten KWK  $0,25 \text{ CZK/kWh}_{\text{el}}$

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>        |                                |                        |              |
|--|--------------------------------|------------------------|--------------|
| 1  | Ort der Installation           | Seniorenheim Nezdence  |              |
| 2  | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM 2 x Premi S22 AP |              |
| 3  | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>       | 22,00        |
| 4  | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>       | 45,00        |
| 5  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.   | 8,20         |
| <b>Produktion und Energieverbrauch vor der Installation</b>  |                                |                        |              |
| 6  | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr               | 1.543.360,00 |
| 7  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr   | 142.519,00   |
| 8  | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr               | 240.720,00   |
| <b>Produktion und Energieverbrauch nach der Installation</b> |                                |                        |              |
| 9  | Betriebsstunden                | h/Jahr                 | 8.300,00     |
| 10   | Stromproduktion                | kWh/Jahr               | 182.600,00   |
| 11   | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr               | 58.120,00    |
| 12   | Stromverkauf                   | kWh/Jahr               | –            |
| 13   | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr               | 373.500,00   |
| 14   | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr               | 1.169.860,00 |
| 15   | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr   | 68.060,00    |
| 16   | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr   | 108.028,77   |
| <b>Preisangaben</b>  |                                |                        |              |
| 17   | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>     | 7,62         |
| 18   | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                | 2,20         |
| 19   | Stromverkauf                   | CZK/kWh                | 1,20         |
| 20   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                | 0,25         |
| 21   | Investitions Kosten – KWK      | CZK                    | 750.000,00   |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                        |                                |                        |              |
| 22   | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr               | 1.085.994,78 |
| 23   | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr               | 529.584,00   |
| 24   | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr               | 1.615.578,78 |
| 25   | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr               | 1.341.796,40 |
| 26   | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr               | 127.864,00   |
| 27   | Stromverkauf                   | CZK/Jahr               | –            |
| 28   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr               | 45.650,00    |
| 29   | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr               | 1.515.310,40 |
| 30   | Finanzieller Beitrag der KWK   | CZK/Jahr               | 100.268,38   |
|  | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>            | <b>7,5</b>   |

## 5.3.2.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Parameter   | Code      | Value    | Units                      |
|---|-----------|----------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |          |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 240,72   | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 1.543,36 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35       | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200      | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5      | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |          | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 521,2    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 1,5      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 4,7      | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 8,4      | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |          |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |          |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 182,6    | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 373,5    | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |          | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 467,9    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 1,2      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0      | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0      | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 53,3     | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 4,7      | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 8,4      | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 10       | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 16       | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100      | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100      | %                          |

### 5.3.3 Das Seniorenheim Uherské Hradiště

Das Seniorenheim in Uherské Hradiště dient der kompletten Fürsorge alter Menschen. Das ganze Areal wurde in den 1970er Jahren erbaut. Das Heim besteht aus fünf Gebäuden – Wohngebäude, betriebsgesellschaftliches Gebäude, Verbindungshalle, Kirche und Wäscherei. Am Areal befindet sich auch ein Rehabilitationszentrum.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz, die Wärmeversorgung ist durch ein eigenes erdgasbefeuertes Kesselhaus gesichert.

In dem Heim leben ständig 160 Personen, das Personal besteht aus 50 Personen.

#### 5.3.3.1 Energetische Bilanzen

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 21.832                            |
| Februar                | 18.444                            |
| März                   | 15.649                            |
| April                  | 11.552                            |
| Mai                    | 4.232                             |
| Juni                   | 2.603                             |
| Juli                   | 2.375                             |
| August                 | 2.387                             |
| September              | 5.679                             |
| Oktober                | 12.283                            |
| November               | 15.540                            |
| Dezember               | 22.143                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>134.718</b>                    |

Tabelle 9: Erdgasverbrauch des Seniorenheims Uherské Hradiště

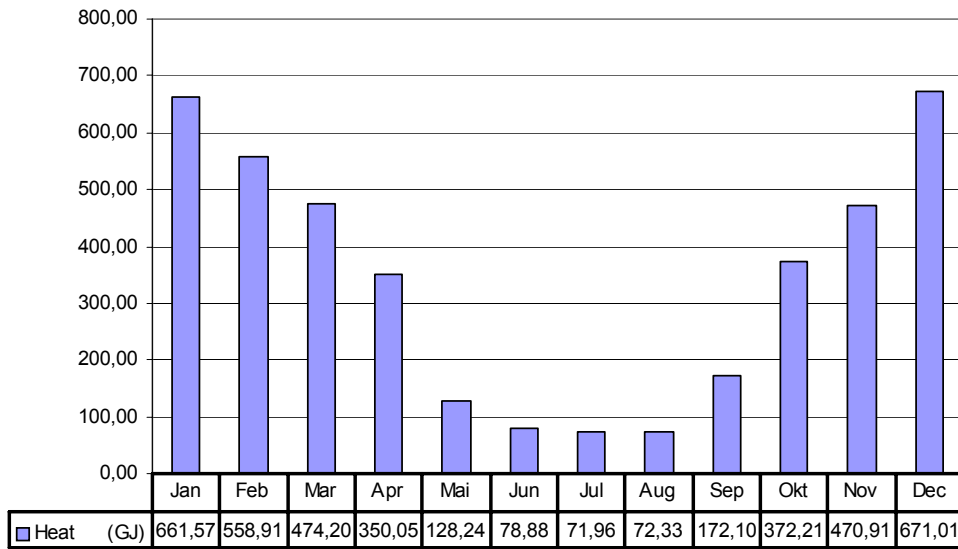


Abbildung 12: Monatlicher Verlauf des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 30.110,00            |
| Februar                | 26.905,00            |
| März                   | 27.579,50            |
| April                  | 26.586,50            |
| Mai                    | 26.550,00            |
| Juni                   | 25.157,50            |
| Juli                   | 27.225,00            |
| August                 | 26.696,00            |
| September              | 26.829,50            |
| Oktober                | 29.797,00            |
| November               | 29.065,00            |
| Dezember               | 30.204,00            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>332.705,00</b>    |

Tabelle 10: Stromverbrauch des Seniorenheims Uherské Hradiště

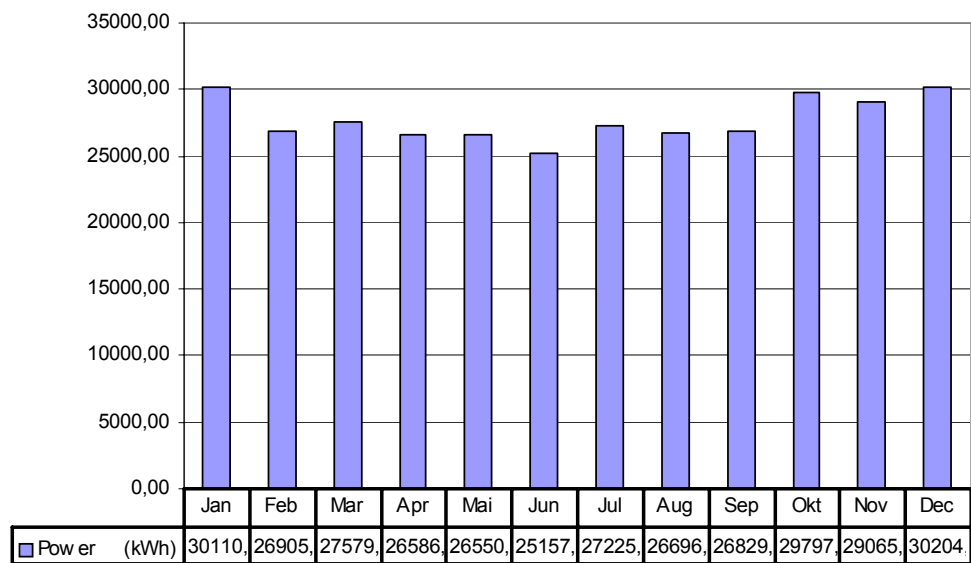


Abbildung 13: Monatlicher Verlauf des Stromverbrauchs

Für die Beurteilung der Möglichkeit einer Installation von KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit wurde eine geordnete jährliche Leistungsdauerlinie erstellt und die KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauches eingegliedert:

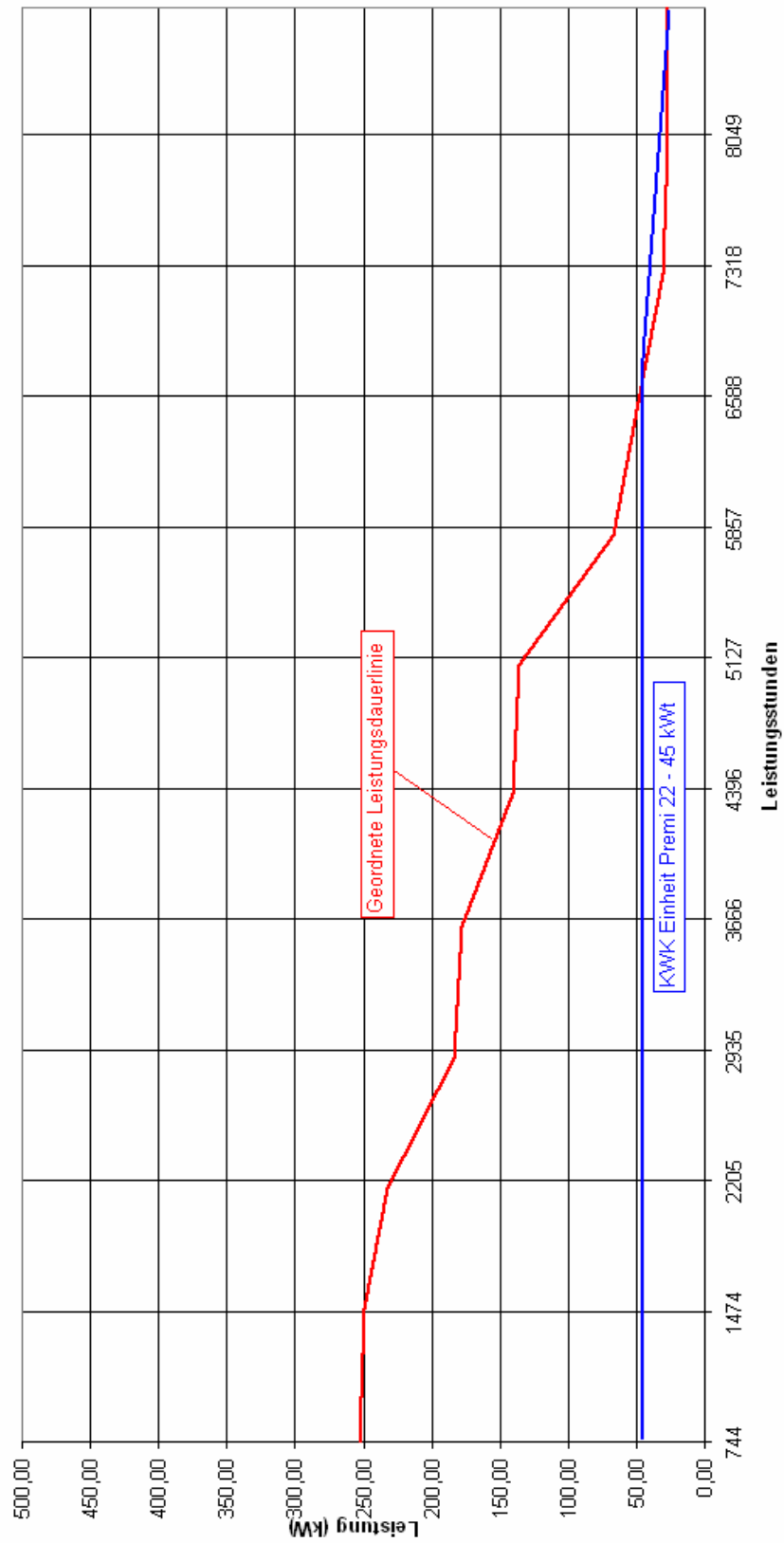


Abbildung 14: Leistungsdauerlinie Wärme und KWK-Einbindung

In der vorhergehenden Graphik sieht man, dass die Installation einer KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig deckt. Diese KWK-Einheit wird in die Bilanz des Stromverbrauchs folgendermaßen eingliedert:

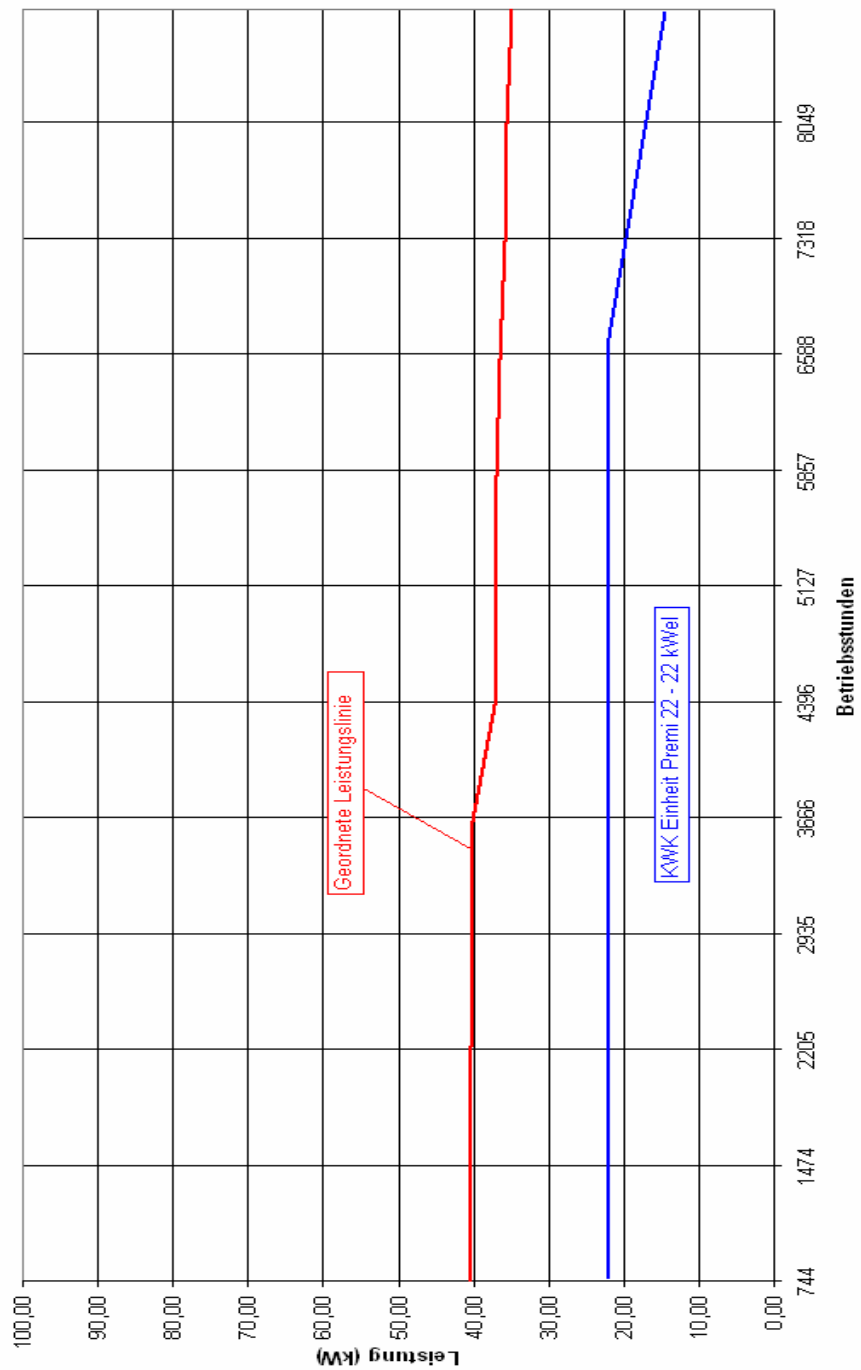


Abbildung 15: Eingliederung der KWK Anlage in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.3.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Die vorhergehenden Darstellungen zeigen, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von 45 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 22 kW<sub>el</sub> technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Grundlast für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch die elektrische Grundlast (nur für den Spitzenbedarf muss zugekauft werden), und sie kann damit auch Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | KWh | 1.143.064 | 332.705      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | KWh | 357.328   | 174.693      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 31,3      | 52,5         |

### 5.3.3.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der KWK-Einheit wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit 45 kW<sub>th</sub>
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit 22 kW<sub>el</sub>
- Betriebsstunden (Volleistung) 7.940 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK-Einheit 8,2 m<sup>3</sup>/Stunde
- Gesamt Wärmeverbrauch 1.143.064 kWh p.a.
- Gesamt Stromverbrauch 332.705 kWh p.a.
- Erdgaspreis 6,70 CZK/m<sup>3</sup>
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt) 1,43 CZK/kWh
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK 0,25 CZK/kWh<sub>el</sub>

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>        |                                |                               |              |
|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 1  | Ort der Installation           | Seniorenheim Uherské Hradiště |              |
| 2  | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP            |              |
| 3  | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>              | 22,00        |
| 4  | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>              | 45,00        |
| 5  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.          | 8,20         |
| <b>Produktion und Energieverbrauch vor der Installation</b>  |                                |                               |              |
| 6  | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr                      | 1.143.064,00 |
| 7  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr          | 134.718,00   |
| 8  | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr                      | 332.705,00   |
| <b>Produktion und Energieverbrauch nach der Installation</b> |                                |                               |              |
| 9  | Betriebsstunden                | h/Jahr                        | 7.940,00     |
| 10   | Stromproduktion                | kWh/Jahr                      | 174.680,00   |
| 11   | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr                      | 158.025,00   |
| 12   | Stromverkauf                   | kWh/Jahr                      | –            |
| 13   | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr                      | 357.300,00   |
| 14   | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr                      | 785.764,00   |
| 15   | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr          | 65.108,00    |
| 16   | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr          | 92.607,72    |
| <b>Preisangaben</b>  |                                |                               |              |
| 17   | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>            | 6,70         |
| 18   | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                       | 1,43         |
| 19   | Stromverkauf                   | CZK/kWh                       | 1,20         |
| 20   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                       | 0,25         |
| 21   | Investitions Kosten – KWK      | CZK                           | 750.000,00   |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                        |                                |                               |              |
| 22   | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr                      | 902.610,60   |
| 23   | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr                      | 475.768,15   |
| 24   | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr                      | 1.378.378,75 |
| 25   | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr                      | 1.056.695,35 |
| 26   | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr                      | 225.975,75   |
| 27   | Stromverkauf                   | CZK/Jahr                      | –            |
| 28   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr                      | 43.670,00    |
| 29   | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr                      | 1.326.341,10 |
| 30   | Finanzieller Beitrag der KWK   | CZK/Jahr                      | 52.037,65    |
|  | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>                   | <b>14,4</b>  |

## 5.3.3.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Parameter   | Code      | Value   | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 332,705 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 1143,06 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 522,4   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 1,5     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 6,6     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 11,7    | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 174,68  | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 357,3   | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 471,4   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 1,3     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 51,0    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 6,6     | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 11,6    | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 10      | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 15      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

### 5.3.4 Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Staré Město

Die Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Staré Město bei Uherské Hradiště wurde im Jahr 2000 gebaut. Drei verbundene Gebäude bilden diese Anstalt, wobei die Pavillons A und B der Unterbringung dienen, und Pavillon C ein Betriebsgebäude ist.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz, die Wärmeversorgung ist über eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle gesichert.

In dem Heim leben dauerhaft 64 Personen, das Personal besteht aus 41 Personen.

Im Areal befindet sich ein Rehabilitationszentrum.

#### 5.3.4.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 13.230                            |
| Februar                | 12.832                            |
| März                   | 10.626                            |
| April                  | 7.861                             |
| Mai                    | 2.068                             |
| Juni                   | 1.697                             |
| Juli                   | 1.624                             |
| August                 | 1.683                             |
| September              | 3.228                             |
| Oktober                | 8.762                             |
| November               | 9.291                             |
| Dezember               | 14.053                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>86.953</b>                     |

Tabelle 11: Stromverbrauch der Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Staré Město

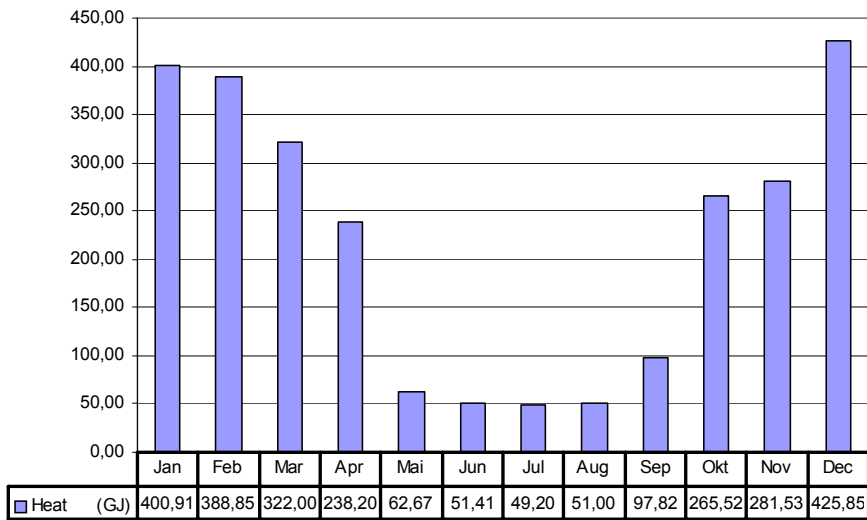


Abbildung 16: Graphik des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 17.368,50            |
| Februar                | 15.679,50            |
| März                   | 16.368,00            |
| April                  | 15.361,00            |
| Mai                    | 14.634,50            |
| Juni                   | 13.859,00            |
| Juli                   | 15.162,50            |
| August                 | 14.709,00            |
| September              | 14.546,00            |
| Oktober                | 16.550,00            |
| November               | 16.118,00            |
| Dezember               | 17.346,00            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>187.702,00</b>    |

Tabelle 12: Stromverbrauch der Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Staré Město

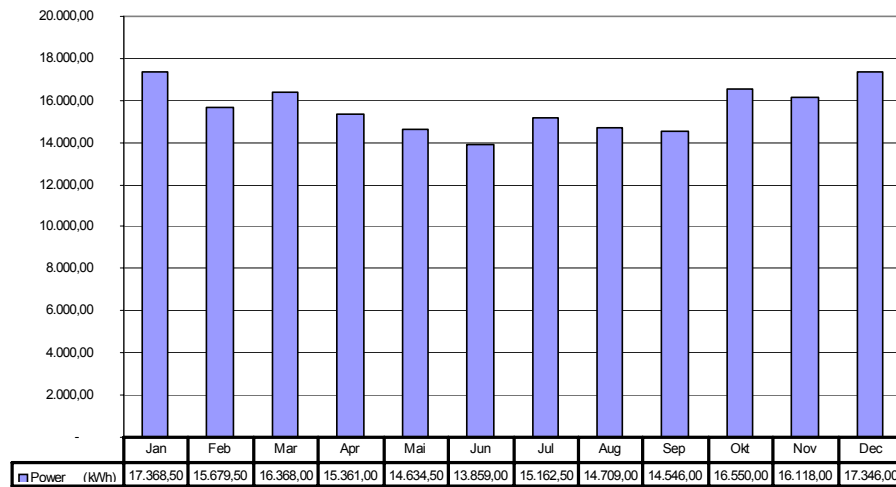


Abbildung 17: Graphik des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die Beurteilung der Möglichkeit einer Installation von KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Anlage wurde die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie erstellt und die KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs eingegliedert:

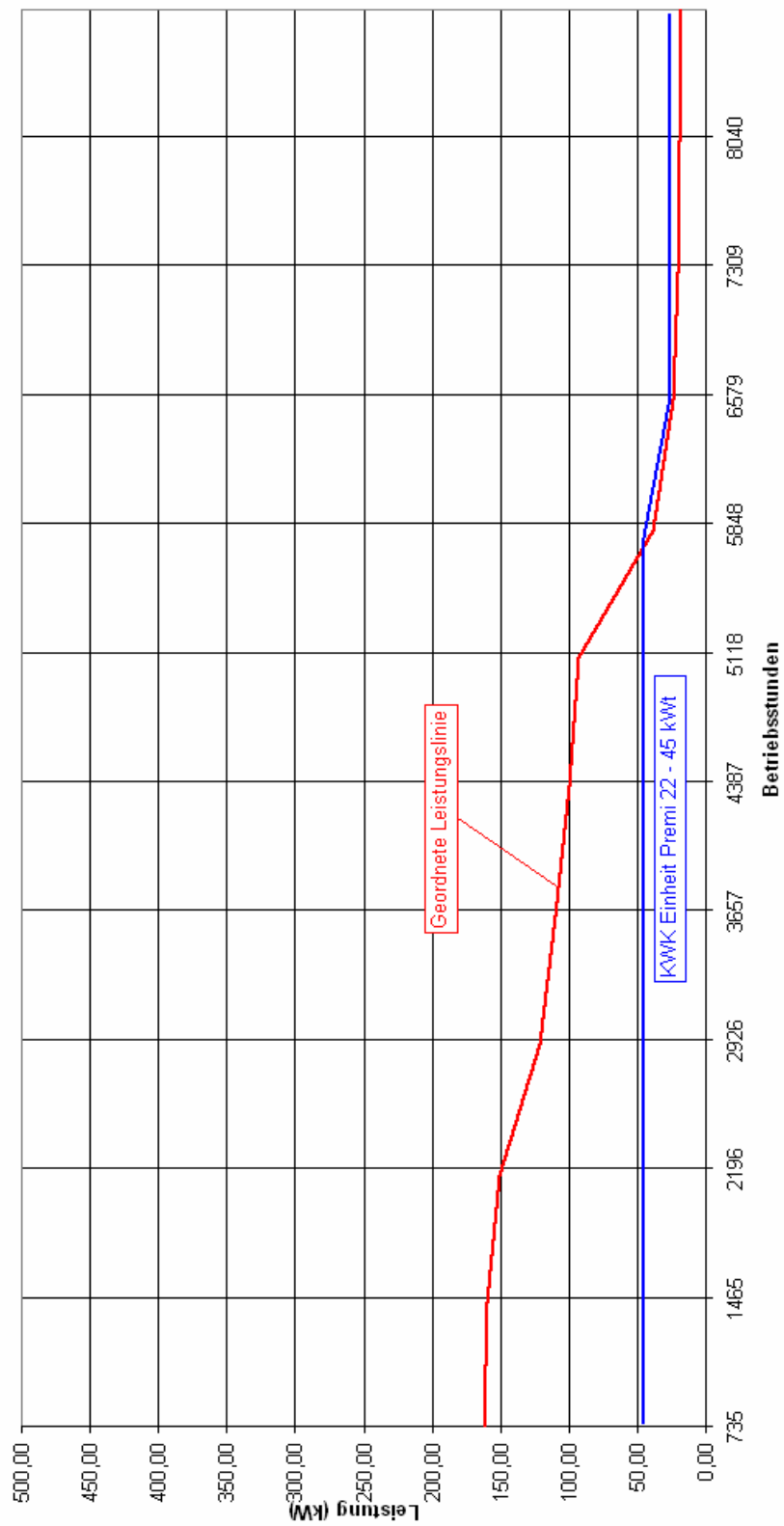


Abbildung 18: Leistungsdauerlinie

In der vorhergehenden Graphik sieht man, dass die Installation einer KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig deckt. Diese KWK-Einheit wird in die Bilanz des Stromverbrauchs folgendermaßen eingegliedert:

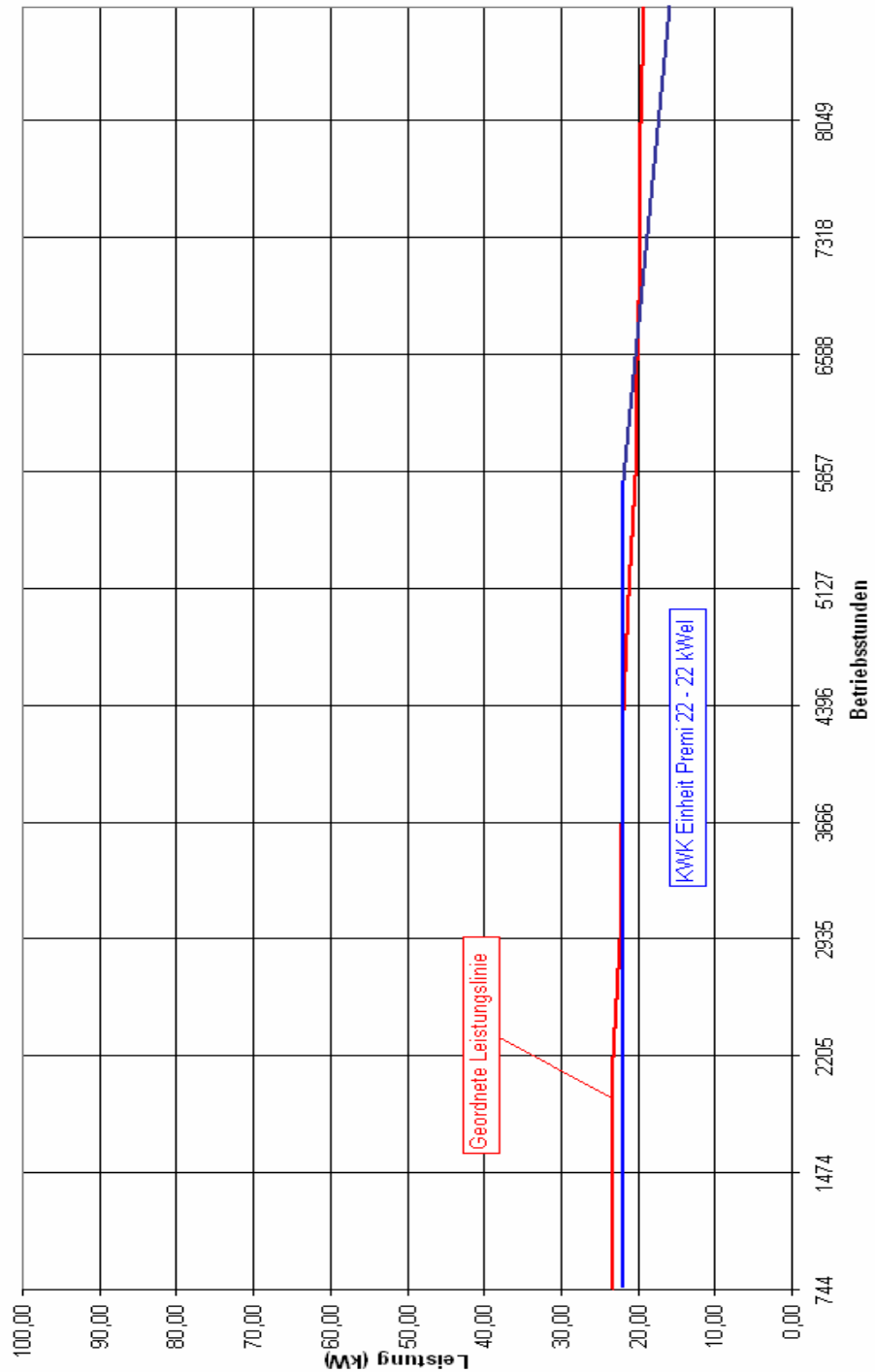


Abbildung 19: Eingliederung der KWK Anlage in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.4.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Die vorhergehenden Darstellungen zeigen, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von 45 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 22 kW<sub>el</sub> technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Grundlast für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch die elektrische Grundlast (nur der Spitzenbedarf muss zugekauft werden), und sie kann damit auch Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme   | Elektrizität |
|------------------------|-----|---------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | KWh | 737.783 | 187.702      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | KWh | 316.345 | 154.660      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 42,9    | 82,4         |

### 5.3.4.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der KWK-Einheit wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit 45 kW<sub>th</sub>
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit 22 kW<sub>el</sub>
- Betriebsstunden (Vollleistung) 7.030 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK-Einheit 8,2 m<sup>3</sup>/Stunde
- Wärmeverbrauch gesamt 737.783 kWh p.a.
- Stromverbrauch gesamt 187.702 kWh p.a.
- Erdgaspreis 6,70 CZK/m<sup>3</sup>
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt) 2,35 CZK/kWh
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK 0,25 CZK/kWh<sub>el</sub>

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>        |                                |                          |              |
|--|--------------------------------|--------------------------|--------------|
| 1  | Ort der Installation           | Sozialanstalt Nové Město |              |
| 2  | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP       |              |
| 3  | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>         | 22,00        |
| 4  | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>         | 45,00        |
| 5  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.     | 8,20         |
| <b>Produktion und Energieverbrauch vor der Installation</b>  |                                |                          |              |
| 6  | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr                 | 737.783,00   |
| 7  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr     | 86.953,00    |
| 8  | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr                 | 187.702,00   |
| <b>Produktion und Energieverbrauch nach der Installation</b> |                                |                          |              |
| 9  | Betriebsstunden                | h/Jahr                   | 7.030,00     |
| 10   | Stromproduktion                | kWh/Jahr                 | 154.660,00   |
| 11   | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr                 | 33.042,00    |
| 12   | Stromverkauf                   | kWh/Jahr                 | –            |
| 13   | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr                 | 316.350,00   |
| 14   | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr                 | 421.433,00   |
| 15   | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr     | 57.646,00    |
| 16   | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr     | 49.668,89    |
| <b>Preisangaben</b>  |                                |                          |              |
| 17   | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>       | 6,70         |
| 18   | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                  | 2,35         |
| 19   | Stromverkauf                   | CZK/kWh                  | 1,20         |
| 20   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                  | 0,25         |
| 21   | Investitions Kosten – KWK      | CZK                      | 750.000,00   |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                        |                                |                          |              |
| 22   | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr                 | 582.585,10   |
| 23   | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr                 | 441.099,70   |
| 24   | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr                 | 1.023.684,80 |
| 25   | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr                 | 719.009,77   |
| 26   | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr                 | 77.648,70    |
| 27   | Stromverkauf                   | CZK/Jahr                 | –            |
| 28   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr                 | 38.665,00    |
| 29   | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr                 | 835.323,47   |
| 30   | Finanzieller Beitrag der KWK   | CZK/Jahr                 | 188.361,33   |
|  | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>              | <b>4,0</b>   |

## 5.3.4.4 Beurteilung der Umweltauswirkungen des Projektes

| Parameter   | Code      | Value   | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 187,702 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 737,783 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 313,3   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 0,9     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 3,7     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 6,6     | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 154,66  | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 316,35  | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 268,1   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 0,7     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 45,2    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 3,7     | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 6,6     | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 14      | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 22      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

### 5.3.5 Heim der sozialen Fürsorge in Návojná

Das Heim der sozialen Fürsorge Návojná befindet sich in der Gemeinde Nedašov in der Region Zlín. Das Hauptgebäude wurde im Jahr 1947 gebaut und in den Jahren 1998 bis 2002 renoviert.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz, die Wärmeversorgung ist über eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle gesichert.

In dem Heim leben ständig 70 Personen, das Personal besteht aus 43 Personen.

#### 5.3.5.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 9.985                             |
| Februar                | 9.239                             |
| März                   | 8.358                             |
| April                  | 6.568                             |
| Mai                    | 4.123                             |
| Juni                   | 2.092                             |
| Juli                   | 2.005                             |
| August                 | 1.953                             |
| September              | 3.206                             |
| Oktober                | 7.380                             |
| November               | 7.107                             |
| Dezember               | 9.083                             |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>71.099</b>                     |

Tabelle 13: Erdgasverbrauch des Heimes der sozialen Fürsorge Návojná

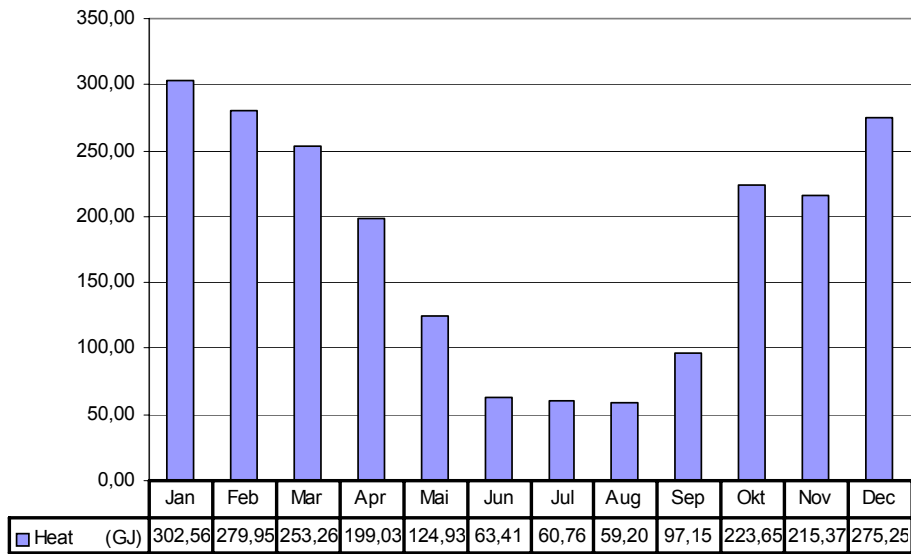


Abbildung 20: Graphik des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 8.384,30             |
| Februar                | 7.237,55             |
| März                   | 7.672,85             |
| April                  | 7.188,50             |
| Mai                    | 7.143,65             |
| Juni                   | 6.991,60             |
| Juli                   | 7.375,90             |
| August                 | 6.829,80             |
| September              | 7.170,20             |
| Oktober                | 7.656,00             |
| November               | 7.323,30             |
| Dezember               | 8.775,90             |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>89.749,55</b>     |

Tabelle 14: Stromverbrauch des Heimes der sozialen Fürsorge Návojná

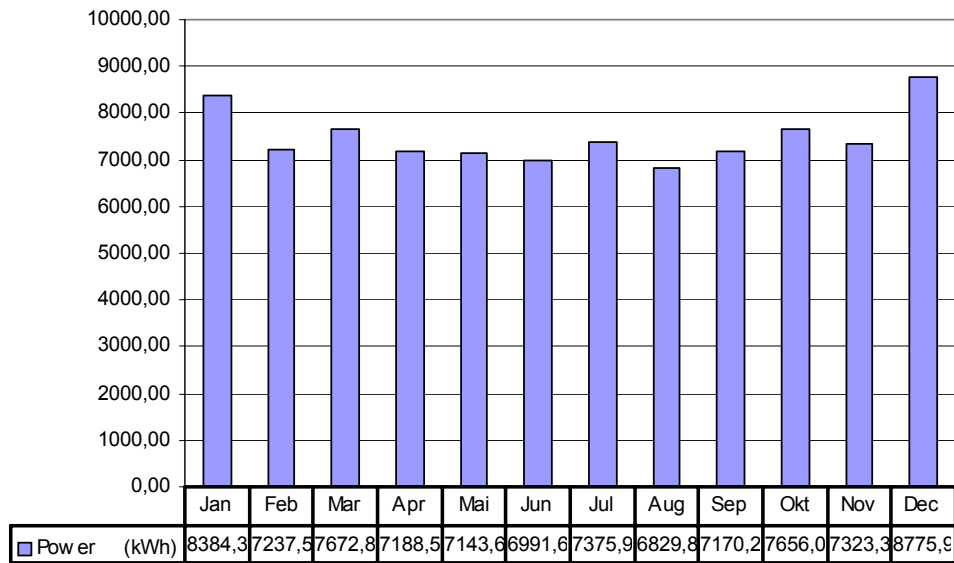


Abbildung 21: Graphik des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die Beurteilung der Möglichkeit einer Installation von KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Anlage wurde die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie erstellt und die KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauches eingegliedert:

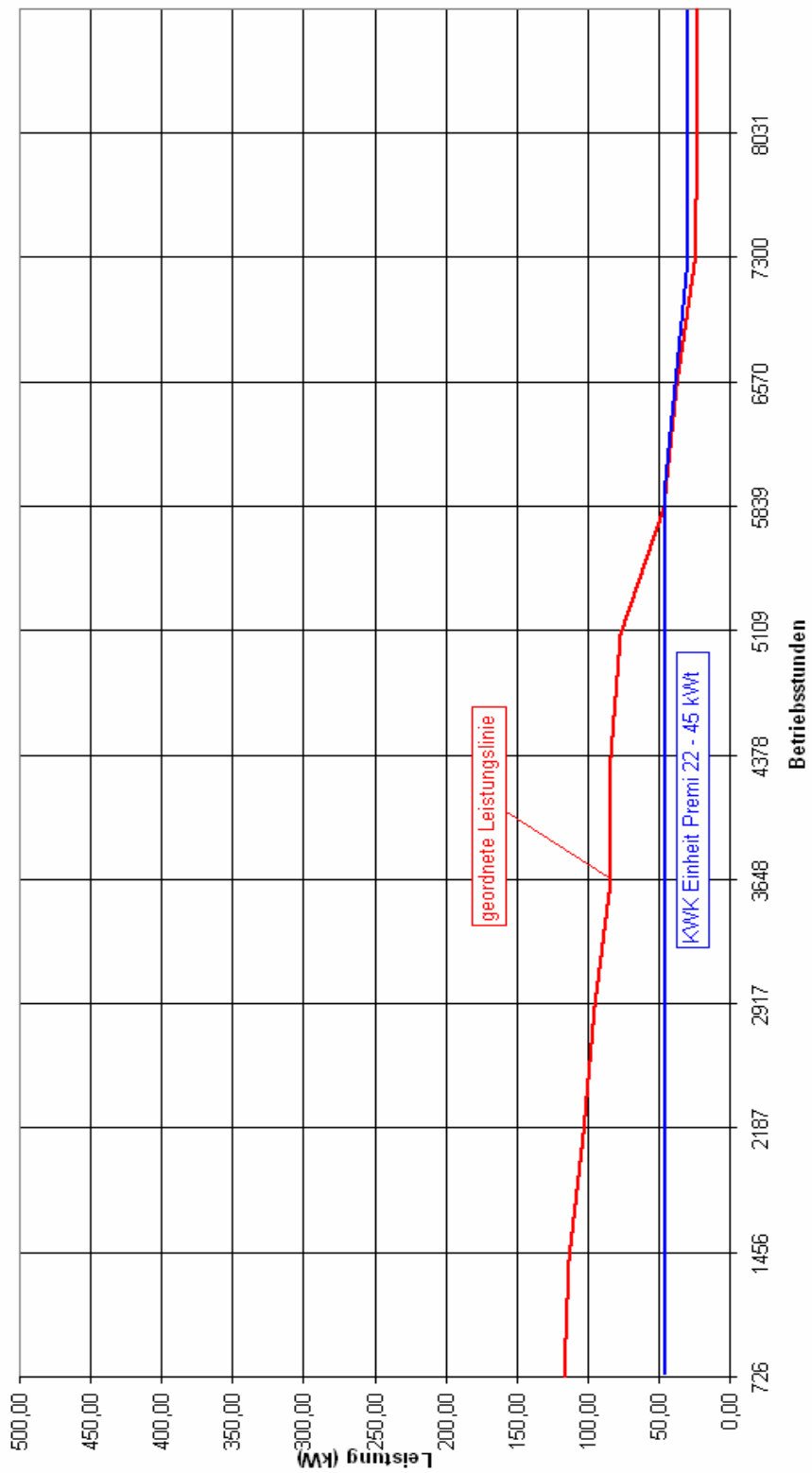


Abbildung 22: Leistungsdauerlinie Wärmeverbrauch und KWK-Einordnung

In der vorhergehenden Graphik sieht man, dass die Installation einer KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig deckt. Diese KWK-Einheit wird in die Bilanz des Stromverbrauches folgendermaßen eingeordnet:

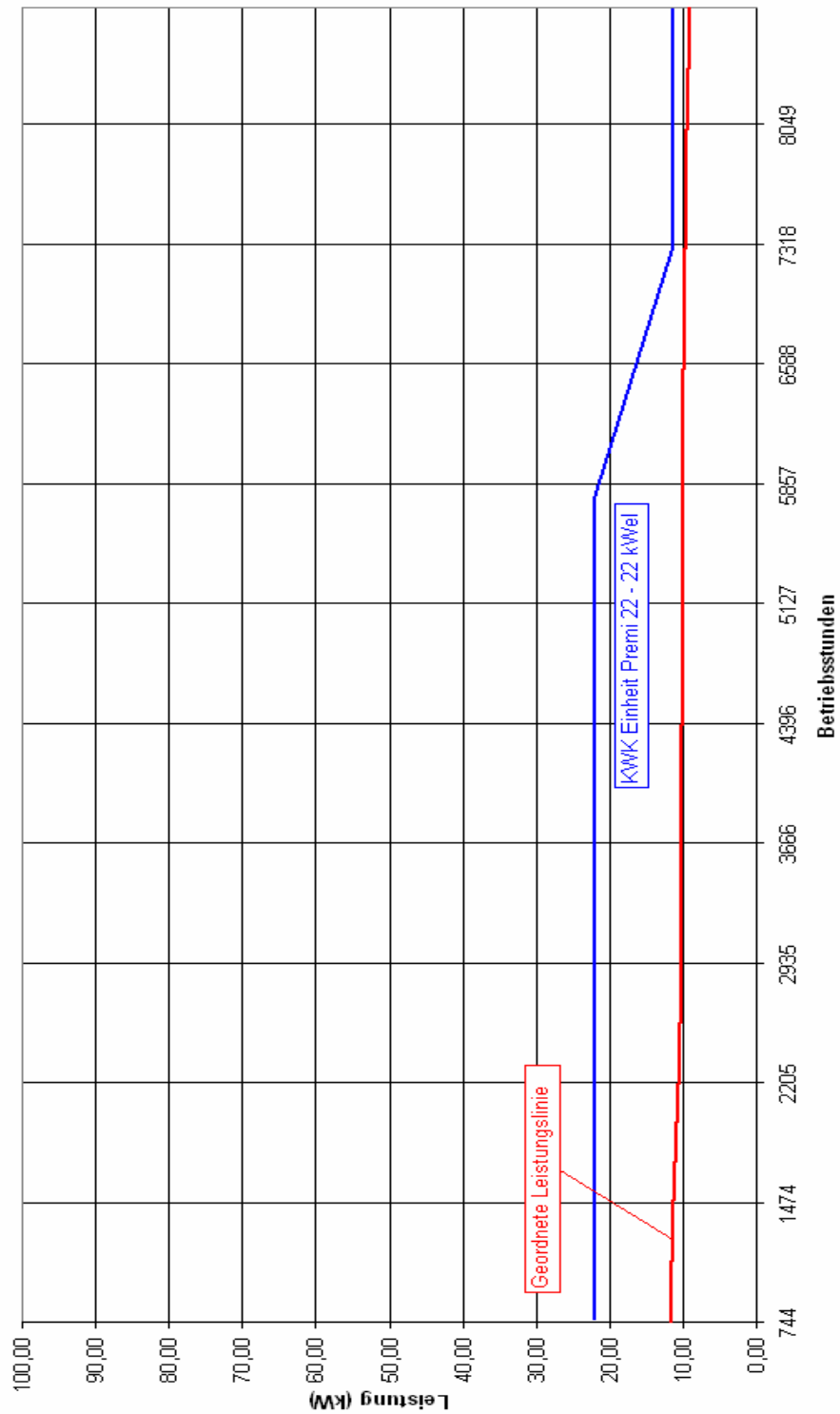


Abbildung 23: Eingliederung der KWK Anlage in die Bilanz des Stromverbrauches

### 5.3.5.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Die vorhergehenden Darstellungen zeigen, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von 45 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 22 kW<sub>el</sub> technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Grundlast für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch den gesamten Strombedarf und kann damit auch volle Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit gewährleisten. Eine gewisse Menge der Elektrizität kann sogar noch verkauft werden.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                            |     | Wärme   | Elektrizität |
|----------------------------|-----|---------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b>     | kWh | 603.266 | 89.750       |
| <b>KWK-Produktion</b>      | kWh | 340.985 | 166.694      |
| <b>Energie für Verkauf</b> | kWh | –       | 76.944       |
| <b>Anteil der KWK</b>      | %   | 56,5    | 184          |

### 5.3.5.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK-Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der KWK-Einheit wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit 45 kW<sub>th</sub>
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit 22 kW<sub>el</sub>
- Betriebsstunden (Volleistung) 7.577 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK-Einheit 8,2 m<sup>3</sup>/Stunde
- Wärmeverbrauch gesamt 603.266 kWh p.a.
- Stromverbrauch gesamt 89.750 kWh p.a.
- Erdgaspreis 6,50 CZK/m<sup>3</sup>
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt) 3,38 CZK/kWh
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK 0,25 CZK/kWh<sub>el</sub>

**Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit**

|  |                                |                                     |            |
|--|--------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 1  | Ort der Installation           | Heime der sozialen Fürsorge Návojná |            |
| 2  | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP                  |            |
| 3  | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>                    | 22,00      |
| 4  | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>                    | 45,00      |
| 5  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.                | 8,20       |
| <b>Produktion und Energieverbrauch vor der Installation</b>  |                                |                                     |            |
| 6  | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr                            | 603.266,00 |
| 7  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr                | 71.099,00  |
| 8  | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr                            | 89.750,00  |
| <b>Produktion und Energieverbrauch nach der Installation</b> |                                |                                     |            |
| 9  | Betriebsstunden                | h/Jahr                              | 7.577,00   |
| 10   | Stromproduktion                | kWh/Jahr                            | 166.694,00 |
| 11   | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr                            | –          |
| 12   | Stromverkauf                   | kWh/Jahr                            | 76.944,00  |
| 13   | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr                            | 340.965,00 |
| 14   | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr                            | 262.301,00 |
| 15   | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr                | 62.131,40  |
| 16   | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr                | 30.913,96  |
| <b>Preisangaben</b>  |                                |                                     |            |
| 17   | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>                  | 6,50       |
| 18   | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                             | 3,38       |
| 19   | Stromverkauf                   | CZK/kWh                             | 1,20       |
| 20   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                             | 0,25       |
| 21   | Investitions Kosten – KWK      | CZK                                 | 750.000,00 |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                        |                                |                                     |            |
| 22   | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr                            | 462.143,50 |
| 23   | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr                            | 303.355,00 |
| 24   | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr                            | 765.498,50 |
| 25   | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr                            | 604.794,82 |
| 26   | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr                            | –          |
| 27   | Stromverkauf                   | CZK/Jahr                            | 92.332,80  |
| 28   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr                            | 41.673,50  |
| 29   | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr                            | 554.135,52 |
| 30   | Finanzieller Beitrag der KWK   | CZK/Jahr                            | 211.362,98 |
|  | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>                         | <b>3,5</b> |

## 5.3.5.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Parameter   | Code      | Value   | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 89,75   | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 603,266 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 199,9   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 0,6     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 1,8     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 3,1     | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 166,694 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 340,965 | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 151,2   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 0,3     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 48,7    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 1,8     | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 3,1     | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 24      | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/e$ )   |           | 39      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times q/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

### 5.3.6 Seniorenheim Zlín – Burešov

Das Seniorenheim befindet sich im Stadtteil Burešov am Rande der Stadt Zlín. Das Objekt wurde in den Jahren 1979 bis 1980 erbaut und dient der Fürsorge alter Menschen.

Das Heim besteht aus zwei Gebäuden – Unterbringungsgebäude und Betriebsgebäude. Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz, die Wärmeversorgung ist über eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle gesichert.

In dem Heim leben ständig 190 Senioren, das Personal besteht aus 90 Personen.

#### 5.3.6.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 24.657                            |
| Februar                | 21.221                            |
| März                   | 18.751                            |
| April                  | 13.531                            |
| Mai                    | 4.938                             |
| Juni                   | 5.164                             |
| Juli                   | 4.838                             |
| August                 | 5.724                             |
| September              | 7.045                             |
| Oktober                | 16.189                            |
| November               | 20.164                            |
| Dezember               | 24.484                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>166.706</b>                    |

Tabelle 15: Erdgasverbrauch des Seniorenheims Burešov

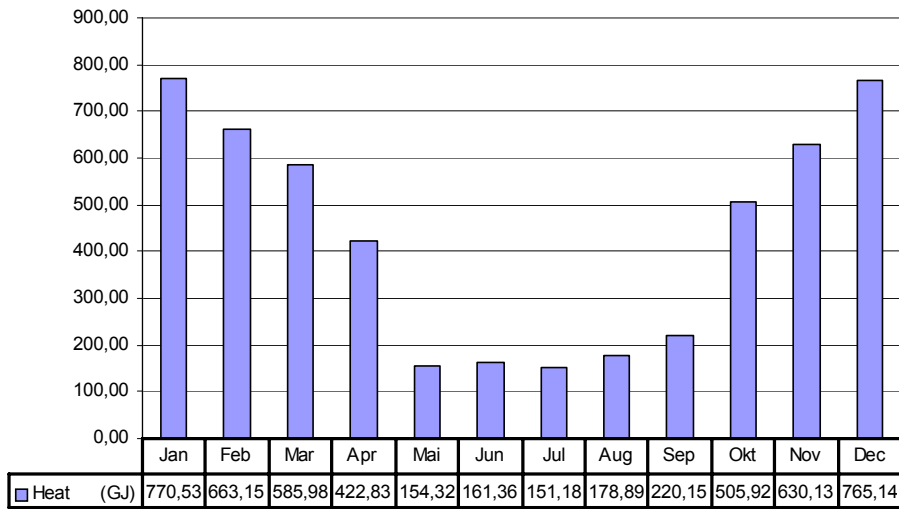


Abbildung 24: Graphik des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 24.689,67            |
| Februar                | 24.908,67            |
| März                   | 22.079,67            |
| April                  | 25.457,33            |
| Mai                    | 22.708,00            |
| Juni                   | 22.720,00            |
| Juli                   | 19.960,00            |
| August                 | 22.424,00            |
| September              | 22.424,00            |
| Oktober                | 27.324,00            |
| November               | 27.708,00            |
| Dezember               | 30.828,00            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>293.231,33</b>    |

Tabelle 16: Stromverbrauch des Seniorenheims Burešov

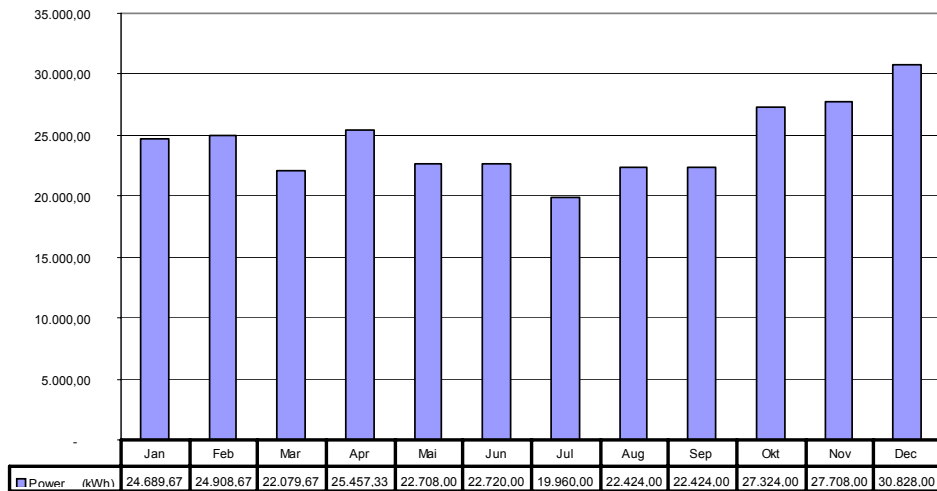


Abbildung 25: Graphik des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die Beurteilung der Möglichkeit einer Installation von KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit wurde die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie erstellt und die KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauches eingegliedert.

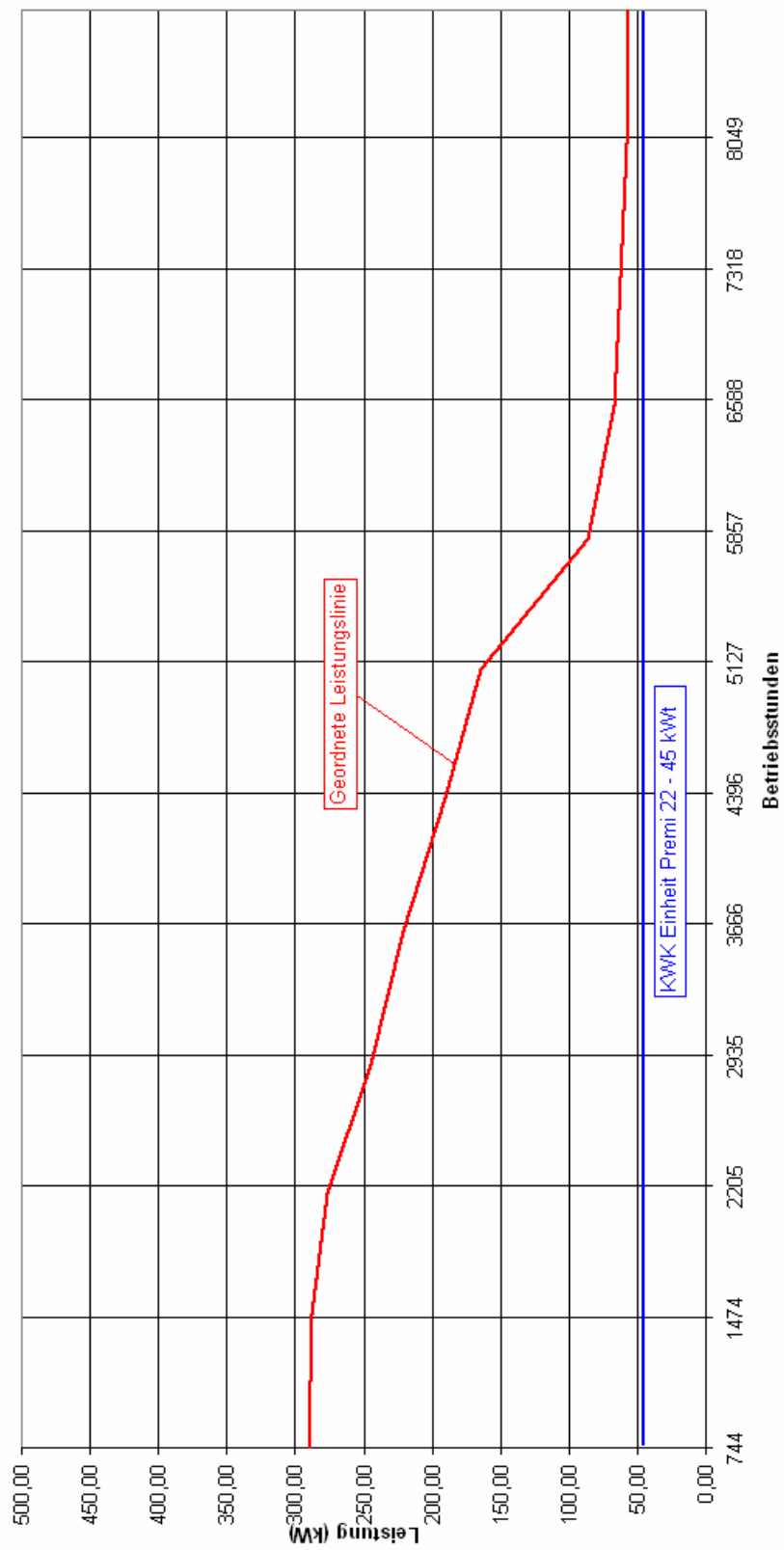


Abbildung 26: Leistungsdauerlinie Wärme und KWK-Einbindung

In der vorhergehenden Graphik sieht man, dass die Installation einer KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig deckt. Diese KWK-Einheit wird in die Bilanz des Stromverbrauchs folgendermaßen eingeordnet:

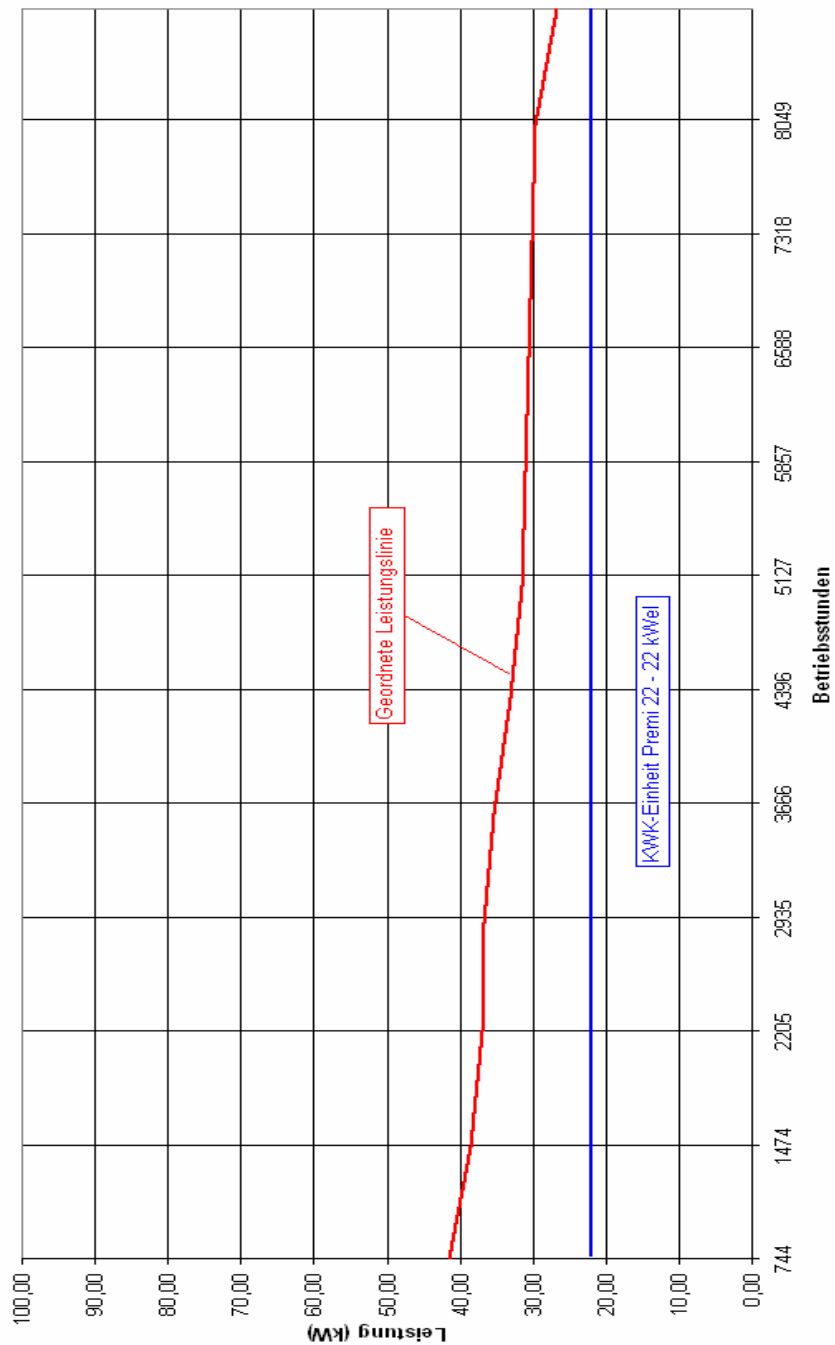


Abbildung 27: Eingliederung der KWK Anlage in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.6.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK Einheit

Die vorhergehenden Darstellungen zeigen, dass die Installation der KWK-Anlage mit einer thermischen Leistung von 45 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 22 kW<sub>el</sub> technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Grundlast für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch einen großen Anteil des Strombedarfs (nur der Spitzenbedarf muss zugekauft werden), und sie kann damit auch eine gewisse Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit gewährleisten.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | kWh | 1.458.678 | 293.231,33   |
| <b>KWK-Produktion</b>  | kWh | 354.780   | 173.448      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 24,3      | 59           |

### 5.3.6.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der KWK-Einheit wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit 45 kW<sub>th</sub>
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit 22 kW<sub>el</sub>
- Betriebsstunden (Volleistung) 7.884 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK 8,2 m<sup>3</sup>/Stunde
- Wärmeverbrauch gesamt 1.458.678 kWh p.a.
- Stromverbrauch gesamt 293.231 kWh p.a.
- Erdgaspreis 6,74 CZK/m<sup>3</sup>
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt) 3,20 CZK/kWh
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK 0,25 CZK/kWh<sub>el</sub>

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>        |                                |                          |              |
|--|--------------------------------|--------------------------|--------------|
| 1  | Ort der Installation           | Das Seniorenheim Burešov |              |
| 2  | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP       |              |
| 3  | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>         | 22,00        |
| 4  | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>         | 45,00        |
| 5  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.     | 8,20         |
| <b>Produktion und Energieverbrauch vor der Installation</b>  |                                |                          |              |
| 6  | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr                 | 1.458.678,00 |
| 7  | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr     | 166.706,00   |
| 8  | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr                 | 293.231,00   |
| <b>Produktion und Energieverbrauch nach der Installation</b> |                                |                          |              |
| 9  | Betriebsstunden                | h/Jahr                   | 7.884,00     |
| 10   | Stromproduktion                | kWh/Jahr                 | 173.448,00   |
| 11   | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr                 | 119.783,00   |
| 12   | Stromverkauf                   | kWh/Jahr                 | –            |
| 13   | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr                 | 354.780,00   |
| 14   | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr                 | 1.103.898,00 |
| 15   | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr     | 64.648,80    |
| 16   | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr     | 126.159,73   |
| <b>Preisangaben</b>  |                                |                          |              |
| 17   | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>       | 6,74         |
| 18   | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                  | 3,20         |
| 19   | Stromverkauf                   | CZK/kWh                  | 1,20         |
| 20   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                  | 0,25         |
| 21   | Investitions Kosten – KWK      | CZK                      | 750.000,00   |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                        |                                |                          |              |
| 22   | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr                 | 1.123.598,44 |
| 23   | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr                 | 938.339,20   |
| 24   | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr                 | 2.061.937,64 |
| 25   | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr                 | 1.286.049,48 |
| 26   | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr                 | 383.305,60   |
| 27   | Stromverkauf                   | CZK/Jahr                 | –            |
| 28   | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr                 | 43.362,00    |
| 29   | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr                 | 1.712.717,08 |
| 30   | Finanzieller Beitrag der KWK   | CZK/Jahr                 | 349.220,56   |
|  | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>              | <b>2,1</b>   |

## 5.3.6.4 Beurteilung der Umweltauswirkungen des Projektes

| Parameter   | Code      | Value    | Units                      |
|---|-----------|----------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |          |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 293,231  | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 1.458,68 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35       | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200      | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5      | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |          | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 550,7    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 1,6      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 5,8      | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 10,3     | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |          |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |          |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 173,448  | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 354,78   | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |          | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 500,0    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 1,4      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0      | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0      | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 50,7     | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 5,8      | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 10,3     | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 9        | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 15       | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100      | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100      | %                          |

### 5.3.7 Technische Oberschule und Lehranstalt Kroměříž – Pavláková

Das Areal der Oberschule besteht aus zwei getrennten Teilen: im Teil Lindovka befindet sich das Schulgebäude und die Administration, im Teil Pavláková das Studentenheim und der Speisesaal.

Beide Teile werden durch eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle betrieben, Strom kommt aus dem öffentlichen Netz.

Im Studentenheim wohnen ca. 500 Studenten.

Das Kesselhaus im Teil Pavláková wurde rekonstruiert.

#### 5.3.7.1 Energetische Bilanzen – Pavláková

Für die Heizung und Warmwasservorbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 42.933                            |
| Februar                | 34.492                            |
| März                   | 27.704                            |
| April                  | 18.857                            |
| Mai                    | 6.742                             |
| Juni                   | 5.163                             |
| Juli                   | 2.882                             |
| August                 | 3.556                             |
| September              | 8.499                             |
| Oktober                | 23.204                            |
| November               | 24.863                            |
| Dezember               | 40.434                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>239.326</b>                    |

Tabelle 17: Erdgasverbrauch der technischen Oberschule und Lehranstalt Kroměříž

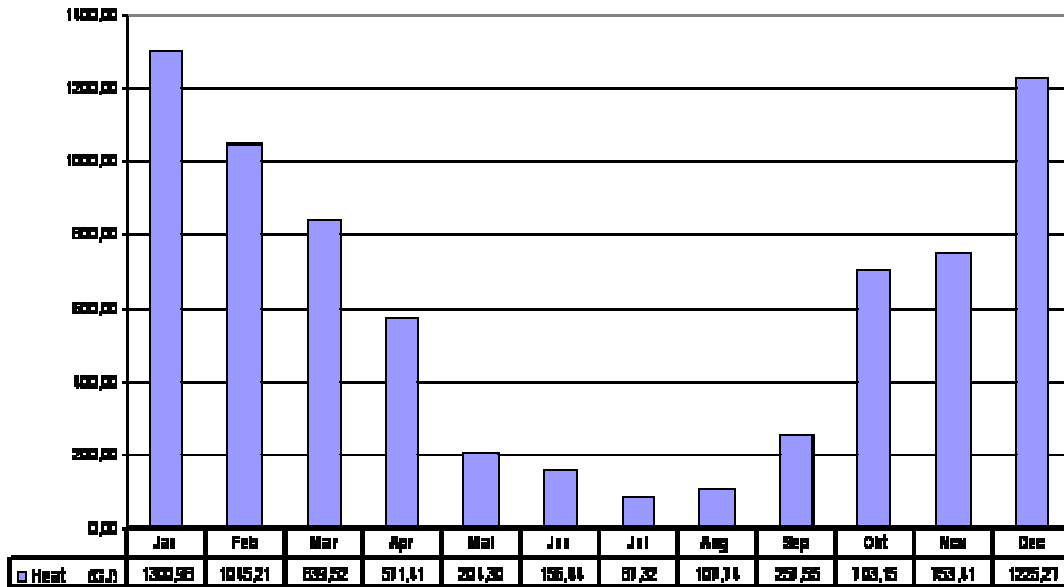


Abbildung 28: Graphische Darstellung des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 55.519,50            |
| Februar                | 52.444,50            |
| März                   | 49.260,00            |
| April                  | 47.970,50            |
| Mai                    | 39.183,50            |
| Juni                   | 35.610,00            |
| Juli                   | 24.645,50            |
| August                 | 26.779,00            |
| September              | 44.550,50            |
| Oktober                | 51.168,50            |
| November               | 54.356,50            |
| Dezember               | 54.139,00            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>535.627,00</b>    |

Tabelle 18: Stromverbrauch Pavláková

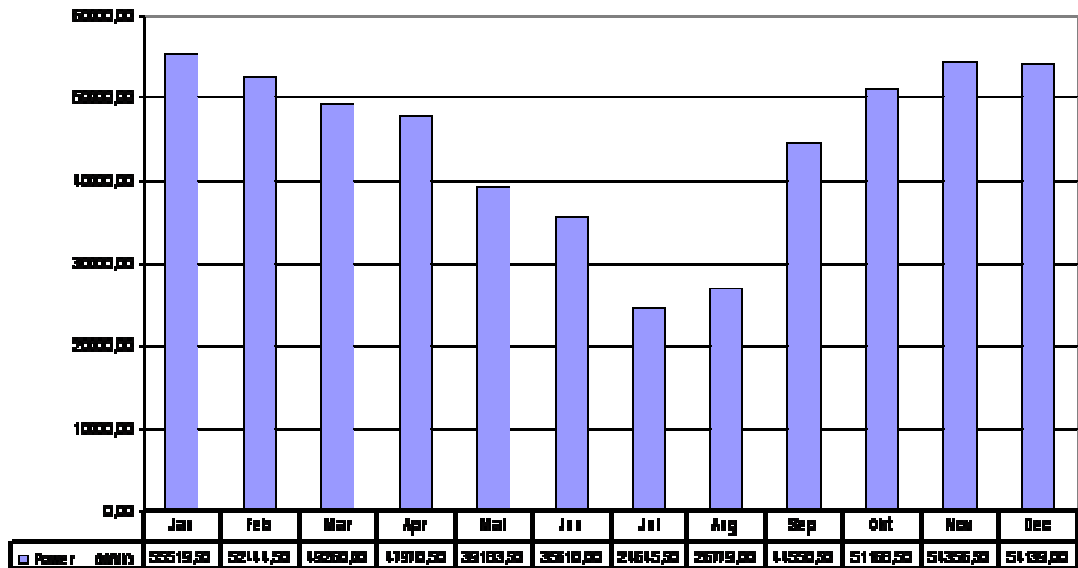


Abbildung 29: Graphische Darstellung des Verlaufes des Stromverbrauchs:

Für die prinzipielle Beurteilung der Möglichkeit für die Installation der KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit konstruieren wir die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie und die graphische Darstellung der Eingliederung einer KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs.

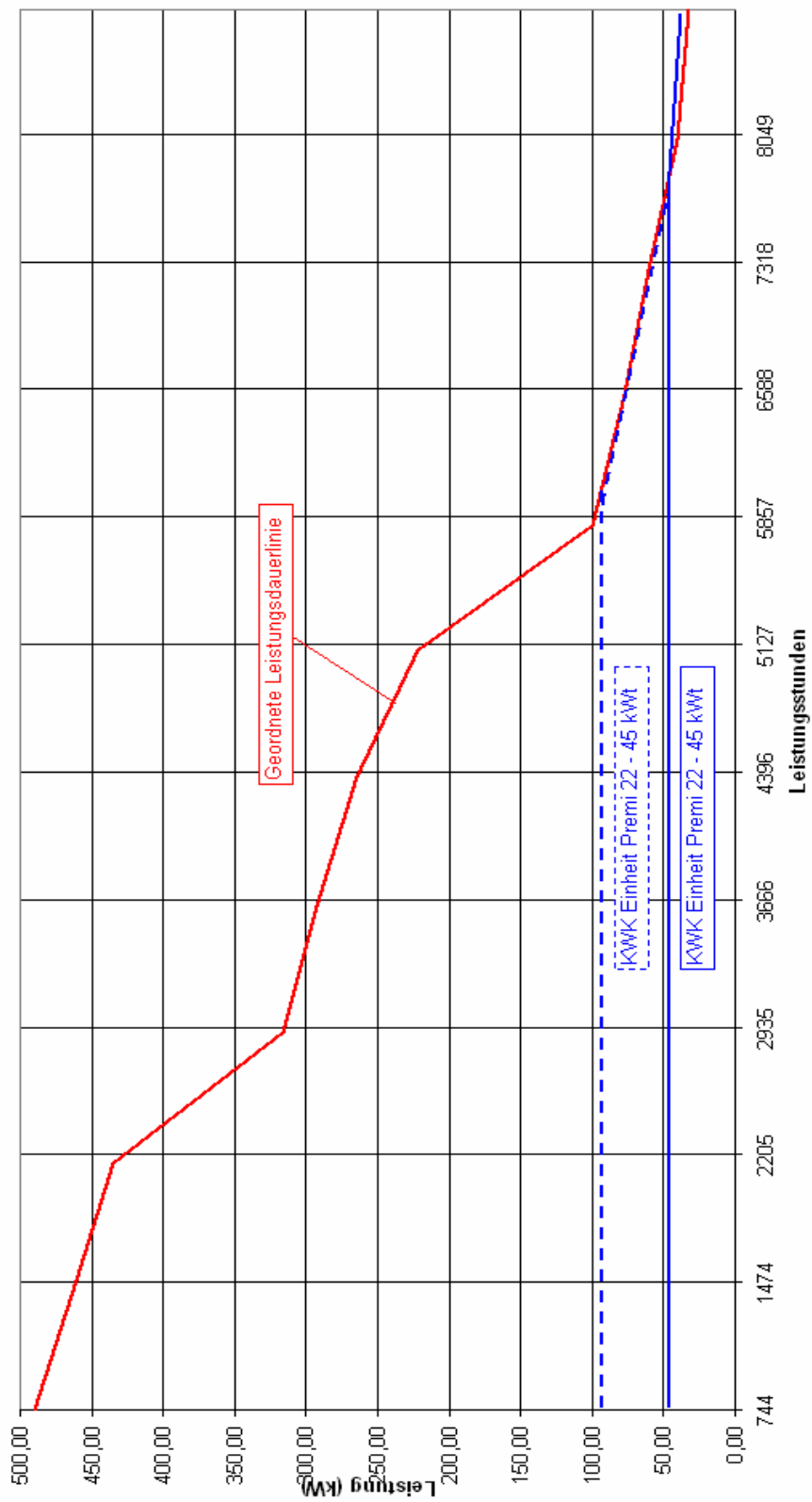


Abbildung 30: Leistungsdauerlinie

Aus der vorhergehenden graphischen Darstellung sehen wir die prinzipielle Möglichkeit für die Installation der KWK-Einheit mit Wärmeleistung  $2 \times 45 \text{ kW}_{\text{th}}$  für die Deckung von Wärmebedarf für Warmwasservorbereitung praktisch ganzjährig. Die Eingliederung dieser KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs ist folgende:

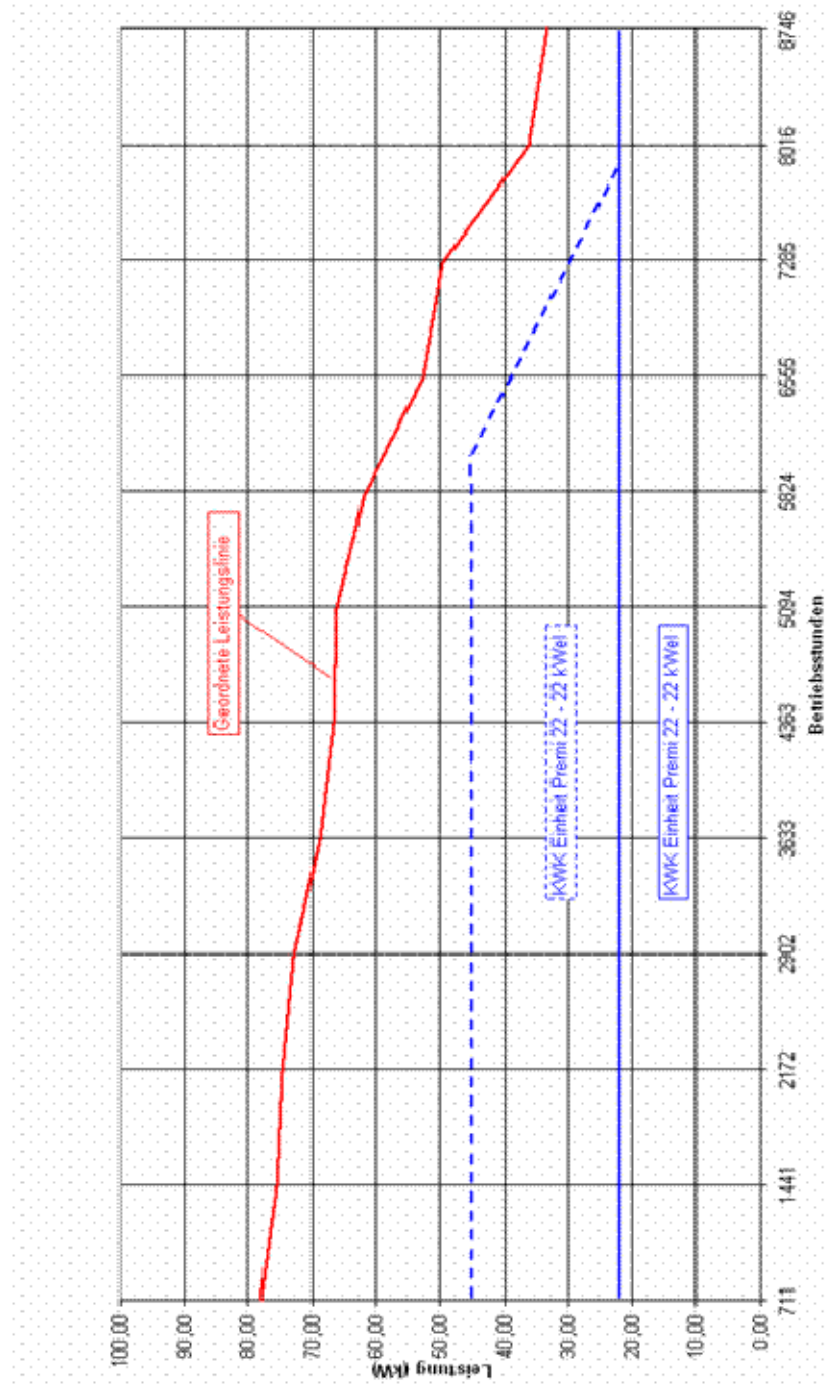


Abbildung 31: Eingliederung der KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.7.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist sichtbar, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von  $2 \times 45 \text{ kW}_{\text{th}}$  und einer elektrischen Leistung von  $2 \times 22 \text{ kW}_{\text{el}}$  technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Wärmeproduktion für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch den Strombedarf in hohem Ausmaß, und kann damit auch Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die zeitliche Nutzbarkeit der Anlage beträgt durchschnittlich ca. 7500 Betriebsstunden pro Einheit jährlich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | KWh | 2.030.645 | 535.627      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | KWh | 678.330   | 331.628      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 33,4      | 61,9         |

### 5.3.7.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der entworfenen Installation der KWK-Einheit haben wir folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit  $2 \times 45 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit  $2 \times 22 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Betriebsstunden 7.537 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK 16,4 m<sup>3</sup>/Stunde
- Gesamt Wärmeverbrauch 2.030.645 kWh p.a.
- Gesamt Stromverbrauch 535.627 kWh p.a.
- Erdgaspreis 6,70 CZK/m<sup>3</sup>
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt) 1,93 CZK/kWh
- Investitionskosten 1.500.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK 0,25 CZK/kWh<sub>el</sub>

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>             |                                |                        |              |
|---|--------------------------------|------------------------|--------------|
| 1   | Ort der Installation           | Kroměříž – Pavlákova   |              |
| 2   | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM 2 x Premi S22 AP |              |
| 3   | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>       | 44,00        |
| 4   | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>       | 90,00        |
| 5   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std.   | 16,40        |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie vor der Installation</b>  |                                |                        |              |
| 6   | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr               | 2.030.645,00 |
| 7   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr   | 239.326,00   |
| 8   | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr               | 535.627,00   |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie nach der Installation</b> |                                |                        |              |
| 9   | Betriebsstunden                | Std./Jahr              | 7.537,00     |
| 10  | Stromproduktion                | kWh/Jahr               | 331.628,00   |
| 11  | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr               | 203.999,00   |
| 12  | Stromverkauf                   | kWh/Jahr               | –            |
| 13  | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr               | 678.330,00   |
| 14  | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr               | 1.352.315,00 |
| 15  | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr   | 123.606,80   |
| 16  | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr   | 159.379,97   |
| <b>Preisangaben</b>   |                                |                        |              |
| 17  | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>     | 6,70         |
| 18  | Stromeinkauf                   | CZK/kWh                | 1,93         |
| 19  | Stromverkauf                   | CZK/kWh                | 1,20         |
| 20  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh                | 0,25         |
| 21  | Investitions Kosten – KWK      | CZK                    | 1.500.000,00 |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                             |                                |                        |              |
| 22  | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr               | 1.603.484,20 |
| 23  | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr               | 1.033.760,11 |
| 24  | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr               | 2.637.244,31 |
| 25  | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr               | 1.896.011,36 |
| 26  | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr               | 393.718,07   |
| 27  | Stromverkauf                   | CZK/Jahr               | –            |
| 28  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr               | 82.907,00    |
| 29  | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr               | 2.372.636,43 |
| 30  | Finanziell Beitrag der KWK     | CZK/Jahr               | 264.607,88   |
|   | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahre</b>           | <b>5,7</b>   |

## 5.3.7.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Project :   |           |         | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 535,627 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 2030,65 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 879,1   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 2,6     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 10,6    | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 18,8    | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 331,628 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 678,33  | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 782,2   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 2,1     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 96,9    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,4     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 10,6    | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 18,8    | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 11      | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/e$ )   |           | 17      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times q/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

### 5.3.8 Technische Oberschule und Lehranstalt Kroměříž – Lindovka

Das Areal der Oberschule besteht aus zwei getrennten Teilen: im Teil Lindovka befindet sich das Schulgebäude und die Administration, und im Teil Pavlákova das Studentenheim und der Speisesaal.

Beide Teile werden durch eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle betrieben, Strom kommt aus dem öffentlichen Netz.

In der Schule befinden sich täglich ca. 1.200 Personen.

Die Rekonstruktion der Wärmeversorgung im Teil Lindovka ist bereits realisiert.

#### 5.3.8.1 Energetische Bilanzen – Lindovka

Für die Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 37.921                            |
| Februar                | 30.489                            |
| März                   | 19.638                            |
| April                  | 13.731                            |
| Mai                    | 4.240                             |
| Juni                   | 3.776                             |
| Juli                   | 2.860                             |
| August                 | 1.749                             |
| September              | 6.474                             |
| Oktober                | 17.899                            |
| November               | 20.345                            |
| Dezember               | 30.650                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>189.769</b>                    |

Tabelle 19: Erdgasverbrauch in Lindovka

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 33.030,99            |
| Februar                | 31.201,53            |
| März                   | 29.306,94            |
| April                  | 28.539,75            |
| Mai                    | 23.311,98            |
| Juni                   | 21.185,95            |
| Juli                   | 14.662,69            |
| August                 | 15.932,00            |
| September              | 26.505,05            |
| Oktober                | 30.442,39            |
| November               | 32.339,07            |
| Dezember               | 32.209,67            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>318.668,00</b>    |

Tabelle 20: Stromverbrauch in Lindovka

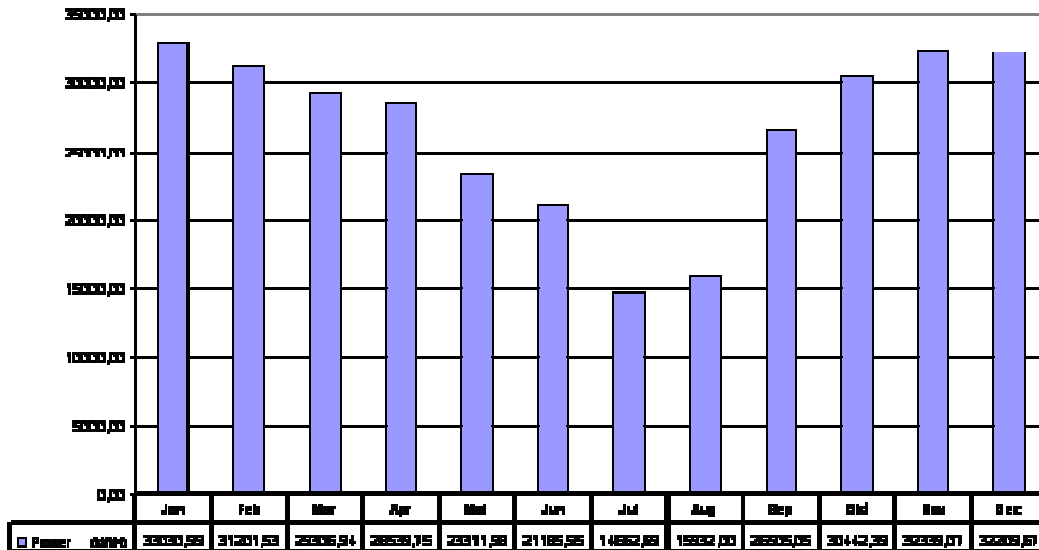


Abbildung 32: Graphische Darstellung des Verlaufes des Stromverbrauchs

Für die prinzipielle Beurteilung der Möglichkeit für die Installation der KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit konstruieren wir die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie und graphische Darstellung der Eingliederung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs.

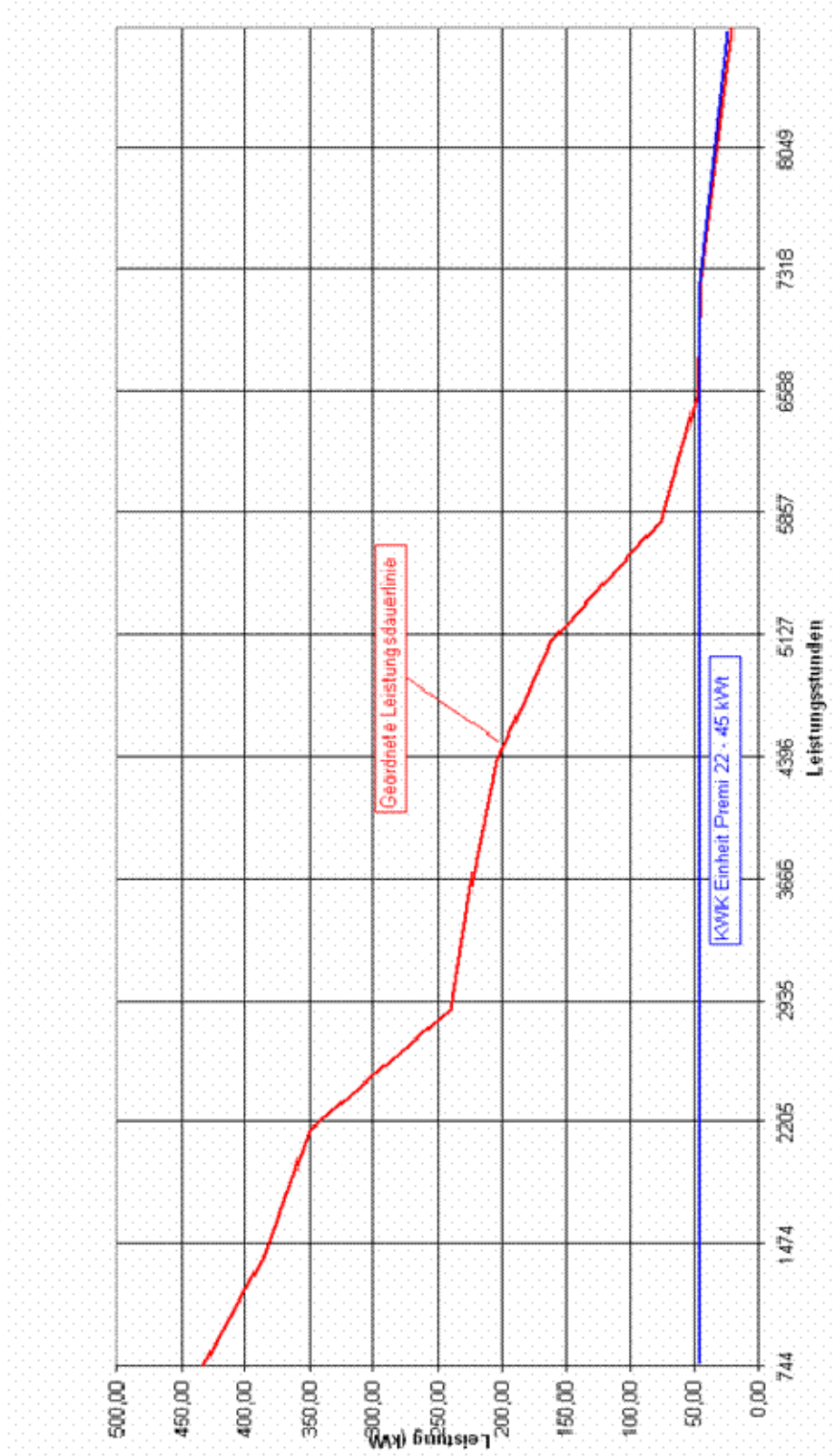


Abbildung 33: Einordnung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärme-  
verbrauchs

Aus der vorhergehenden graphischen Darstellung sehen wir die prinzipielle Möglichkeit für die Installation der KWK-Einheit mit Wärmeleistung 45 kW<sub>th</sub> für die Deckung des Wärmebedarfs für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig. Die Eingliederung dieser KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs ist folgende:

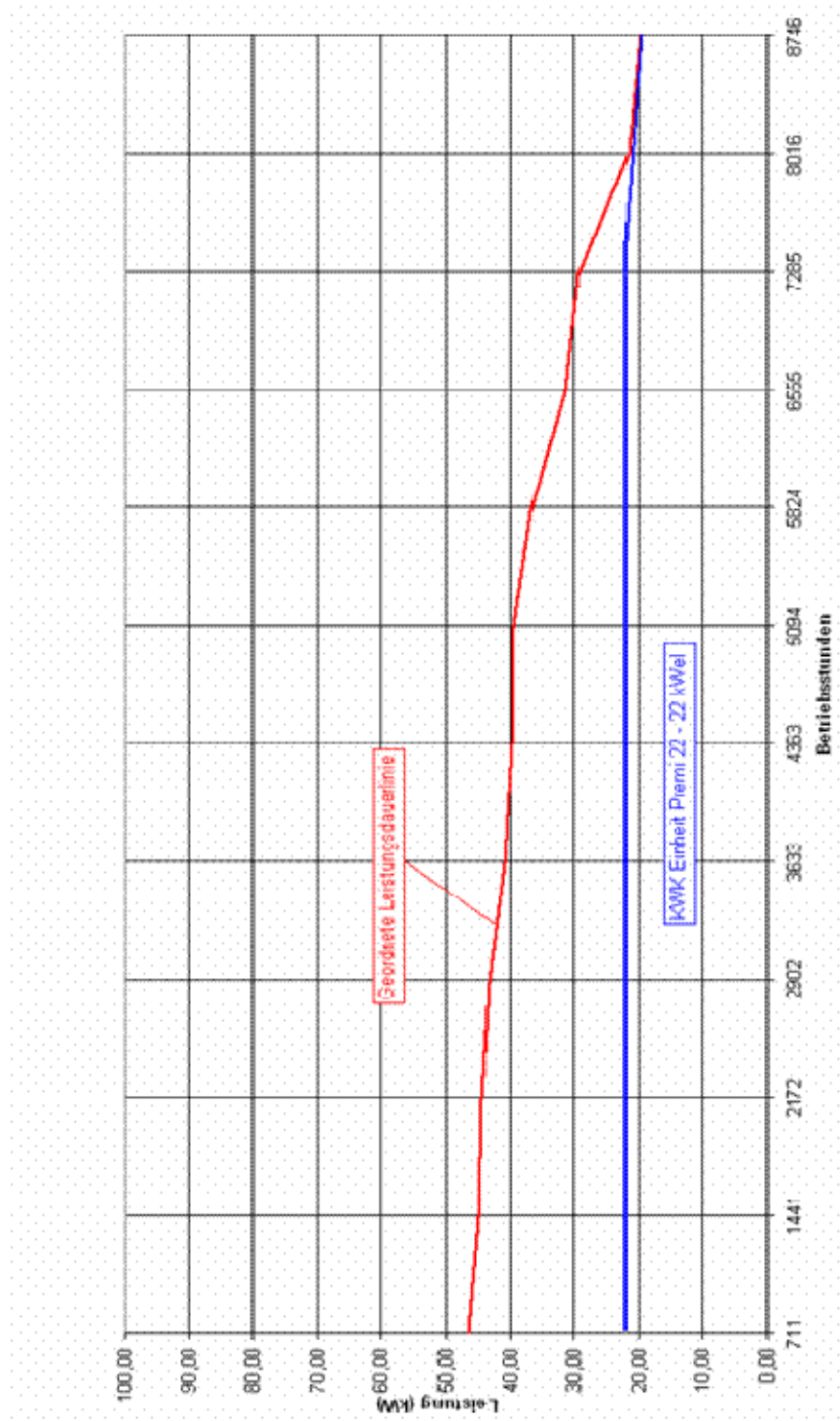


Abbildung 34: Eingliederung der KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.8.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist sichtbar, dass die Installation der KWK-Einheit mit der thermischen Leistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  und der elektrischen Leistung von  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$  technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl die Wärmeproduktion für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch den Strombedarf und kann damit auch die Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | KWh | 1.610.157 | 318.668      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | KWh | 365.985   | 178.926      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 22,7      | 56           |

### 5.3.8.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der entworfenen Installation der KWK-Einheit haben wir folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Betriebsstunden 8.133 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK  $8,2 \text{ m}^3/\text{Stunde}$
- Gesamt Wärmeverbrauch  $1.610.157 \text{ kWh p.a.}$
- Gesamt Stromverbrauch  $318.668 \text{ kWh p.a.}$
- Erdgaspreis  $7,30 \text{ CZK/m}^3$
- Strompreis Einkauf (Durchschnitt)  $2,60 \text{ CZK/kWh}$
- Investitionskosten  $775.000 \text{ CZK}$
- Instandhaltungskosten KWK  $0,25 \text{ CZK/kWh}_{\text{el}}$

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>             |                                |                      |              |  |
|---|--------------------------------|----------------------|--------------|--|
| 1   | Ort der Installation           | Kroměříž – Lindovka  |              |  |
| 2   | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP   |              |  |
| 3   | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>     | 22,00        |  |
| 4   | Wärmeleistung                  | kW <sub>te</sub>     | 45,00        |  |
| 5   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /St.  | 8,20         |  |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie vor der Installation</b>  |                                |                      |              |  |
| 6   | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr             | 1.610.157,00 |  |
| 7   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr | 189.769,00   |  |
| 8   | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr             | 318.668,00   |  |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie nach der Installation</b> |                                |                      |              |  |
| 9   | Betriebsstunden                | hod/Jahr             | 8.133,00     |  |
| 10  | Stromproduktion                | kWh/Jahr             | 178.926,00   |  |
| 11  | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr             | 139.742,00   |  |
| 12  | Stromverkauf                   | kWh/Jahr             | –            |  |
| 13  | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr             | 365.985,00   |  |
| 14  | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr             | 1.244.172,00 |  |
| 15  | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr | 66.690,60    |  |
| 16  | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr | 146.634,94   |  |
| <b>Preisangaben</b>   |                                |                      |              |  |
| 17  | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>   | 7,30         |  |
| 18  | Stromeinkauf                   | CZK/kWh              | 2,60         |  |
| 19  | Stromverkauf                   | CZK/kWh              | 1,20         |  |
| 20  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh              | 0,25         |  |
| 21  | Investitions Kosten – KWK      | CZK                  | 750.000,00   |  |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                             |                                |                      |              |  |
| 22  | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr             | 1.385.313,70 |  |
| 23  | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr             | 828.536,80   |  |
| 24  | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr             | 2.213.850,50 |  |
| 25  | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr             | 1.557.276,45 |  |
| 26  | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr             | 363.329,20   |  |
| 27  | Stromverkauf                   | CZK/Jahr             | –            |  |
| 28  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr             | 44.731,50    |  |
| 29  | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr             | 1.965.337,15 |  |
| 30  | Finanziell Beitrag der KWK     | CZK/Jahr             | 248.513,35   |  |
|   | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahre</b>         | <b>3,0</b>   |  |

## 5.3.8.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Project :   |           |         | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 318,668 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 1610,16 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 603,4   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 1,7     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 6,3     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 11,2    | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 178,926 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 365,985 | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 551,2   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 1,5     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 52,3    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,2     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 6,3     | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 11,2    | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 9       | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 14      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

### 5.3.9 Anstalt der sozialen Fürsorge für Jugendliche in Velehrad

Das Areal der Anstalt der sozialen Fürsorge für Jugendliche in Velehrad dient als Betreuungseinrichtung für Jugendliche mit mentalen Problemen. Im Areal befindet sich auch eine Sonderschule.

In der Anstalt leben ständig 97 Jugendliche, das Personal umfasst 46 Personen.

#### 5.3.9.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasservorbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| <b>Monat</b>           | <b>Erdgasverbrauch<br/>(m<sup>3</sup>)</b> |
|------------------------|--|
| Jänner                 | 20.014                                     |
| Februar                | 17.211                                     |
| März                   | 16.514                                     |
| April                  | 13.646                                     |
| Mai                    | 5.606                                      |
| Juni                   | 4.055                                      |
| Juli                   | 3.893                                      |
| August                 | 3.454                                      |
| September              | 5.680                                      |
| Oktober                | 14.097                                     |
| November               | 14.937                                     |
| Dezember               | 20.025                                     |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>139.130</b>                             |

Tabelle 21: Erdgasverbrauch in Velehrad

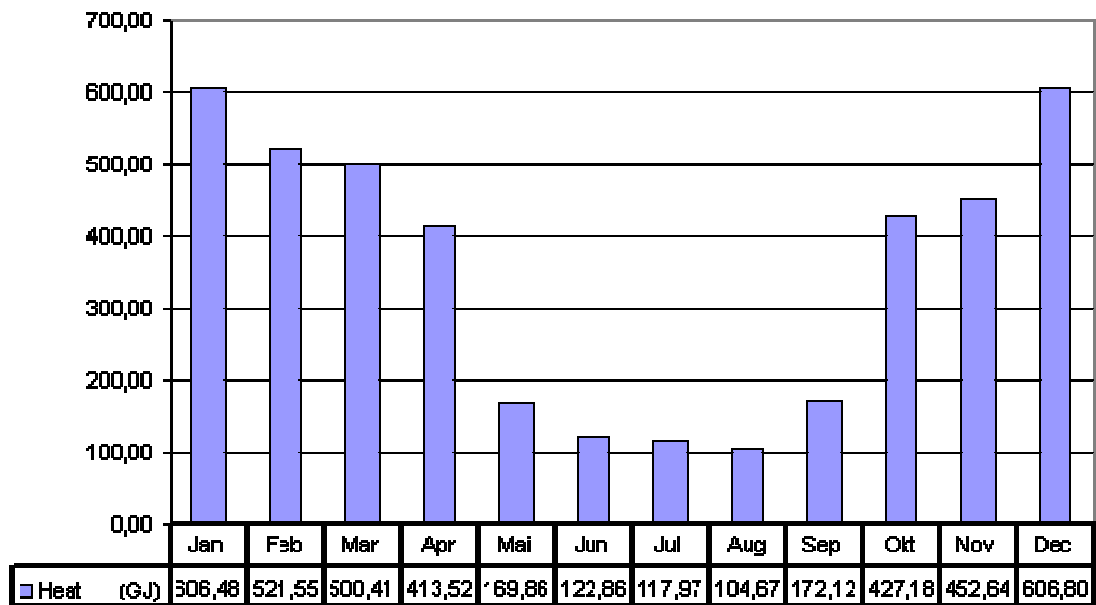


Abbildung 35: Graphische Darstellung des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 15.464,50            |
| Februar                | 13.361,50            |
| März                   | 13.768,50            |
| April                  | 12.836,00            |
| Mai                    | 12.232,00            |
| Juni                   | 11.567,00            |
| Juli                   | 12.232,00            |
| August                 | 11.592,00            |
| September              | 12.684,50            |
| Oktober                | 14.883,50            |
| November               | 14.785,00            |
| Dezember               | 14.814,50            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>160.221,00</b>    |

Tabelle 22: Stromverbrauch der sozialen Anstalt für Jugendliche in Velehrad

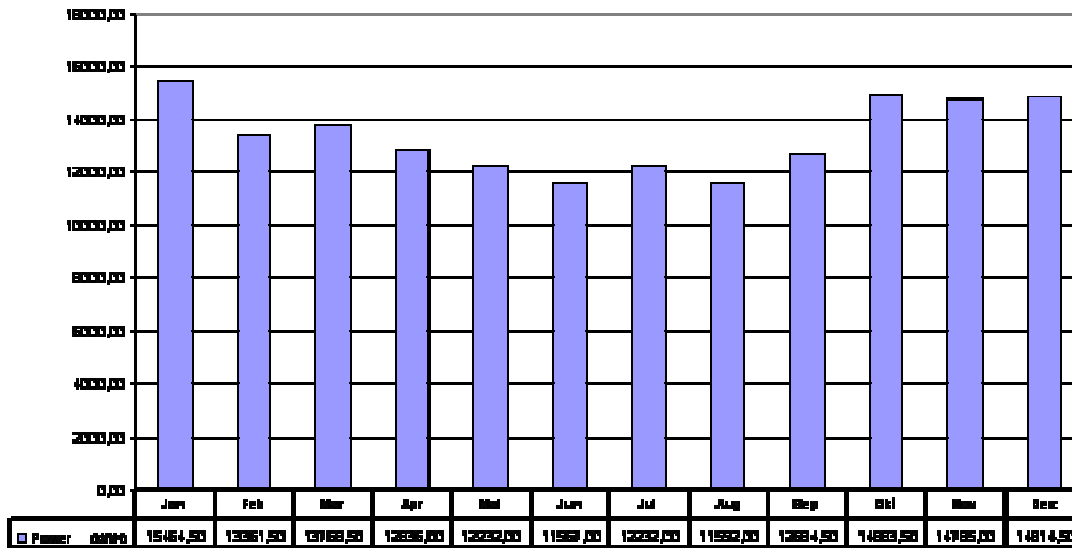


Abbildung 36: Graphische Darstellung des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die prinzipielle Beurteilung der Möglichkeit für die Installation der KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit konstruieren wir die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie und graphische Darstellung der Eingliederung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs:

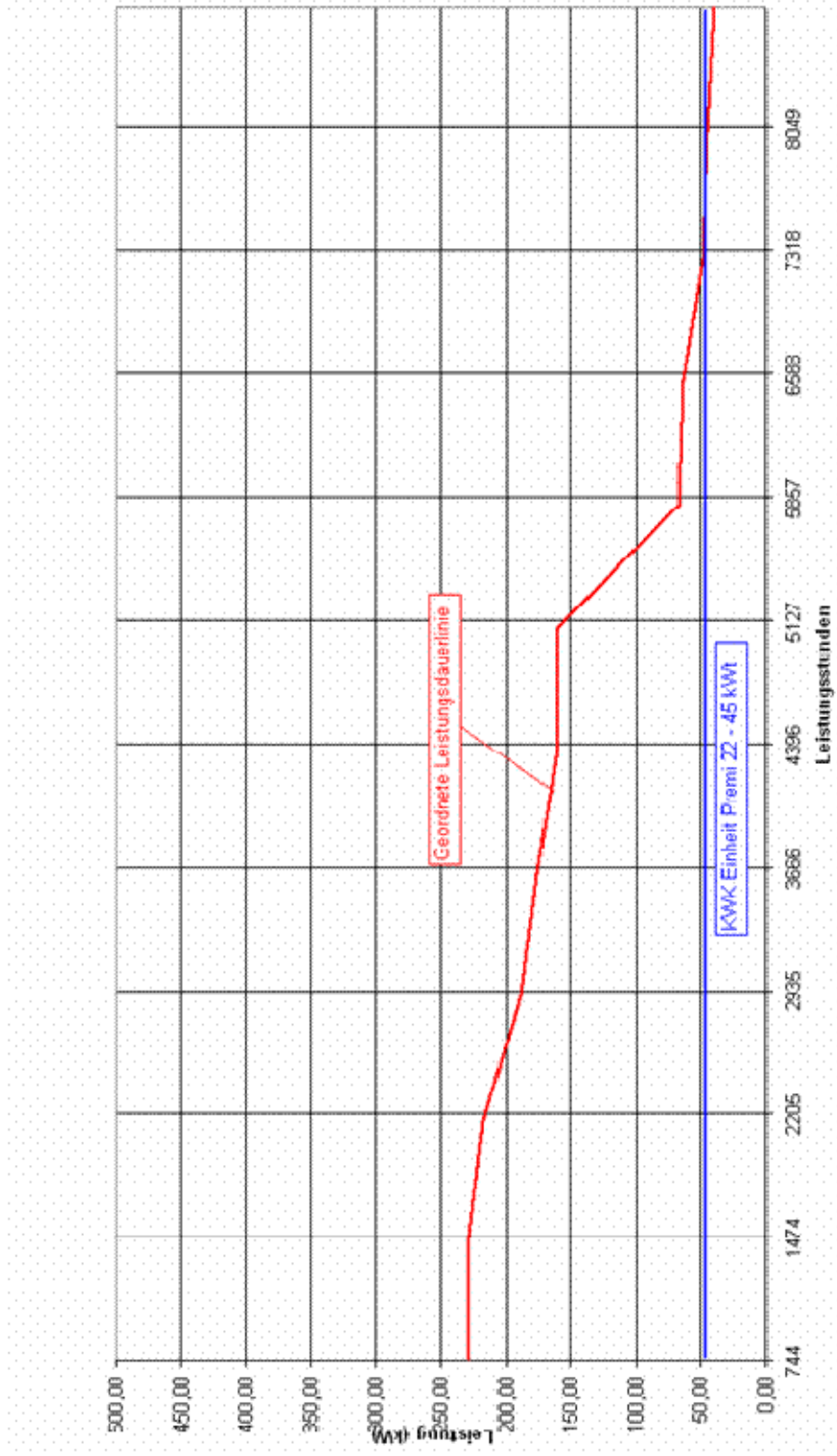


Abbildung 37: Einordnung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs

In der vorhergehenden graphischen Darstellung sehen wir die prinzipielle Möglichkeit für die Installation der KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von 45 kW<sub>th</sub> für die ganzjährige Deckung des Wärmebedarfs für die Warmwasserbereitung. Die Eingliederung dieser KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs ist folgende:

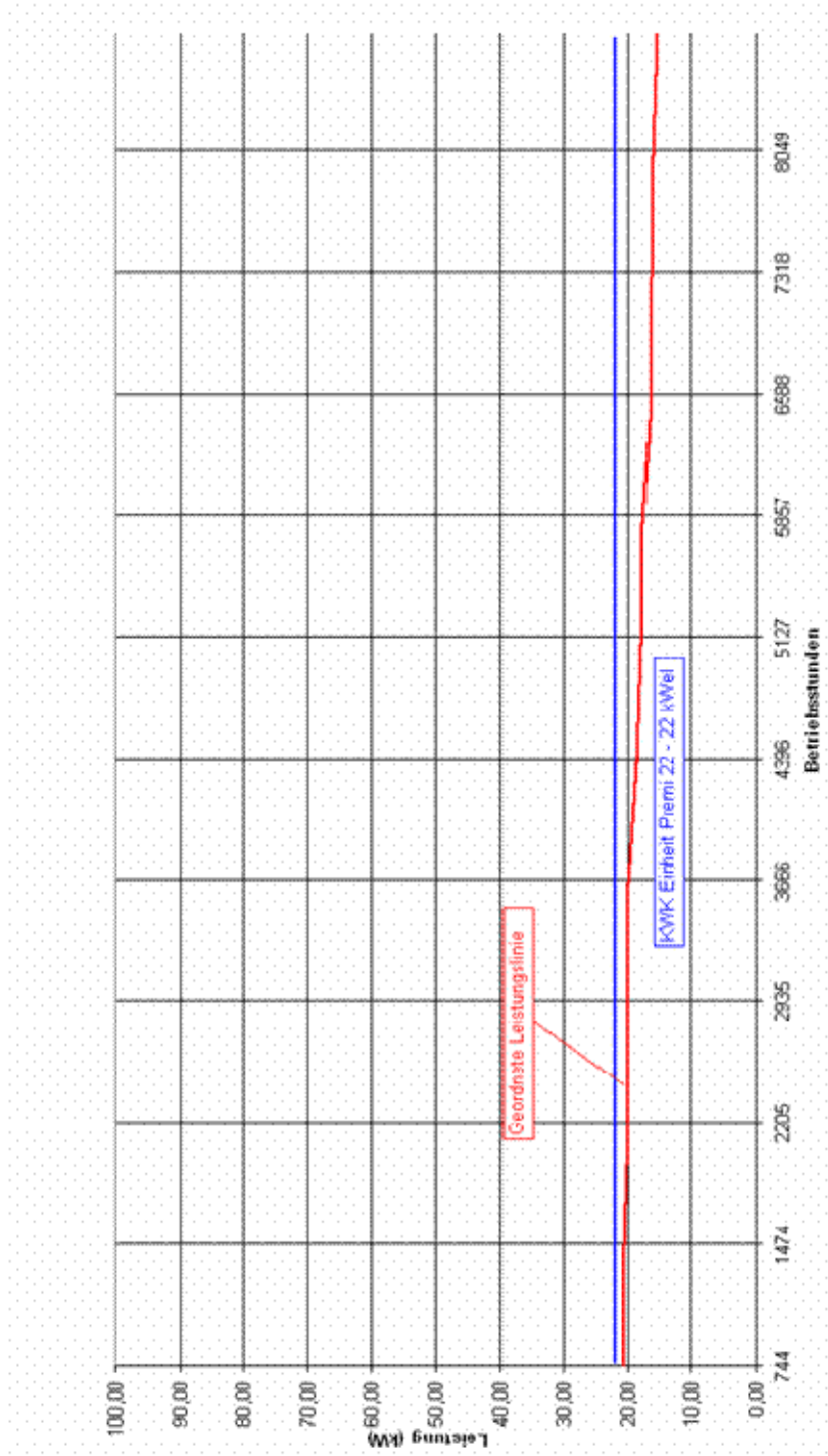


Abbildung 38: Eingliederung der KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.9.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist sichtbar, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  und einer elektrischen Leistung von  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$  technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl den Grundbedarf an Wärmeproduktion für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken als auch den gesamten Strombedarf und damit auch volle Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit gewährleisten. Es kann sogar eine gewisse Menge der Elektrizität noch verkauft werden.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                            |     | Wärme     | Elektrizität |
|----------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b>     | kWh | 1.180.497 | 160.221      |
| <b>KWK-Produktion</b>      | kWh | 389.565   | 190.454      |
| <b>Energie für Verkauf</b> | kWh | –         | 30.233       |
| <b>Anteil der KWK</b>      | %   | 33        | 118          |

### 5.3.9.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der entworfenen Installation der KWK-Einheit haben wir folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Betriebsstunden (Volleistung) 8.657 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK  $8,2 \text{ m}^3/\text{Stunde}$
- Gesamt Wärmeverbrauch 1.180.497 kWh p.a.
- Gesamt Stromverbrauch 160.221 kWh p.a.
- Erdgaspreis  $6,30 \text{ CZK}/\text{m}^3$
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt)  $2,45 \text{ CZK}/\text{kWh}$
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK  $0,25 \text{ CZK}/\text{kWh}_{\text{el}}$

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>             |                                |                    |              |
|---|--------------------------------|--------------------|--------------|
| 1   | Ort der Installation           | Velehrad – Mládež  |              |
| 2   | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP |              |
| 3   | Elektrische Leistung           | $kW_{el}$          | 22,00        |
| 4   | Wärmeleistung                  | $kW_{th}$          | 45,00        |
| 5   | Erdgasverbrauch                | $m^3/Std.$         | 8,20         |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie vor der Installation</b>  |                                |                    |              |
| 6   | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr           | 1.180.497,00 |
| 7   | Erdgasverbrauch                | $m^3/Jahr$         | 139.130,00   |
| 8   | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr           | 160.221,00   |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie nach der Installation</b> |                                |                    |              |
| 9   | Betriebsstunden                | Std./Jahr          | 8.657,00     |
| 10  | Stromproduktion                | kWh/Jahr           | 190.454,00   |
| 11  | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr           | –            |
| 12  | Stromverkauf                   | kWh/Jahr           | 30.233,00    |
| 13  | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr           | 389.565,00   |
| 14  | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr           | 790.932,00   |
| 15  | Erdgasverbrauch – KWK          | $m^3/Jahr$         | 70.987,40    |
| 16  | Erdgasverbrauch – Kessel       | $m^3/Jahr$         | 93.216,98    |
| <b>Preisangaben</b>   |                                |                    |              |
| 17  | Erdgaspreis                    | CZK/ $m^3$         | 6,30         |
| 18  | Stromeinkauf                   | CZK/kWh            | 2,45         |
| 19  | Stromverkauf                   | CZK/kWh            | 1,20         |
| 20  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh            | 0,25         |
| 21  | Investitions Kosten – KWK      | CZK                | 750.000,00   |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                             |                                |                    |              |
| 22  | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr           | 876.519,00   |
| 23  | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr           | 392.541,45   |
| 24  | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr           | 1.269.060,45 |
| 25  | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr           | 1.034.487,61 |
| 26  | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr           | –            |
| 27  | Stromverkauf                   | CZK/Jahr           | 36.279,60    |
| 28  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr           | 47.613,50    |
| 29  | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr           | 1.045.821,51 |
| 30  | Finanziell Beitrag der KWK     | CZK/Jahr           | 223.238,94   |
|   | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>        | <b>3,4</b>   |

## 5.3.9.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Project :   |           |         | Units                      |
|---|-----------|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |         |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 160,221 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 1180,5  | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 377,6   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 1,1     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 3,2     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 5,6     | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |         |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 190,454 | MWh <sub>el</sub> per year |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 389,565 | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000    | kg/MW <sub>el</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6     | kg/MW <sub>el</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |         | kg/MW <sub>el</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05    | kg/MW <sub>el</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 321,9   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 0,8     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 55,6    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,3     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 3,2     | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 5,6     | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 15      | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 24      | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100     | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100     | %                          |

### 5.3.10 Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Velehrad- Buchlovská

Im Areal der Anstalt der sozialen Fürsorge für Erwachsene in Velehrad Buchlovská befinden sich fünf Objekte.

In der Anstalt leben dauerhaft 130 Leute, das Personal besteht aus 67 Personen.

#### 5.3.10.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasservorbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 21.173                            |
| Februar                | 17.434                            |
| März                   | 17.386                            |
| April                  | 14.076                            |
| Mai                    | 6.970                             |
| Juni                   | 5.464                             |
| Juli                   | 3.400                             |
| August                 | 3.003                             |
| September              | 7.225                             |
| Oktober                | 12.770                            |
| November               | 16.608                            |
| Dezember               | 21.956                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>147.462</b>                    |

Tabelle 23: Erdgasverbrauch in Velehrad-Buchlovská

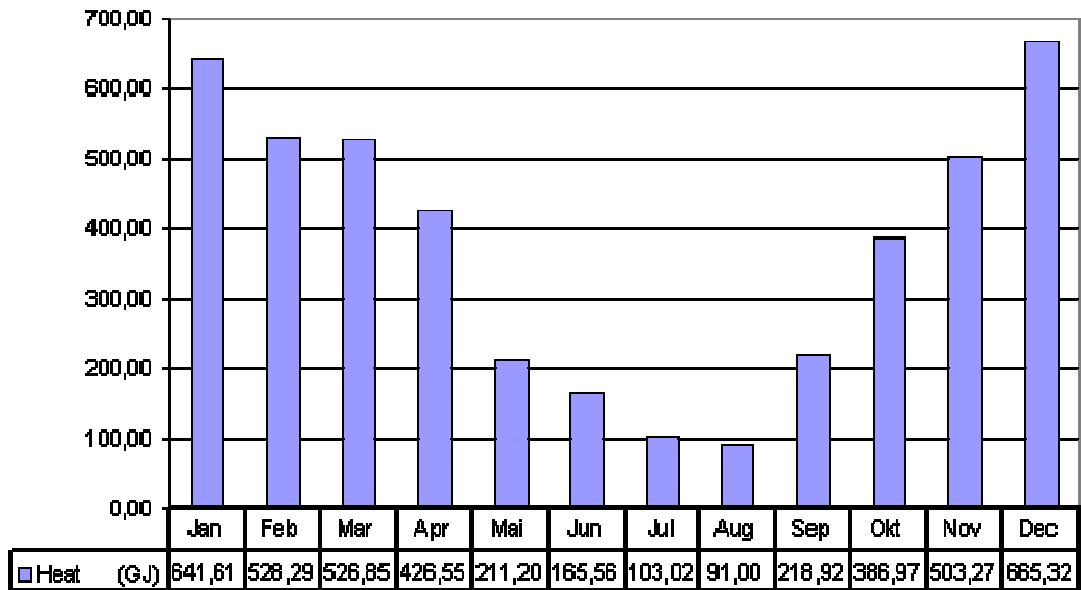


Abbildung 39: Graphische Darstellung des Verlaufs des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| Jänner                 | 23.082,00            |
| Februar                | 20.877,00            |
| März                   | 21.592,33            |
| April                  | 20.272,00            |
| Mai                    | 19.283,00            |
| Juni                   | 18.164,00            |
| Juli                   | 17.874,00            |
| August                 | 16.639,00            |
| September              | 18.328,67            |
| Oktober                | 21.861,33            |
| November               | 22.510,33            |
| Dezember               | 23.640,33            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>244.124,00</b>    |

Tabelle 24: Stromverbrauch der sozialen Anstalt für Erwachsene in Velehrad-Buchlovská

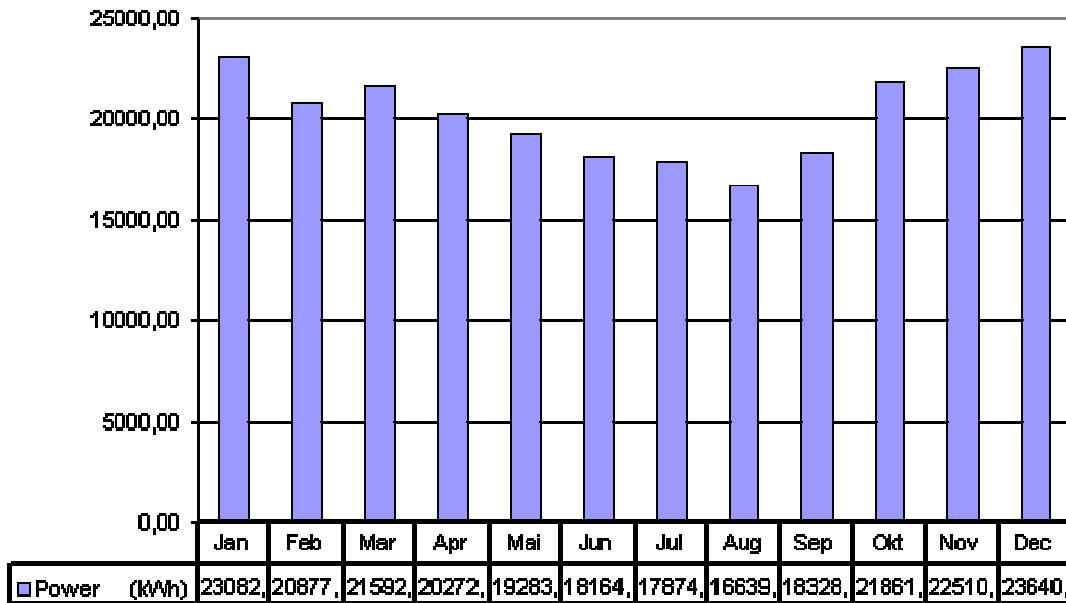


Abbildung 40: Graphische Darstellung des Verlaufs des Stromverbrauchs

Für die prinzipielle Beurteilung der Möglichkeit für die Installation der KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit konstruieren wir die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie und graphische Darstellung der Eingliederung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs.

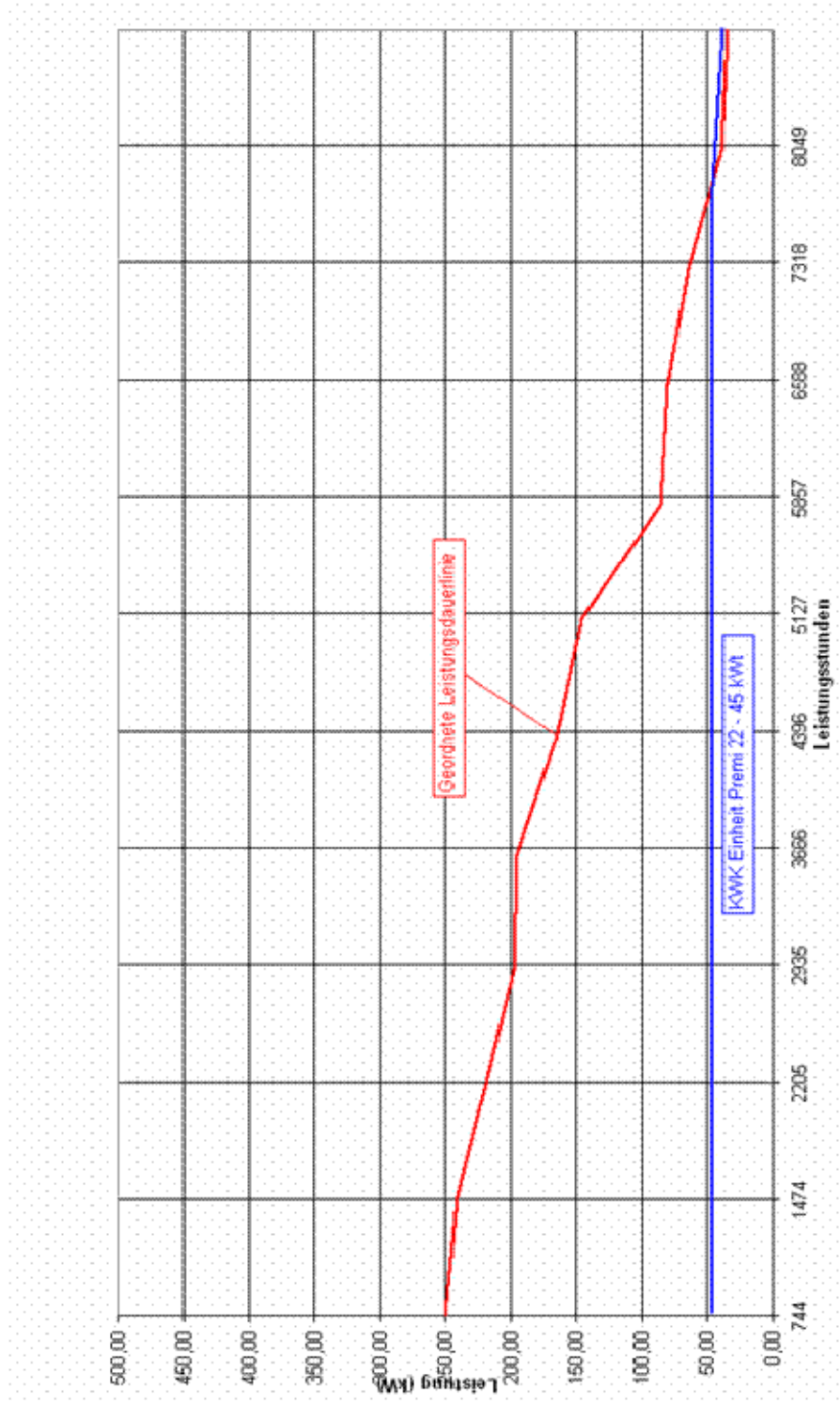


Abbildung 41: Eingliederung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs

Aus der vorhergehenden graphischen Darstellung sehen wir die prinzipielle Möglichkeit für die Installation der KWK-Einheit mit Wärmeleistung 45 kW<sub>th</sub> für die Deckung von Wärmebedarf für Warmwasservorbereitung praktisch ganzjährig. Die Eingliederung dieser KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs ist folgende:

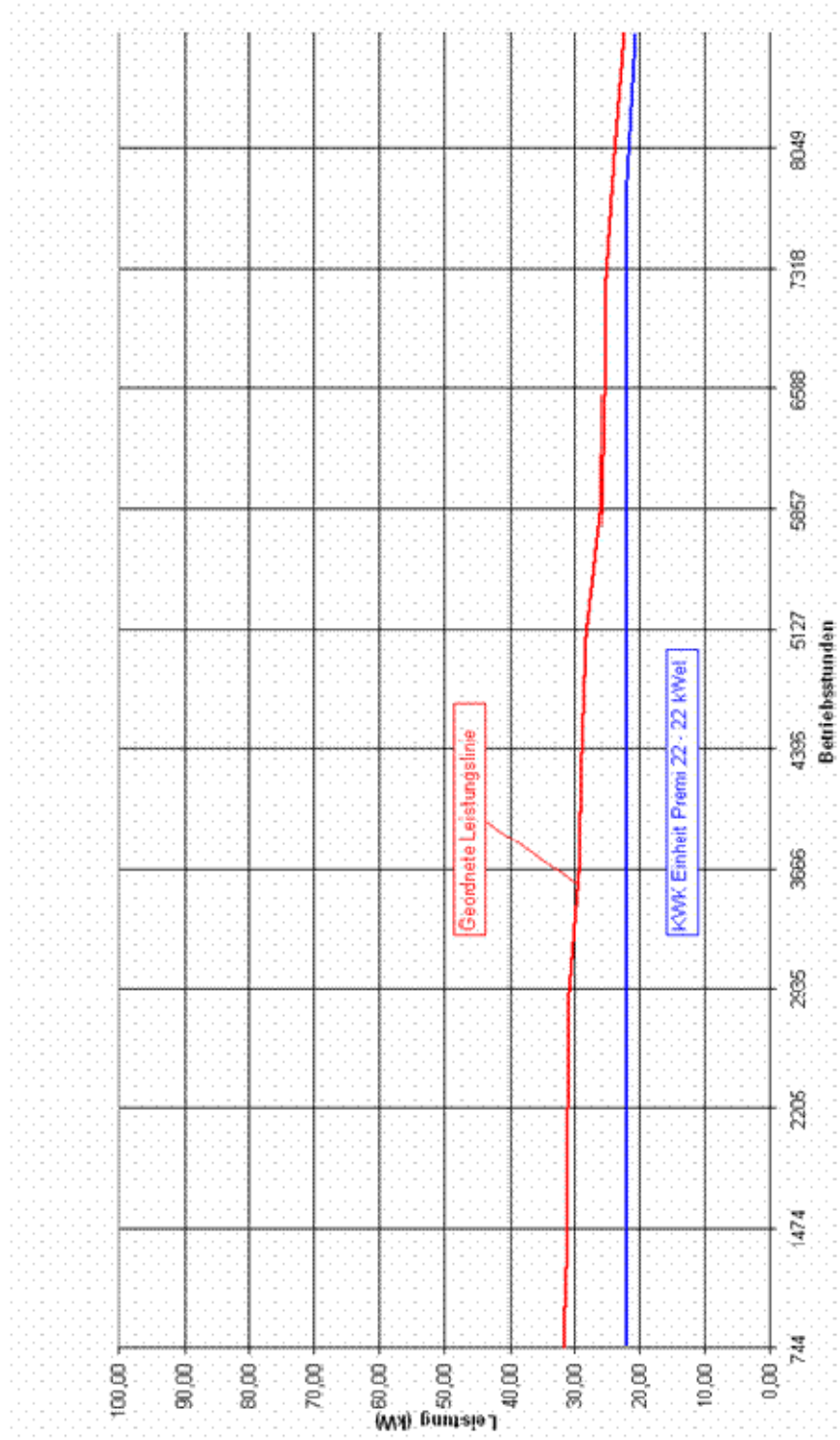


Abbildung 42: Eingliederung der KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.10.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist sichtbar, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$  und einer elektrischen Leistung von  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$  technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl den Grundbedarf an Wärmeproduktion für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken, als auch große Mengen des Strombedarfes und kann damit auch Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | kWh | 1.251.193 | 244.124      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | kWh | 381.555   | 186.538      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 30,5      | 76,4         |

### 5.3.10.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der entworfenen Installation der KWK-Einheit haben wir folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit  $45 \text{ kW}_{\text{th}}$
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit  $22 \text{ kW}_{\text{el}}$
- Betriebsstunden (Volleistung) 8.479 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK  $8,2 \text{ m}^3/\text{Stunde}$
- Gesamt Wärmeverbrauch 1.251.193 kWh p.a.
- Gesamt Stromverbrauch 244.124 kWh p.a.
- Erdgaspreis  $6,74 \text{ CZK}/\text{m}^3$
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt)  $2,24 \text{ CZK}/\text{kWh}$
- Investitionskosten 775.000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK  $0,25 \text{ CZK}/\text{kWh}_{\text{el}}$

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>             |                                |                      |              |
|---|--------------------------------|----------------------|--------------|
| 1   | Ort der Installation           | Velehrad-Buchlovská  |              |
| 2   | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP   |              |
| 3   | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>     | 22,00        |
| 4   | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>     | 45,00        |
| 5   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std. | 8,20         |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie vor der Installation</b>  |                                |                      |              |
| 6   | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr             | 1.251.193,00 |
| 7   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr | 147.452,00   |
| 8   | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr             | 244.124,00   |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie nach der Installation</b> |                                |                      |              |
| 9   | Betriebsstunden                | Std./Jahr            | 8.479,00     |
| 10  | Stromproduktion                | kWh/Jahr             | 186.538,00   |
| 11  | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr             | 57.586,00    |
| 12  | Stromverkauf                   | kWh/Jahr             | –            |
| 13  | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr             | 381.555,00   |
| 14  | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr             | 869.638,00   |
| 15  | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr | 69.527,80    |
| 16  | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr | 102.486,08   |
| <b>Preisangaben</b>   |                                |                      |              |
| 17  | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>   | 6,74         |
| 18  | Stromeinkauf                   | CZK/kWh              | 2,24         |
| 19  | Stromverkauf                   | CZK/kWh              | 1,20         |
| 20  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh              | 0,25         |
| 21  | Investitions Kosten – KWK      | CZK                  | 750.000,00   |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                             |                                |                      |              |
| 22  | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr             | 993.826,48   |
| 23  | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr             | 546.837,76   |
| 24  | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr             | 1.540.664,24 |
| 25  | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr             | 1.159.373,53 |
| 26  | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr             | 128.992,64   |
| 27  | Stromverkauf                   | CZK/Jahr             | –            |
| 28  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr             | 46.634,50    |
| 29  | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr             | 1.335.000,67 |
| 30  | Finanziell Beitrag der KWK     | CZK/Jahr             | 205.663,57   |
|   | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>          | <b>3,6</b>   |

## 5.3.10.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Project :   |    |         | Units                      |
|---|----|---------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>                                 |    |         |                            |
| Site Electricity Consumption                                  | w  | 244,124 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Site Heat Consumption   | x  | 1251,19 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>              |    |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor                               | Ac | 883     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor                               | An | 2,9     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor                               | As | 19,7    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | Am | 35      | kg/MW <sub>e</sub>         |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>                     |    |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor                               | Bc | 200     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor                               | Bn | 0,5     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor                               | Bs |         | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | Bm | 0,01    | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions (w x Ac) + (x x Bc)                 | d  | 465,8   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions (w x An) + (x x Bn)                 | e  | 1,3     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions (w x As) + (x x Bs)                 | f  | 4,8     | tonnes/year                |
| CO Emissions (w x Am) + (x x Bm)                              | g  | 8,6     | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>                                |    |         |                            |
| Replacement Co-generation Type                                |    |         |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant                  | y  | 186,538 | MWh <sub>e</sub> per year  |
| Heat Supplied by Co-generation Plant                          | z  | 381,555 | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor                               | Cc | 1000    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor                               | Cn | 2,6     | kg/MW <sub>e</sub>         |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor                               | Cs |         | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO Emission Factor  | Cm | 0,05    | kg/MW <sub>e</sub>         |
| CO <sub>2</sub> Emissions (y x Cc)+(w-y) x Ac + (x - z) x Bc  | l  | 411,3   | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions (y x Cn)+ (w-y) x An + (x - z) x Bn | j  | 1,1     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions (y x Cs)                            | k  | 0,0     | tonnes/year                |
| CO Emissions (y x Cm)   | l  | 0,0     | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>                                 |    |         |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings (d - l)                           | n  | 54,5    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings (e - j)                           | o  | 0,2     | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings (f - k)                           | p  | 4,8     | tonnes/year                |
| CO Net Savings (g - l)  | q  | 8,5     | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings (100 x n/d)                |    | 12%     |                            |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings (100 x o/e)                |    | 19%     |                            |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings (100 x q/f)                |    | 100%    |                            |
| CO Percentage Savings (100 x q/g)                             |    | 100%    |                            |

### 5.3.11 Das Altersheim Buchlovice

Das Altersheim in Buchlovice besteht aus fünf Objekten und dient der kompletten Fürsorge alter Menschen.

Die Stromversorgung erfolgt aus dem öffentlichen Netz, die Wärmeversorgung ist über ein eigenes erdgasbefeuertes Kesselhaus gesichert.

Im Heim leben dauerhaft 220 Leute, das Personal beinhaltet 78 Personen.

Im Areal befinden sich auch eine Wäscherei und die Rehabilitation.

#### 5.3.11.1 Energetische Bilanzen

Für die Heizung und Warmwasserbereitung existiert im Areal eine eigene erdgasbefeuerte Wärmequelle mit folgendem Erdgasverbrauch:

| Monat                  | Erdgasverbrauch (m <sup>3</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------|
| Jänner                 | 34.927                            |
| Februar                | 41.389                            |
| März                   | 26.245                            |
| April                  | 19.941                            |
| Mai                    | 3.996                             |
| Juni                   | 5.623                             |
| Juli                   | 5.292                             |
| August                 | 5.819                             |
| September              | 10.472                            |
| Oktober                | 25.919                            |
| November               | 23.041                            |
| Dezember               | 31.455                            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>234.116</b>                    |

Tabelle 25: Erdgasverbrauch in Buchlovice

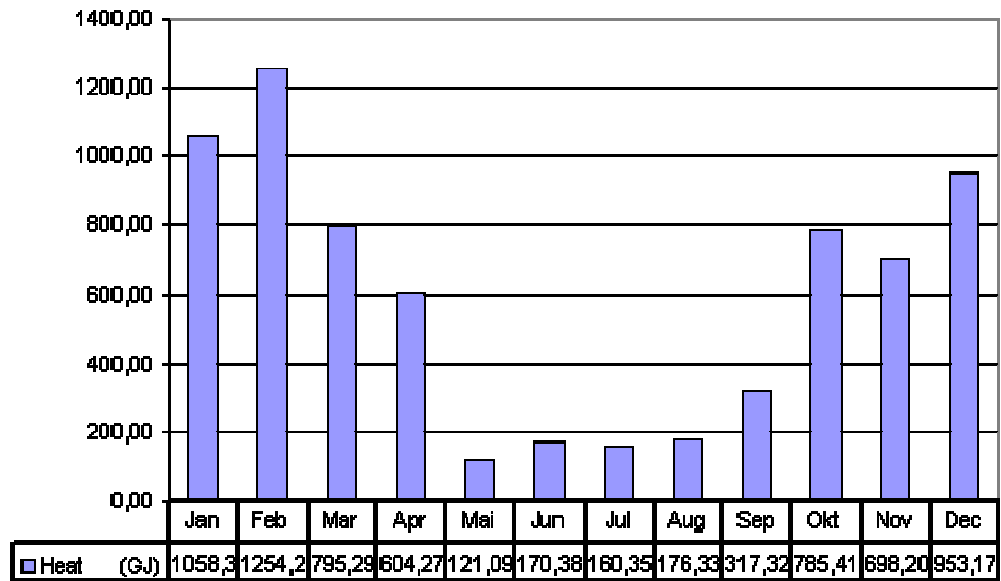


Abbildung 43: Graphische Darstellung des Verlaufes des Wärmeverbrauchs

| Monat                  | Stromverbrauch (kWh) |
|------------------------|----------------------|
| I. Q                   | 62.790,00            |
| II. Q                  | 56.800,00            |
| III. Q                 | 56.600,00            |
| IV. Q                  | 59.720,00            |
| <b>Gesamtverbrauch</b> | <b>235.910,00</b>    |

Tabelle 26: Stromverbrauch des Altersheims Buchlovice

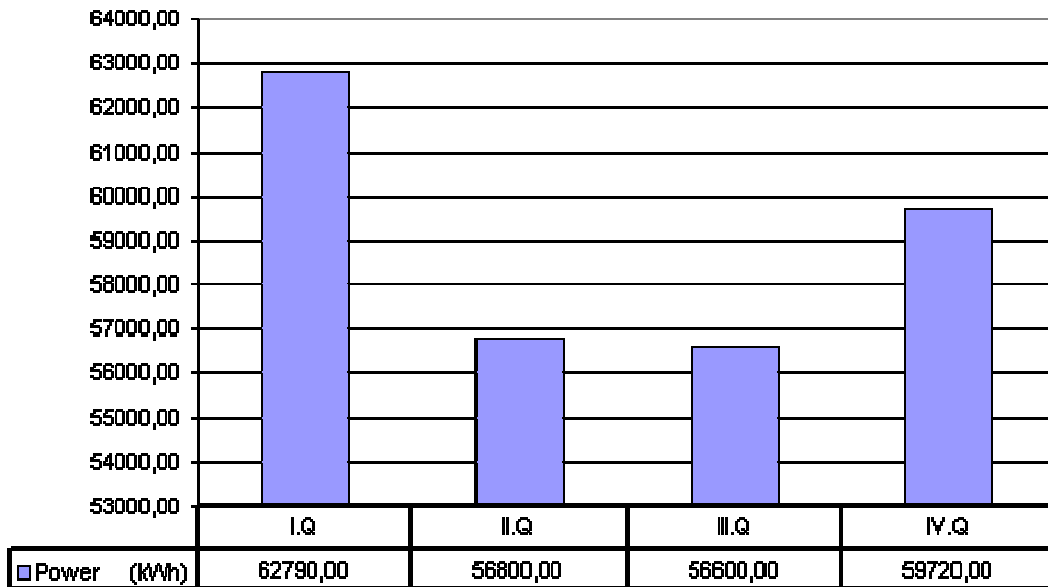


Abbildung 44: Graphische Darstellung des Verlaufes des Stromverbrauchs

Für die prinzipielle Beurteilung der Möglichkeit für die Installation der KWK-Technologie und Dimensionierung der Größe der Einheit konstruieren wir die geordnete jährliche Leistungsdauerlinie und graphische Darstellung der Eingliederung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs:

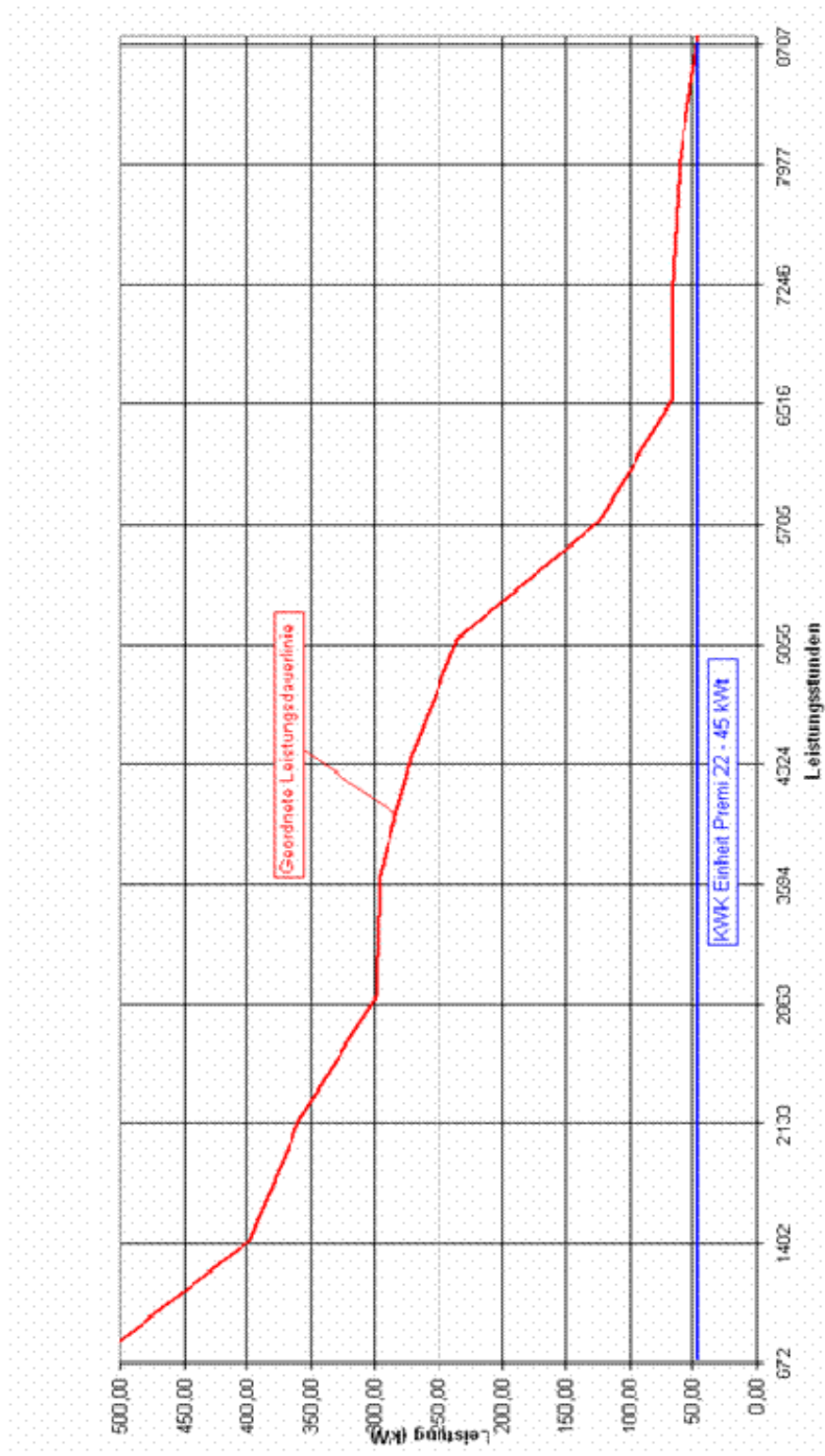


Abbildung 45: Eingliederung der KWK-Einheit in die energetische Bilanz des Wärmeverbrauchs

Aus der vorhergehenden graphischen Darstellung sehen wir die prinzipielle Möglichkeit für die Installation der KWK-Einheit mit einer Wärmeleistung von 45 kW<sub>th</sub> für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig. Die Einordnung dieser KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs ist folgende:

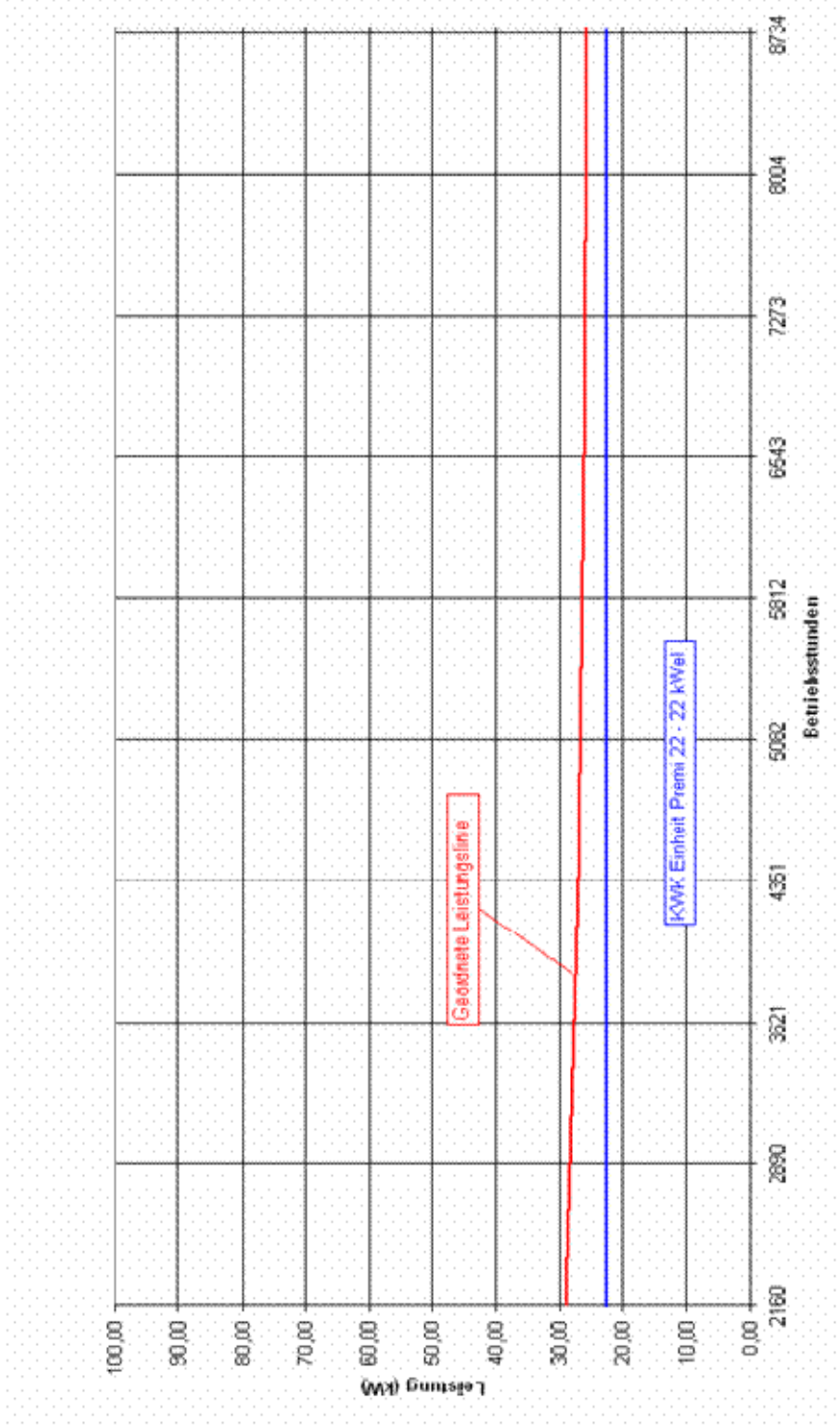


Abbildung 46: Eingliederung der KWK-Einheit in die Bilanz des Stromverbrauchs

### 5.3.11.2 Technische Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Aus den vorhergehenden Darstellungen ist sichtbar, dass die Installation der KWK-Einheit mit einer thermischen Leistung von 45 kW<sub>th</sub> und einer elektrischen Leistung von 22 kW<sub>e</sub> technisch realisierbar und sinnvoll ist.

Diese Anlage kann sowohl den Grundbedarf an Wärmeproduktion für die Warmwasserbereitung praktisch ganzjährig decken, als auch große Mengen des Strombedarfs und kann damit auch Unabhängigkeit und Stromversorgungssicherheit in großem Ausmaß gewährleisten.

Die Nutzung der Anlage ist praktisch ganzjährig möglich, was folgenden Beitrag zur Energiebilanz bedeutet:

|                        |     | Wärme     | Elektrizität |
|------------------------|-----|-----------|--------------|
| <b>Gesamtverbrauch</b> | kWh | 1.986 435 | 235.910      |
| <b>KWK-Produktion</b>  | kWh | 387.000   | 189.200      |
| <b>Anteil der KWK</b>  | %   | 19,5      | 80,2         |

### 5.3.11.3 Wirtschaftliche Beurteilung der Installation der KWK – Einheit

Für die vereinfachte wirtschaftliche Beurteilung der entworfenen Installation der KWK-Einheit haben wir folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Wärmeleistung der KWK-Einheit 45 kW<sub>th</sub>
- Elektrische Leistung der KWK-Einheit 22 kW<sub>e</sub>
- Betriebsstunden (Volleistung) 8 600 Stunden p.a.
- Erdgasverbrauch der KWK 8,2 m<sup>3</sup>/Stunde
- Gesamt Wärmeverbrauch 1 986 435 kWh p.a.
- Gesamt Stromverbrauch 235 910 kWh p.a.
- Erdgaspreis 6,15 CZK/m<sup>3</sup>
- Strompreis – Einkauf (Durchschnitt) 2,10 CZK/kWh
- Investitionskosten 75 000 CZK
- Instandhaltungskosten KWK 0,25 CZK/kWh

| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung der KWK-Einheit</b>             |                                |                      |              |  |
|---|--------------------------------|----------------------|--------------|--|
| 1   | Ort der Installation           | Buchlovice           |              |  |
| 2   | Typ der KWK-Einheit            | TEDOM Premi S22 AP   |              |  |
| 3   | Elektrische Leistung           | kW <sub>el</sub>     | 22,00        |  |
| 4   | Wärmeleistung                  | kW <sub>th</sub>     | 45,00        |  |
| 5   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Std. | 8,20         |  |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie vor der Installation</b>  |                                |                      |              |  |
| 6   | Wärmeproduktion                | kWh/Jahr             | 1.986.435,00 |  |
| 7   | Erdgasverbrauch                | m <sup>3</sup> /Jahr | 234.116,00   |  |
| 8   | Stromverbrauch                 | kWh/Jahr             | 235.910,00   |  |
| <b>Produktion und Verbrauch der Energie nach der Installation</b> |                                |                      |              |  |
| 9   | Betriebsstunden                | Std./Jahr            | 8.600,00     |  |
| 10  | Stromproduktion                | kWh/Jahr             | 189.200,00   |  |
| 11  | Stromeinkauf                   | kWh/Jahr             | 46.710,00    |  |
| 12  | Stromverkauf                   | kWh/Jahr             | –            |  |
| 13  | Wärmeproduktion – KWK          | kWh/Jahr             | 387.000,00   |  |
| 14  | Wärmeproduktion – Kessel       | kWh/Jahr             | 1.599.435,00 |  |
| 15  | Erdgasverbrauch – KWK          | m <sup>3</sup> /Jahr | 70.520,00    |  |
| 16  | Erdgasverbrauch – Kessel       | m <sup>3</sup> /Jahr | 188.505,20   |  |
| <b>Preisangaben</b>   |                                |                      |              |  |
| 17  | Erdgaspreis                    | CZK/m <sup>3</sup>   | 6,15         |  |
| 18  | Stromeinkauf                   | CZK/kWh              | 2,10         |  |
| 19  | Stromverkauf                   | CZK/kWh              | 1,20         |  |
| 20  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/kWh              | 0,25         |  |
| 21  | Investitions- Kosten – KWK     | CZK                  | 750.000,00   |  |
| <b>Wirtschaftlichkeits-Berechnung</b>                             |                                |                      |              |  |
| 22  | Erdgas Kosten ohne KWK         | CZK/Jahr             | 1439.813,40  |  |
| 23  | Stromkosten ohne KWK           | CZK/Jahr             | 495.411,00   |  |
| 24  | Kosten ohne KWK zusammen       | CZK/Jahr             | 1.935.224,40 |  |
| 25  | Erdgas Kosten mit KWK          | CZK/Jahr             | 1.593.004,97 |  |
| 26  | Stromeinkauf mit KWK           | CZK/Jahr             | 98.091,00    |  |
| 27  | Stromverkauf                   | CZK/Jahr             | –            |  |
| 28  | Instandhaltung der KWK-Einheit | CZK/Jahr             | 47.300,00    |  |
| 29  | Kosten mit KWK zusammen        | CZK/Jahr             | 1.738.395,97 |  |
| 30  | Finanziell Beitrag der KWK     | CZK/Jahr             | 196.828,43   |  |
|   | <b>Simple pay-back period</b>  | <b>Jahr</b>          | <b>3,8</b>   |  |

## 5.3.11.4 Beurteilung der Umwelteffekte des Projektes

| Project :   |           |          | Units                      |
|---|-----------|----------|----------------------------|
| <b>Existing Energy Supply</b>   |           |          |                            |
| Site Electricity Consumption  | <i>w</i>  | 235,91   | MWh <sub>el</sub> per year |
| Site Heat Consumption   | <i>x</i>  | 1.986,44 | MWh <sub>th</sub> per year |
| <b>Source of Electricity Generation Replaced</b>  |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Ac</i> | 883      | kg/MW <sub>el</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>An</i> | 2,9      | kg/MW <sub>el</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>As</i> | 19,7     | kg/MW <sub>el</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Am</i> | 35       | kg/MW <sub>el</sub>        |
| <b>Source of Heat Production Replaced</b>   |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bc</i> | 200      | kg/MW <sub>th</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Bn</i> | 0,5      | kg/MW <sub>th</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Bs</i> |          | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Bm</i> | 0,01     | kg/MW <sub>th</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times Ac$ ) + ( $x \times Bc$ )   | <i>d</i>  | 605,6    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $w \times An$ ) + ( $x \times Bn$ )   | <i>e</i>  | 1,7      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $w \times As$ ) + ( $x \times Bs$ )   | <i>f</i>  | 4,6      | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $w \times Am$ ) + ( $x \times Bm$ )  | <i>g</i>  | 8,3      | tonnes/year                |
| <b>New Co-generation Plant</b>  |           |          |                            |
| Replacement Co-generation Type  |           |          |                            |
| Electricity generated by Co-generation Plant  | <i>y</i>  | 189,2    | MWh <sub>el</sub> per year |
| Heat Supplied by Co-generation Plant  | <i>z</i>  | 387      | MWh <sub>th</sub> per year |
| CO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cc</i> | 1000     | kg/MW <sub>el</sub>        |
| NO <sub>x</sub> Emission Factor   | <i>Cn</i> | 2,6      | kg/MW <sub>el</sub>        |
| SO <sub>2</sub> Emission Factor   | <i>Cs</i> |          | kg/MW <sub>el</sub>        |
| CO Emission Factor  | <i>Cm</i> | 0,05     | kg/MW <sub>el</sub>        |
| CO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cc$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>Ac</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bc</i> | <i>l</i>  | 550,3    | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Emissions ( $y \times Cn$ ) + ( $w - y$ ) $\times$ <i>An</i> + ( $x - z$ ) $\times$ <i>Bn</i> | <i>j</i>  | 1,4      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Emissions ( $y \times Cs$ )   | <i>k</i>  | 0,0      | tonnes/year                |
| CO Emissions ( $y \times Cm$ )  | <i>l</i>  | 0,0      | tonnes/year                |
| <b>Environmental Benefits</b>   |           |          |                            |
| CO <sub>2</sub> Net Savings ( $d - l$ )   | <i>n</i>  | 55,3     | tonnes/year                |
| NO <sub>x</sub> Net Savings ( $e - j$ )   | <i>o</i>  | 0,3      | tonnes/year                |
| SO <sub>2</sub> Net Savings ( $f - k$ )   | <i>p</i>  | 4,6      | tonnes/year                |
| CO Net Savings ( $g - l$ )  | <i>q</i>  | 8,3      | tonnes/year                |
| CO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times n/d$ )   |           | 9        | %                          |
| NO <sub>x</sub> Percentage Savings ( $100 \times o/e$ )   |           | 15       | %                          |
| SO <sub>2</sub> Percentage Savings ( $100 \times p/f$ )   |           | 100      | %                          |
| CO Percentage Savings ( $100 \times q/g$ )  |           | 100      | %                          |

## 5.4 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die vorliegende Regionalstudie Zlín zeigt die technischen Möglichkeiten für die Installation von KWK-Anlagen in allen elf ausgewählten öffentlichen Gebäuden. Die Installation von KWK-Anlagen in diesen Gebäuden kann in großem Ausmaß die Unabhängigkeit und Sicherheit der Energieversorgung garantieren, was bedeutet, dass sie nach der Inbetriebnahme auch als Notstromaggregate dienen könnten.

Von rund 2.800 MWh Strombedarf und 14.200 MWh Wärmebedarf können durch die empfohlenen KWK-Anlagen 85 % des Strombedarfs und ca. 30 % des Wärmebedarfs abgedeckt werden. Die Emissionen würden sich dadurch um rund 600 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr verringern.

Die Wirtschaftlichkeit der KWK-Anlagen, die in Form der „Simple Pay-Back Period“ dargestellt wird, ist aufgrund der verschiedenen Strom- und Erdgaspreise für die einzelnen Anlagen unterschiedlich. Da alle diese sozialen Einrichtungen im Eigentum der öffentlichen Hand der Kreisbehörde Zlín stehen, wird empfohlen, die Verträge mit den Lieferanten der Energieträger zu vereinheitlichen, da die Kreisbehörde praktisch der einzige Abnehmer ist.

Aufgrund der Ergebnisse aus der Beurteilung der Möglichkeiten für die Installation von KWK-Anlagen in Gebäuden der öffentlichen Hand der Region Zlín wird die Realisation aller elf beurteilten Optionen empfohlen.

Die „Simple Pay-Back Period“ für die gesamte Investition beträgt über alle elf Objekte bei Investitionen von rund 300.000 € durchschnittlich 5,1 Jahre und könnte im Falle von finanzieller Unterstützung noch erheblich besser sein.

Wie schon beschrieben wurde, könnte die Installation der KWK Einheiten in den gegenständlichen Gebäuden neben dem ökonomischen Beitrag auch einen Beitrag zur Diversifikation der Stromproduktion und damit auch zur Stromversorgungssicherheit für die sozialen Einrichtungen leisten.

**Bisherige Ergebnisse:** Das Projekt in der Berufsschule Koměříž – Lindovka wurde schon realisiert. Für dieses Projekt wurden auch Einreichungsunterlagen für die Unterstützung aus der Umweltförderung im Ausland bei der KPC erstellt, das Ansuchen wurde aber nicht bewilligt. Die anderen Projektvorhaben wurden bisher aufgrund der ungünstigen Rahmenbedingungen (steigende Erdgaspreise, Quersubventionen beim Strompreis) nicht realisiert, da es sich um erdgasbefeuerte KWK-Anlagen handelt, die keinen bevorzugten Einspeisetarif bekommen.

Stattdessen konnten jedoch basierend auf der Regionalstudie bisher neun andere KWK-Anlagen in der Region Zlín identifiziert werden, welche die günstigen Rahmenbedingungen für die Einspeisung aus Erneuerbaren Energieträgern nutzen können (siehe Kap. Task 4 – Projekte Nr. 14 - 22).

Im Anhang 8.2 befindet sich eine Erklärung der Regionalbehörde Zlín (Frau DI Knotková) darüber, warum bisher nur ein Projekt realisiert werden konnte. Außerdem gibt dieses Schreiben Auskunft darüber, dass die EU die Gründung einer regionalen Energieagentur im Rahmen des EU-Programms „Intelligent Energy for Europe“ unterstützt.

## 6 Task 4: Projektidentifizierung und -anbahnung: aktueller Stand der KWK-Projekte

### 6.1 Übersicht

Während der Jahre 2004 und 2005 haben die Mitarbeiter des KWK-Kompetenzzentrums die folgenden 22 KWK-Projekte betreut:

1. Firma Kornfeil, Čejč
2. Firma Pekast, České Budějovice
3. Gemeinde Trhové Sviny (ORC)
4. Komenský Universität Olomouc
5. Schwimmstadion Olomouc
6. Gemeinde Kněžice
7. TALPA Hořátek sro
8. Spítal Ústí nad Orlicí
9. Sägewerk Hrmo, Třebeč
10. Deponiegasprojekt, Nový Jičín
11. KKS-SMS, Březno (Chomutov)
12. Gemeinde Lazsko
13. Geothermie Litoměřice
14. Deponiegasprojekt Suchý důl, Zlín
15. Biogas – Produktion und Nutzung TOMA Otrokovice (Region Zlín)
16. Deponiegas-Nutzung Otrokovice-Kvítkovice (Region Zlín)
17. Grubengas Třinec, Moravia Energo
18. Grubengas OKD Ostrava, DPB a.s. Paskov.
19. Biogas Klokočov, Landwirtschaftlicher Betrieb
20. Biogas Südmähren, Umgebung Brno
21. Biogas Šumperk, Temenice
22. Kraft-Wärme-Kälte Produktion, Bäckerei Vsetín (Region Zlín)

Davon sind die KWK-Anlagen in Čejč (Firma Kornfeil), in České Budějovice (Firma Pekast) und in Trhové Sviny schon im normalen Betrieb.

Zwei bearbeitete Projekte konnten nicht realisiert werden:

- Projekt Nr. 4: Die geplante KWK-Anlage in der Universität Olmütz wurde von der Geschäftsführung der Universität mangels Aufbringung der nötigen finanziellen Mittel abgelehnt und kommt daher nicht zustande.
- Projekt Nr. 5: KWK-Projekt im Schwimmbad Olmütz: Die Wärmeversorgung soll durch Anbindung an das Fernwärmenetz erfolgen, es wird daher keine KWK-Anlage errichtet.

Für die Projekte Nr. 1 - 12 hat CityPlan die Feasibilitystudien, Energieaudits und andere technische und finanzielle Beratungen durchgeführt. Das Projekt Nr. 13 wurde von DI Klukan betreut, CityPlan hat ein Energieaudit dafür ausgearbeitet.

Für die Projekte Trhové Sviny, Kněžice, Hořátev, Třebeč und Lazsko hat CityPlan zusätzlich die Förderungsansuchen für die Umweltförderung im Ausland des BMLFUW über die Einreichstelle Kommunalkredit Public Consulting GmbH in Wien ausgearbeitet.

Die Projekte Kněžice (Nr. 6), Hořátev (Nr. 7), Ústí nad Orlicí (Nr. 8), Třebeč (Nr. 9), Březno (Nr. 10), Lazsko (Nr. 11) und Litoměřice (Nr. 12) sind noch in Bearbeitung und werden auch nach Abschluss dieses im Rahmen der Energiepartnerschaft mit Österreich unterstützten Projektes fortgesetzt.

Beim Deponiegasprojekt Suchý důl Zlín (Nr. 13) ist inzwischen die endgültige Entscheidung zur Realisierung gefallen. Für 2006 sind die Vorbereitungsarbeiten für die trockene Fermentation und die Errichtung der KWK-Anlage geplant, die spätestens 2007 in Betrieb gehen soll.

Die Projekte Nr. 14 bis 22 sind als Follow-up der Regionalstudie Zlín ebenfalls noch in Bearbeitung, federführend von DI Klukan.

## 6.2 Realisierte und nicht realisierte KWK-Projekte

Insgesamt ist durch das gegenständliche Projekt eine Projektpipeline von 32 KWK-Projekten entstanden, mit einer Gesamterzeugung von 57.000 MWh Strom und 43.000 MWh Wärme, mit 18 MW<sub>el</sub> und 16 MW<sub>th</sub> Leistung, rund 16 Mio. EUR Investitionssumme (nur jene Projekte, wo die Kosten schon bekannt sind) und 97.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Reduktion pro Jahr. Davon wurden fünf Ansuchen bei der Kommunalkredit Austria (KKA) zur Förderung im Rahmen der Umweltförderung im Ausland (UFA) des BMLFUW eingereicht. Zwei Projektvorhaben konnten nicht realisiert werden.

## 6.3 Beschreibung der einzelnen Projekte

### 6.3.1 Kornfeil, Čejč

Dies wird hier nur der Vollständigkeit angeführt und um die Übersicht über alle Projekte zu behalten. Das Projekt wurde bereits im Vorprojekt „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase 1“ (Projektkürzel: „CZ-KWK“) vollständig in Kap. 7.2. beschrieben und ist **bereits realisiert**. Detaillierte Beschreibung siehe unter [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_kwk.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_kwk.htm)

### 6.3.2 Pekast, České Budějovice

Dies wird hier nur der Vollständigkeit angeführt und um die Übersicht über alle Projekte zu behalten. Das Projekt wurde bereits im Vorprojekt „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase 1“ (Projektkürzel: „CZ-KWK“) vollständig in Kap. 7.3. beschrieben und ist **bereits realisiert**. Detaillierte Beschreibung siehe unter [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_kwk.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_kwk.htm)

### 6.3.3 Gemeinde Trhové Sviny (ORC)

Dies wird hier nur der Vollständigkeit angeführt und um die Übersicht über alle Projekte zu behalten. Das Projekt wurde bereits im Vorprojekt „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase 1“ (Projektkürzel: „CZ-KWK“) vollständig in Kap. 7.4. beschrieben und ist **bereits realisiert**. Detaillierte Beschreibung siehe unter [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_kwk.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_kwk.htm)

### 6.3.4 Komenský Universität Olomouc

Dies wird hier nur der Vollständigkeit angeführt und um die Übersicht über alle Projekte zu behalten. Das Projekt wurde bereits im Vorprojekt „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase 1“ (Projektkürzel: „CZ-KWK“) vollständig in Kap. 8.4. beschrieben und konnte **nicht realisiert** werden. Detaillierte Beschreibung siehe unter [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_kwk.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_kwk.htm)

### 6.3.5 Schwimmstadion Olomouc

Dies wird hier nur der Vollständigkeit angeführt und um die Übersicht über alle Projekte zu behalten. Das Projekt wurde bereits im Vorprojekt „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase 1“ (Projektkürzel: „CZ-KWK“) vollständig in Kap. 8.5. beschrieben und konnte **nicht realisiert** werden. Detaillierte Beschreibung siehe unter [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_kwk.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_kwk.htm)

### 6.3.6 Biogasanlage mit KWK in Kněžice

#### 6.3.6.1 Investor und Betreiber

Gemeindeamt Kněžice  
Ansprechpartner: Milan Kazda  
CZ – 289 03 Kněžice  
Tel.: +420 325 640 228  
Fax: +420 325 640 209  
Bezirk: Nymburk, Region: Mittelböhmen, Tschechische Republik

Kněžice ist eine kleine Gemeinde, die etwa 70 km östlich von Prag liegt. Das einzige Unternehmen in der Gemeinde ist ein großer landwirtschaftlicher Betrieb. Alle Objekte in der Gemeinde sind mit festen fossilen Brennstoffen (Kohle und Koks) und zum Teil auch mit Strom beheizt.

Im November 2005 wurde bereits mit dem Bau begonnen.

### 6.3.6.2 Projektgegenstand

Aus den Abfällen aus der Nahrungsmittelindustrie und von Restaurants soll Biogas erzeugt werden. Ca. 100.000 Tonnen organische Abfälle sollen verarbeitet werden. Dies kann als Pilotprojekt angesehen werden, da die neue EU-Richtlinie vorschreibt, dass derartige Abfälle nicht mehr an Schweine verfüttert werden dürfen, was den Bedarf an derartigen Anlagen erhöhen wird.

Das vorgeschlagene Projekt besteht aus einer KWK-Anlage, die Biogas aus einer Restbiomasse- und Abfallwasser-Bioanlage als Brennstoff nutzt.

Die Hauptziele des Projektes sind

- die landwirtschaftliche Restbiomasse und kommunale Abwässer in ein biologisch stabilisiertes Substrat und Biogas umzuwandeln,
- Biogas als Abfallprodukt der Fermentation in der KWK-Anlage energetisch zu nutzen und fossile Brennstoffe durch Biogas zu ersetzen,
- die festen Abfallprodukte der Fermentation als wertvolles Düngemittel zu nutzen.

Die KWK-Anlage soll die erzeugte Wärme für eigene Zwecke (Beheizung der Fermenterboxen), für die Beheizung des Hähnchenmastbetriebes und die Erwärmung des Warmwassers in Privathäusern liefern. Der erzeugte Strom soll einerseits für eigene Zwecke genutzt werden, andererseits wird er ins Netz zu den vom Regulator festgesetzten garantierten Preis eingespeist.

### 6.3.6.3 Technisch/wirtschaftliche Eckdaten

|  |   |
|--|---|
| Input an organischen Abfällen          | 885 t/a   |
| Elektrische Leistung der KWK Anlage    | 2 x 142 kW <sub>el</sub>  |
| Thermische Leistung der KWK Anlage     | 2 x 207 kW <sub>th</sub>  |
| Gesamte thermische Leistung            | 1.614 kW  |
| Gesamte Investitionskosten             | 3.419.733,- € (102.591.990,- CZK)   |
| Zur Förderung beantragte Projektkosten | 1.757.700,- €   |
| Projektbeginn                          | 2005  |
| Energieeinsparung:                     | Eigene Stromproduktion in der KWK-Anlage anstatt bisherigem Zukauf von etwa 851 MWh/a, Verkauf von 2.279 MWh/a Strom ins Netz, Substitution von etwa 1.200 t/a Kohle. |
| Umwelteffekte:                         | Reduktion   |
|  | CO <sub>2</sub> ca. 8.824 t/a   |
|  | SO <sub>2</sub> ca. 125 t/a   |
|  | CO ca. 37 t/a   |
|  | NO <sub>x</sub> ca. 16 t/a  |
| Finanzierung:                          | Nationale Kredite 906.843,- €   |
|  | Nationale Fördermittel (SFŽP) 1.223.462,- €   |
|  | KKA Umweltförderung (Ende Oktober 2005 beantragt) 1.757.700,- €   |

Ein Kontakt zum Contracting-Unternehmen EETK, eine gemeinsame ESCO der EBRD und Texia, wurde hergestellt, da dies ein Modell für weitere Projekte sein kann.

Energiebilanz, Energieträger und Analyse der Ist-Situation

Das Gemeindegebiet von Kněžice mit den kleineren Ortschaften Dubečno und Osek hat 490 ständige Bewohner und 287 Häuser, wovon 149 Einfamilienhäuser sind. Der Gemeindehauptort Kněžice (Projektgegenstand) hat 385 Bewohner und 125 ständig bewohnte Gebäude, davon 120 Einfamilienhäuser.

| Energie Input | Menge       | Heizwert   | Verbrauch   |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Strom Ankauf  | 1 193 MWh/a | 1          | 1.193 MWh/a |
| Braunkohle    | 1 260 t/a   | 4,72 MWh/t | 5.947 MWh/a |
| <b>Total</b>  |             |            | 7.140 MWh/a |

Tabelle 27: Struktur des Energieverbrauchs im Jahre 2002 (Gemeinde Kněžice)

Eine Korrektur für durchschnittliche klimatische Bedingungen für die Jahre 1990 – 2000 wurde durchgeführt.

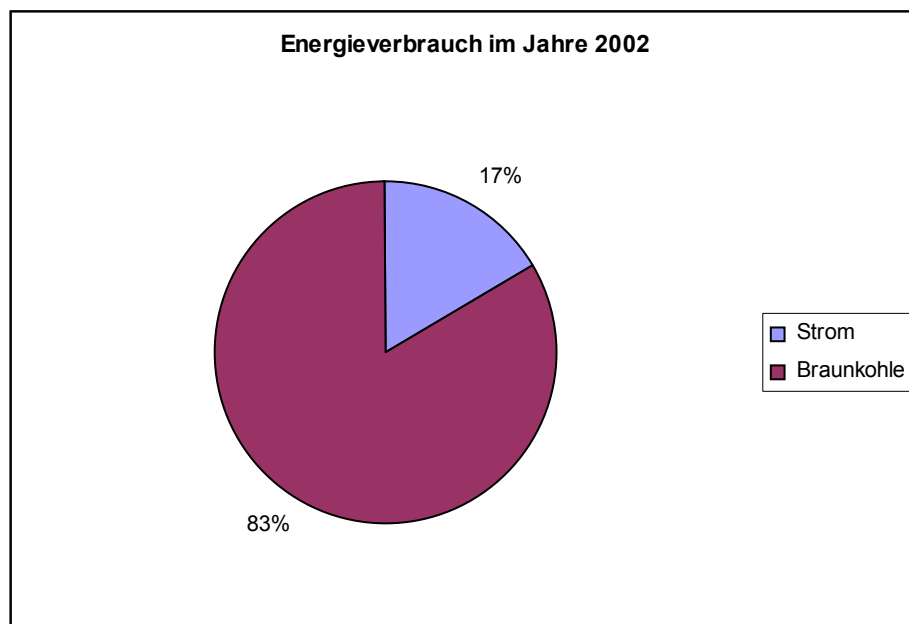


Abbildung 47: Energieverbrauch im Jahre 2002

Die Hauptanforderung des Investors ist die Substitution von Braunkohle und Strom durch eigene Energieerzeugung aus landwirtschaftlicher Restbiomasse und nach Möglichkeit maximale Nutzung der Biomasse mit wirtschaftlichem Gewinn.

Die gegenwärtige Wärmenachfrage:

Ort Kněžice:

Beheizung – Familienwohnhäuser 3.305 MWh/a

Warmwasser 442 kWh/a

|  |                    |
|--|--------------------|
| erwartete Steigerung des Wärmeverbrauchs auf ca. | 3.500 MWh/a        |
| Beheizung – Folgeeinrichtungen                   | 651 MWh/a          |
| Landwirtschaftlicher Betrieb:                    |                    |
| Beheizung  | 485 MWh/a          |
| <b>Insgesamt ca.</b>                             | <b>5.100 MWh/a</b> |

#### 6.3.6.4 Technische Konfiguration

Errichtung einer Vergärungsanlage für Abwasser (nicht zur Förderung beantragt),

Errichtung einer KWK-Anlage mit Fernwärmenetz; an dieses werden ca. 50 % der Familienwohnhäuser und Wohnungseinheiten, 64 % der Folgeeinrichtungen und 100 % des landwirtschaftlichen Betriebes angeschlossen.

|  |                    |
|--|--------------------|
| Wohnungen, Familienwohnhäuser – Beheizung und Warmwasseraufbereitung (etwa 50 % angeschlossen) | 1.850 MWh/a        |
| Folgeeinrichtungen (etwa 64 % angeschlossen)   | 660 MWh/a          |
| Landwirtschaftliche Farm (100 % angeschlossen)   | 420 MWh/a          |
| <b>GESAMT</b>  | <b>2.930 MWh/a</b> |
| Durchschnittlicher Wirkungsgrad der Erzeugung  | 85 %               |
| Durchschnittlicher Wirkungsgrad des Verteilnetzes  | 94 %               |
| Nötiger Brennstoffwärmeinput   | 3.670 MWh/a        |

Tabelle 28: Wärmebedarf

Die vorgeschlagene Wärmeleistung der KWK-Anlage beträgt 1.614 kW<sub>th</sub>. Die Anlage wird mit zwei Heizkesseln (800 und 400 kW<sub>th</sub>) und mit zwei KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 2 x 142 kW<sub>el</sub> und einer Wärmeleistung von 2 x 207 kW<sub>th</sub> ausgestattet. Der in der KWK-Anlage produzierte Wechselstrom wird für den Eigenverbrauch verwendet und der Rest in das Stromnetz unter Beachtung des Stromeinspeisungsgesetzes eingespeist.

#### Brennstoff für die Kessel und Kenngrößen der KWK-Anlagen

Rohstoffe für Biogas: Strohballen, nicht kontaminierter Holzabfall wie Holzschliff, Sägespäne, Rinde (max. 30 %), Stückholz, insgesamt: 2.460 MWh/a,

Erzeugtes Biogas: 7.020 MWh/a.

#### Die wichtigsten technischen Kenngrößen

| Parameter        | Eigenschaft               |
|------------------|---------------------------|
| CH <sub>4</sub>  | 60 – 65 %                 |
| CO <sub>2</sub>  | 34 – 39 %                 |
| H <sub>2</sub>   | 1 %                       |
| H <sub>2</sub> S | 1.000 – 2.000 ppm         |
| Brennwert        | 18 – 23 MJ/m <sup>3</sup> |

Tabelle 29: Biogas – angenommene Eigenschaften

| <b>Kenngrossen</b>          | <b>Einheit</b>   | <b>Grösse</b> |
|-----------------------------|------------------|---------------|
| KWK elektrische Leistung    | kW <sub>el</sub> | 2 x 142 = 284 |
| KWK Wärmeleistung           | kW <sub>th</sub> | 2 x 207 = 414 |
| Elektrischer Wirkungsgrad   | %                | 33,5          |
| Wärmewirkungsgrad           | %                | 48,8          |
| Gesamtwirkungsgrad          | %                | 82,3          |
| Jahresnutzungsgrad Strom    | h/a              | 8 025         |
| Jahresnutzungsgrad Wärme    | h/a              | 2048          |
| Stromproduktion             | MWh/a            | 2.279         |
| Wärmeproduktion             | MWh/a            | 3.323         |
| Heizungswasser Temperaturen | °C               | 105 / 70      |

Tabelle 30: Technische Kenngrossen der KWK-Anlage

Die energetische Bilanz

|                        | <b>Einheit</b>      | <b>Grösse</b> |
|------------------------|---------------------|---------------|
| Anzahl der KWK-Anlagen | 1                   | 2             |
| Biogas H <sub>u</sub>  | kWh/Nm <sup>3</sup> | 6,39          |
| Brennstoffleistung     | kW                  | 2 x 424       |
| Biogaswärmeverbrauch   | MWh/a               | 7.014         |
| Biogasverbrauch        | Nm <sup>3</sup> /h  | 2 x 66        |

Tabelle 31: KWK-Anlage (Volllastbetrieb)

| <b>Energiebilanz</b>            | <b>Wert</b>   |
|---------------------------------|---------------|
| Wärmelieferung KWK              | 3.323 MWh/a   |
| Wärmelieferung Kessel           | 2.088,6 MWh/a |
| Wirkungsgrad der Heizverteilung | 94 %          |
| Verluste der Heizverteilung     | 187 MWh/a     |
| Lieferung ins Wärmenetz         | 3.116 MWh/a   |
| Wärme für die Vergärungsanlage  | 2.296 MWh/a   |
| Biogas-Wärme                    | 7.014 MWh/a   |
| Kesselwirkungsgrad              | 85 %          |
| Brennstoffwärme für Kessel      | 2.457 MWh/a   |
| Biomassemenge                   | 885 t/a       |

Tabelle 32: Jährliche Energiebilanz der KWK-Anlage

### 6.3.6.5 Ökonomische Beurteilung

Folgende Annahmen wurden getroffen:

| Art                | Einheitspreis | Menge                       | Kosten Tsd. €/a |
|--------------------|---------------|-----------------------------|-----------------|
| Biomasse           | 10,13,- €/t   | 885 t/a                     | 8,965           |
| Biogas             | 0             | 1.097 653 m <sup>3</sup> /a | 0               |
| Wärme (Verkauf)    | 29,80 €/MWh   | 2.929 MWh/a                 | 87 288          |
| Strom (Verkauf)    | 82,78 €/MWh   | 2.279 MWh/a                 | 188,655         |
| Schlämme (Verkauf) |               |                             | 13,610          |

Tabelle 33: Energieträgerpreise / -kosten (1 € = 30,00 CZK)

Die folgende ökonomische Beurteilung wurde durchgeführt ohne die Unterstützung durch die Kommunalkredit zu berechnen:

| Art                                | Einheit | Wert      |
|------------------------------------|---------|-----------|
| Diskontrate                        | %       | 5,1       |
| Betrachtungszeitraum               | Jahre   | 15        |
| Inflation                          | %       | –         |
| Abschreibungsperiode (Technologie) | Jahre   | 12        |
| Steuersatz                         | %       | 19 (2005) |

Tabelle 34: Parameter, mit denen die ökonomische Analyse erfolgte

Geplante Investitionskosten:

| Art                                | Tsd. €           |
|------------------------------------|------------------|
| Baukosten                          | 1.386,882        |
| Technologie                        | 2.032,851        |
| <b>TOTAL (KWK + Biogas-Anlage)</b> | <b>3.419,733</b> |

Erwartete Fixkosten (Fachabschätzung):

|  | €/a     |
|--|---------|
| Wartungs- Ersatzteilkosten Kesselhaus                | 94.230  |
| Wartungs- Ersatzteilkosten Biogas-Anlage, KWK-Anlage | 123.150 |

|                         |     |        |      |
|-------------------------|-----|--------|------|
| Net Present Value       | NPV | 1000 € | -158 |
| Internal Rate of Return | IRR | %      | 1 %  |
| Reale Pay-Back Periode  | PBP | Jahre  | 17,5 |

Tabelle 35: Ergebnisse der ökonomischen Analyse (Variante mit 80 % Zuschuss)

### 6.3.6.6 Ökologische Beurteilung

Die Beurteilung wurde mit dem Computerprogramm GEMIS durchgeführt.

Generell führt das Projekt zu einer Verbesserung der Umweltsituation, wie der nachstehende Vergleich der Emissionen zeigt.

Es wurden zwei Variante verglichen:

V1 – Der Ist-Stand, ohne der Biogasanlage und KWK („Baseline“),

V2 – Realisation der Biogasanlage, Stromverkauf.

Annahmen:

1. Variante V1 – nur 50 % Familienhäuser und Wohnungseinheiten, 64 % der Folgeeinrichtungen und 100 % des landwirtschaftliches Betriebes werden versorgt,
2. Kohlekraftwerke in der Tschechischen Republik erzeugen 66,75 % der Stromproduktion, davon 81,54 % aus Braunkohle und 18,46 % aus Steinkohle.
3. Die durchschnittlichen Emissionsfaktoren der Kraftwerke in der Tschechischen Republik sind (kg/GWh Erzeugung):

|                 | Steinkohle | Braunkohle | Durchschn.ČR | Holz  | Biogas |
|-----------------|------------|------------|--------------|-------|--------|
| SO <sub>2</sub> | 328,7      | 1.090,8    | 634,2        | 67,0  | 270,8  |
| NO <sub>x</sub> | 336,2      | 1.400,4    | 803,6        | 382,9 | 713,9  |
| CO              | 140,1      | 349,9      | 207,7        | 159,9 | 144,9  |
| VOC             | 28,0       | 57,4       | 34,7         | 142,1 | 16,1   |
| TL              | 20,9       | 19,6       | 13,3         | 57,3  | 2,0    |
| CO <sub>2</sub> | 732.150    | 958.752,0  | 612.011,6    | 0,0   | 0,0    |

Tabelle 36: Emissionsfaktoren der Kraftwerke in der Tschechischen Republik

Der Emissionsunterschied zwischen den beiden Varianten (V1 minus V2) in t/a:

| Emission        | V1      | V2    | V1 - V2  |
|-----------------|---------|-------|----------|
| SO <sub>2</sub> | 139,7   | 14,2  | -125,5   |
| NO <sub>x</sub> | 19,3    | 3,7   | -15,6    |
| CO              | 57,8    | 20,4  | -37,4    |
| NM VOC          | 12,2    | 5,0   | -7,2     |
| TL              | 20,6    | 12,6  | -8,0     |
| CO <sub>2</sub> | 9.456,9 | 843,0 | -8.613,9 |

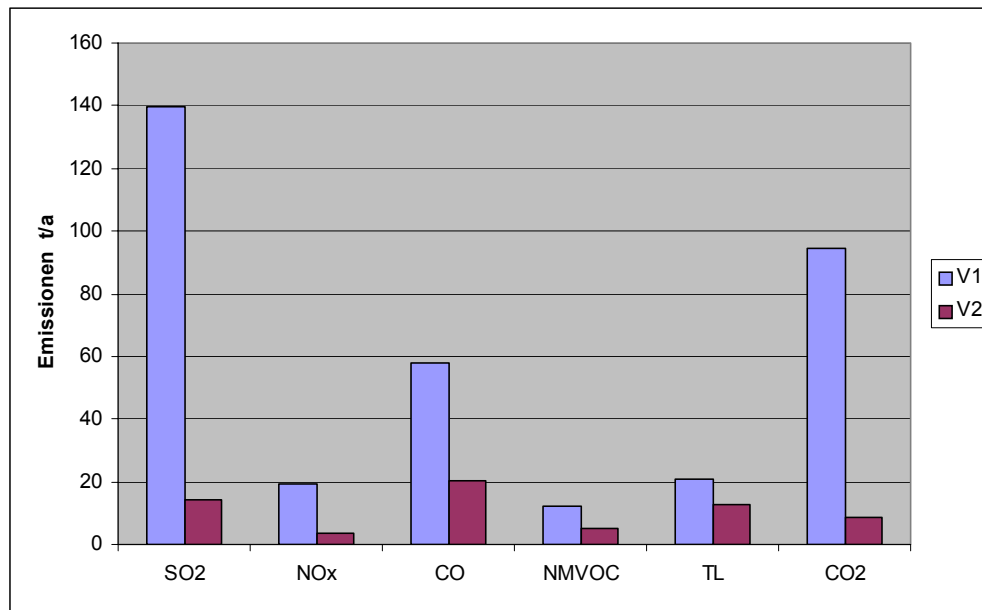


Abbildung 48: Emissionen der zwei Varianten  
(Anm.: Daten für CO<sub>2</sub> sind durch 100 dividiert.)

Daraus ergibt sich eine erhebliche Reduktion an SO<sub>2</sub>- (89 %), CO<sub>2</sub>- (91 %), NO<sub>x</sub>- (81 %) und VOC-Emissionen.

### 6.3.7 Biogas – KWK Fa. TALPA s.r.o. in Hořátev

#### 6.3.7.1 Investor und Betreiber

Fa. TALPA s.r.o. in Hořátev, Mittelböhmen (ca. 50 km östlich von Prag)

TALPA s.r.o. ist ein gut situiertes Unternehmen in der Erzeugung organischer Düngemittel aus landwirtschaftlichen Abfällen. Die bestehende Kompostierungsanlage wurde 1993 mit staatlicher Unterstützung errichtet.

Mittels aerober Vergärung werden jährlich 22.000 Tonnen an organischen Düngemitteln erzeugt. Abnehmer sind landwirtschaftliche Betriebe.

TALPA s.r.o. ersuchte im September 2004 CITYPLAN, eine Feasibilitystudie für eine Biogasanlage mit Strom- und Wärmeproduktion mittels KWK zu erstellen. Ziel ist es, Strom in das Netz einzuspeisen und die Wärme für den Eigenbedarf zu verwenden. Damit soll auch der organische Abfall hygienisiert und damit ökologisch verwertbar gemacht werden.

#### 6.3.7.2 Projektgegenstand

Biogas soll aus landwirtschaftlichen Abfällen erzeugt und über eine KWK-Anlage zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden.

Geplant ist die Errichtung einer KWK-Anlage (mit anaerober Vergärung) mit einer Leistung von 294 kW<sub>th</sub> und 250 kW<sub>el</sub> auf Basis von Biogas zur Erzeugung von Strom und Wärme. Die Stromerzeugung wurde mit 1.800 MWh/Jahr berechnet.

Aus der künftigen anaeroben Vergärung von 22.000 Tonnen/Jahr können 800.000 Nm<sup>3</sup> an Biogas mit einem Methangehalt von 65 bis 67 % und einem unteren Heizwert von 6,25 kWh/m<sup>3</sup> (entsprechend den Ergebnissen der Laboranalysen) erzeugt werden. Das organische Inputmaterial sind Geflügelmist, Schweinegülle, Fleischabfälle und Knochenmehl.

### 6.3.7.3 Technische Konfiguration

Geplant ist die Errichtung von vier anaeroben Fermentationsreaktoren (mit einem Volumen von 1.650 m<sup>3</sup>), die wöchentlich mit organischen Abfällen gefüllt werden. Der Vergärungsprozess dauert 28 Tage. Dadurch kann eine kontinuierliche Biogasproduktion gesichert werden. Die anaerobe Fermentation erfolgt unter mesophilen Bedingungen bei einer Temperatur von 35 – 40 °C. Der maximale Trockengehalt beträgt bis zu 65 % des Inputs.

Das Biogas wird zwischengelagert und dann in eine KWK-Anlage mit einer Kapazität von 250 kW<sub>el</sub> und 294 kW<sub>th</sub> geleitet. Diese wird einen Generator mit einer Stromproduktion von 2,45 kWh<sub>el</sub> aus 1 m<sup>3</sup> Biogas antreiben.

Die gesamte Stromproduktion wird mehr als 1.800.000 kWh<sub>el</sub> pro Jahr betragen und diese abzüglich des Eigenbedarfs in das Netz einspeisen. Der Preis beträgt 2,42 CZK/kWh entsprechend den derzeitigen Einspeiseregulungen.

Die Wärme kann für den eigenen Betrieb, die Gebäude und das Warmwasser verwendet werden. Eine Erweiterung des Heizsystems ist in Zukunft geplant.

Das verrottete Ausgangsmaterial wird in die Kompostieranlage zurückgebracht und als Dünger verwendet. Das Substrat hat keinen Geruch und eine bessere Düngerwirkung.

### 6.3.7.4 Ökonomische Beurteilung

|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| Investitionskosten    | ca. 32 Mio. CZK (ca. 1,07 Mio EUR) |
| Zuschuss              | 35 % SFŽP ČR                       |
| Bankkredit            | 31 %                               |
| Zinsgestützter Kredit | 25 % SFŽP ČR                       |
| Eigenkapital          | 10 %                               |
| Strompreis            | 2.420 CZK/MWh <sub>el</sub>        |
| Variable Kosten       | 571.000 CZK/Jahr                   |
| Fixe Kosten           | 1,102 Mio. CZK/Jahr                |
| Diskontsatz           | 6 %                                |

### 6.3.7.5 Ökologische Beurteilung

| Emission<br>kg/Jahr | Vor der Realisation  | Nach der Realisation |             |
|---------------------|----------------------|----------------------|-------------|
|                     | Braunkohle Kraftwerk | KWK                  | Differenz   |
| SO <sub>2</sub>     | 2.078,7              | 4.392,9              | -2.314,2    |
| NO <sub>x</sub>     | 2.683,8              | 1.580,9              | 1.102,9     |
| CO                  | 694,0                | 1.738,6              | -1.044,5    |
| VOC                 | 27,7                 | 307,5                | -279,8      |
| Staub               | 114,5                | 216,8                | -102,3      |
| CO <sub>2</sub>     | 1.832.916,5          | 64.079,0             | 1.768.837,5 |
| CH <sub>4</sub>     | 98,9                 | 285,7                | -186,7      |
| N <sub>2</sub> O    | 53,5                 | 33,7                 | 19,8        |

Tabelle 37: Ökologische Beurteilung TALPA Hořátev

### 6.3.8 Spital Ústí nad Orlicí

#### 6.3.8.1 Investor und Betreiber

Spital Ústí nad Orlicí

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Vojtech Zabožník

Cs. Armády 1076

CZ – 562 18 Ústí nad Orlicí

#### 6.3.8.2 Projektgegenstand

Bisher wurde das Warmwasser des Spitals über die eigene Spitalsmüllverbrennung erzeugt. Da diese aufgrund der neuen gesetzlichen Bestimmungen nicht mehr zugelassen ist, muss sie geschlossen werden. Deshalb musste eine neue Wärmequelle gefunden werden. Ein Energieaudit wurde beauftragt, um die Möglichkeit einer KWK-Anlage zu überprüfen.

#### 6.3.8.3 Technisch/wirtschaftliche Eckdaten

Die folgende Tabelle zeigt die durchschnittliche Warmwasserproduktion des Spitals 2001 bis 2003:

| Input an Brennstoffen bzw. Energie    | Einheit        | Betrag    | H <sub>u</sub><br>GJ/Einheit | Jährlicher Verbrauch<br>GJ/a | Jährliche Kosten<br>CZK/a |
|---------------------------------------|----------------|-----------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Erdgas                                | m <sup>3</sup> | 55.335,00 | 0,03405                      | 1.884,2                      | 339.348                   |
| Spitalsmüll                           | Tonnen         | 111,33    | 9,1                          | 1.013,1                      | 0                         |
| Gesamter Brennstoff- und Energieinput |                |           |                              | 2.897,3                      | 339.448                   |

#### 6.3.8.4 Technische Konfiguration

Im Zuge des Projektes wurde vorgeschlagen, zwei KWK-Einheiten TEDOM CENTO T 150 SP zu installieren, wo vorher die Verbrennungsanlage bestand. Eine KWK-Einheit soll der Warmwasserproduktion und der Versorgung der Klimaanlage (die Art des HVAC-Systems ist nicht bekannt) in den Spitalsgebäuden dienen.

Die KWK-Anlagen sollen weiters zur Erzeugung von Spitzenstrom bei Spitzenlast genutzt werden. Das Viertelstunden-Maximum des Strombedarfs beträgt 550 kW. In der Heizperiode wird mit einem KWK-Einsatz von 16 Stunden pro Tag für beide Einheiten gerechnet, außerhalb der Heizperiode soll nur eine Einheit betrieben werden (die zweite als Standby und als Reserve bei Wartung).

Zwei Speicher mit einer Kapazität von 2.500 Liter und ein Speicher mit einer Kapazität von 4.000 Liter sind vorhanden. Zusätzlich soll ein Speicher mit 10.000 Liter Kapazität errichtet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter der KWK-Einheiten:

|                           |                  |      |
|---------------------------|------------------|------|
| Leistung Wärmeerzeugung   | kW <sub>th</sub> | 226  |
| Leistung Stromerzeugung   | kW <sub>el</sub> | 150  |
| Thermischer Wirkungsgrad  | %                | 52,8 |
| Elektrischer Wirkungsgrad | %                | 34,8 |
| Gesamtwirkungsgrad        | %                | 87,6 |

Die folgende Tabelle zeigt die Energiebilanz und den Erdgasverbrauch in der KWK-Anlage bei 16 Betriebsstunden/Tag, eine Einheit ganzjährig, eine Einheit nur saisonal. Die Stromproduktion überwiegt die Wärmeproduktion.

|                         |      | KWK 1 | KWK 2 | Gesamt |
|-------------------------|------|-------|-------|--------|
| Betriebsstunden         | h/a  | 5.840 | 4.016 | 9.856  |
| Stromerzeugung Powerge- | MWh  | 876   | 602   | 1.478  |
| Wärmeerzeugung          | GJ/a | 4.751 | 3.267 | 8.018  |
| Wärmebedarf             | GJ/a | 2.087 | 496   | 2.583  |
| Erdgasverbrauch         | GJ/a | 9.024 | 6.206 | 15.230 |

Es ist geplant, eine Wassertherapiestation im Spital zu errichten. Nach deren Inbetriebnahme wird der Wärmebedarf deutlich steigen.

#### 6.3.8.5 Ökonomische Beurteilung

|                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Investitionskosten                    | 7.312.000 CZK (ca. 252.000 EUR)   |
| Net Present Value (ohne Fördermittel) | 5.760.000 CZK (ca. 199.000 EUR)   |
| Reduzierung der Energiekosten um:     | 435.000 CZK/Jahr (ca. 15.000 EUR) |
| Positiver Beitrag insgesamt:          | 175.000 CZK/Jahr (ca. 6.000 EUR)  |
| Reale Pay-Back Periode:               | > 30 Jahre                        |

### 6.3.8.6 Ökologische Beurteilung

Emissionsreduktion:

SO<sub>2</sub>: 2,56 t/Jahr

NO<sub>x</sub>: 1,52 t/Jahr

CO<sub>2</sub>: 516 t/Jahr

### 6.3.9 KWK-ORC im Sägewerk Hrmo in Třebeč

#### 6.3.9.1 Investor und Betreiber

Julius Hrmo  
Třebeč 24  
CZ-373 32 Jílovice, Bezirk České Budějovice  
Tel.: 00420 335 341 115  
e-mail: [julhrmo@telecom.cz](mailto:julhrmo@telecom.cz)

Der Investor, Herr Julius Hrmo, ist Inhaber und Betreiber eines Sägewerks in Südböhmen, das etwa 15 km von der Tschechisch – Österreichischen Grenze, ca. 10 km von Trhové Sviny und ca. 24 km von České Budějovice entfernt ist.

Derzeit werden Biomasseheizkessel ohne Stromerzeugung betrieben.

Die Menge der Restbiomasse, die als Abfall bei der Holzbearbeitung entsteht, ist grösser als der eigene Verbrauch. Ein Teil der Restbiomasse wird in zwei Kesseln verbrannt und der restliche Abfall wird verkauft. Ziel des Betreibers ist es, die Holzabfälle so gut wie möglich zu nutzen.

#### 6.3.9.2 Projektgegenstand

Gegenstand dieses Projekts ist die Installation einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit ORC Zyklus mit Biomasse (Holz). Die ORC Anlage soll die erzeugte Wärme für Heizung, Warmwasser und Holz Trocknung im eigenen Produktionsbetrieb liefern. Der erzeugte Strom soll einerseits für eigene Zwecke (Ventilatoren, Transport) benützt werden, andererseits wird er ins Netz zu dem vom Regulator festgesetzten garantierten Preis eingespeist.

Elektrische Leistung der ORC Anlage 450 kW<sub>el</sub>

Thermische Leistung 2.250 kW<sub>th</sub>

Strom und Wärme sollen im eigenen Betrieb verwendet werden: Strom für die maschinellen Anlagen, Wärme für die zwei Trockenkammern für Schnittholz, die einen Wärmebedarf von je 230 kW<sub>th</sub> haben.

Die Energiebedarfsberechnung ergab einen Strombedarf von 3.400 MWh/Jahr und einen Wärmebedarf von 50 MWh/Jahr.

Eine allfällige Mehrproduktion von Strom würde an das Netz geliefert (das gem. § 31 des Gesetzes Nr. 458/2000 den Strom abnehmen muss).

### 6.3.9.3 Technische Eckdaten

Bestehendes Kesselhaus: Zwei Kessel ŠAMATA, thermische Leistung 2 x 190 MW für Biomasse. Die erzeugte Wärme wird für die Heizung (Wassertemperaturen 90/70° C, Trassenlänge ca. 20 m) und für die Schnittholz-Trockenanlagen eingesetzt. Warmwasser wird in zwei elektrischen Boilern erzeugt.

| Verbraucher         | Verwendung          | Einheiten | Anschlusswert kW | Verbrauch kWh/a |
|---------------------|---------------------|-----------|------------------|-----------------|
| Grundfos – Kessel   | Heizung             | 6         | 1,03             | 979             |
| Ventilator          | Kessel, Trockner    | 6         | 10,15            | 34.516          |
| Bandförderer        | Brennstofftransport | 1         | 2                | 2.160           |
| Boiler              | Warmwasser          | 3         | 3,5              | 2.600           |
| <b>Gesamt</b>       |                     | <b>16</b> | <b>16,68</b>     | <b>40.255</b>   |
| Gleichzeitigkeitsf. | 0,75                |           |                  |                 |
| <b>Zusammen</b>     |                     |           | <b>16,68</b>     | <b>30.191</b>   |

Tabelle 38: Elektrische Abnehmer – Ist-Situation

| Energie Input | Menge       | Heizwert   | Verbrauch MWh/a |
|---------------|-------------|------------|-----------------|
| Strom Ankauf  | 30,19 MWh/a | 1          | 30,19           |
| Biomasse      | 881 t/a     | 3,39 MWh/t | 2.985,61        |
| Zusammen      |             |            | 3.015,80        |

Tabelle 39: Struktur des Energieverbrauchs im Jahre 2003

|   | Einheit | 2001  | 2002  | 2003  |
|---|---------|-------|-------|-------|
| Installierte elektrische Leistung                         | MW      | 0     | 0     | 0     |
| Stromverbrauch  | MWh/a   | 15    | 15    | 30    |
| Installierte thermische Leistung                          | MW      | 0,190 | 0,190 | 0,380 |
| Wärmeproduktion   | MWh/a   | 1.139 | 1.193 | 2.389 |
| Wärmeverkauf  | MWh/a   | 0     | 0     | 0     |
| Wärmeverbrauch im Brennstoff                              | MWh/a   | 1.423 | 1.491 | 2.986 |
| Wärmeverluste (Kesselhaus und                             | MWh/a   | 284   | 298   | 597   |
| Jahresnutzungsgrad der installierten thermischen Leistung | h/a     | 5.995 | 6.279 | 6.287 |

Tabelle 40: Bilanz der Energieproduktion

Der Jahresnutzungsgrad der installierten thermischen Leistung der Anlage hängt von der Holzfeuchtigkeit und von der Sorte des Schnittholzes ab. Die Trocknung des Laubholzes weist größere Verluste als die Trocknung des Nadelholzes auf.

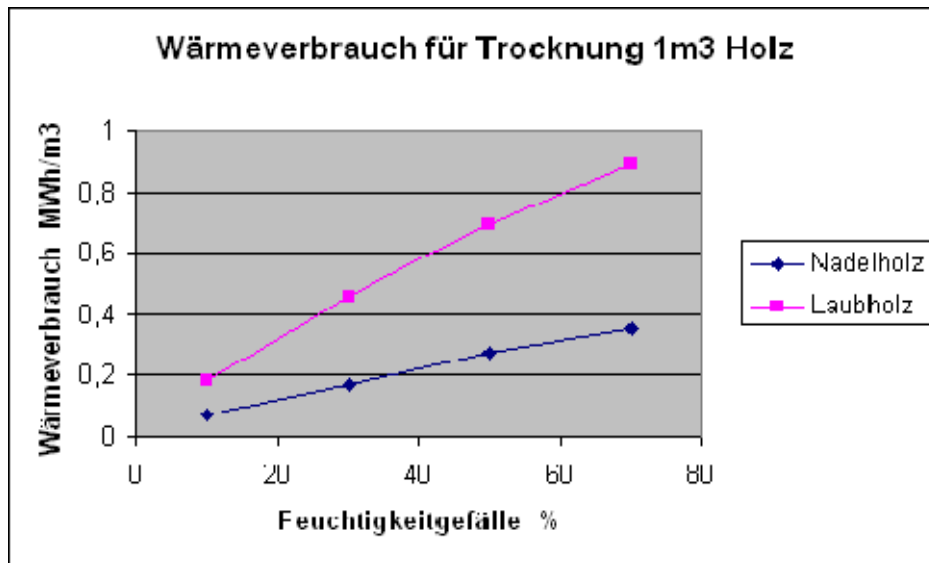


Abbildung 49: Wärmeverbrauch für Holz Trocknung

#### 6.3.9.4 Technische Konfiguration

Der Investor plant eine Erweiterung des Sägewerks. Es sollen zwei neue Trockenanlagen gebaut werden und die neue ORC Anlage soll die Wärme für sie liefern. So wird die Abfallbiomasse ausgenutzt. Die Nachfrage nach Wärme wird dadurch auf bis zu 7.600 MWh/a steigen.

Die neue KWK-Anlage besteht aus einem Kessel für Biomasse und einem ORC-Block. Die empfohlene Technologie ORC (Organic Rankine Cycle) verwendet ein organisches Wärmeträgermedium auf Ölbasis anstelle von Wasserdampf. Mit diesem Prozess ist es möglich, aus Wärmeenergie auf niedrigem Temperatur- und Druckniveau elektrische Energie mit einem höheren Wirkungsgrad zu erzeugen.

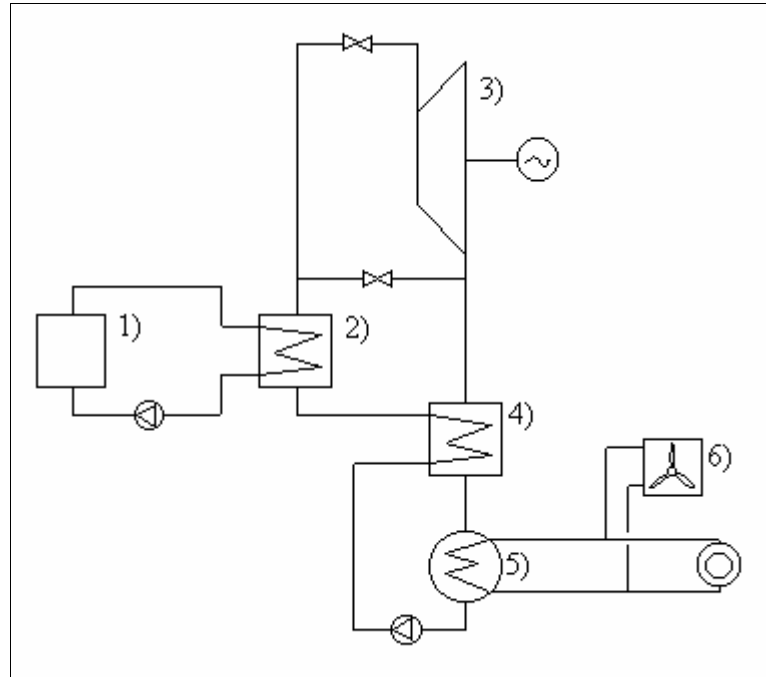


Abbildung 50: KWK-Schema mit ORC-Anlage (vereinfacht)

- 1) Kessel für Biomasse
- 2) Ölaustauscher
- 3) Turbine
- 4) Wärmeregenerator
- 5) Kondensator
- 6) Luftkühler

| Biomasse             | Menge  |       | Heizwert | Brennstoffwärme | Preis   |
|----------------------|--------|-------|----------|-----------------|---------|
|                      | srm/a  | t/a   | MWh/t    | MWh/a           | CZK/MWh |
| Sägespäne eigene     | 4.000  | 881   | 3,388    | 2.985           | 107,17  |
| Brettschwarte eigene | 4.000  | 1.728 | 2,297    | 3.969           | 160,22  |
| Brettschwarte Ankauf | 15.480 | 6.687 | 2,297    | 15.360          | 201,53  |
| Durchschnitt         |        |       | 2,400    |                 | 181,56  |
| Gesamt               | 23.480 | 9.296 |          | 22.314          |         |

Tabelle 41: Angenommene Menge und Charakteristik der Biomasse

| <b>Kenngroßen</b>               | <b>Einheit</b> | <b>Wert</b> |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| Kesselwärmeleistung             | MW             | 2,550       |
| Kesselwirkungsgrad              | %              | 85          |
| ORC elektrische Leistung        | MW             | 0,450       |
| ORC Wärmeleistung               | MW             | 2,25        |
| Elektrischer Wirkungsgrad       | %              | 14,2        |
| Gesamtwirkungsgrad              | %              | 77,65       |
| Jahresnutzungsgrad              | h/a            | 7 000       |
| Stromproduktion                 | MWh/a          | 3 150       |
| Wärmeproduktion                 | MWh/a          | 14 175      |
| Öltemperaturen im Ölaustauscher | °C             | 300 / 250   |
| Ölmenge                         | kg/s           | 28,3        |
| Heizungswasser Temperaturen     | °C             | 80 / 60     |
| Heizungswasser Menge            | kg/s           | 33,9        |

Tabelle 42: Technische Kenngroßen der ORC-Anlage

Es wird angenommen, dass einer der zwei heute bestehenden Kessel liquidiert wird. Die KWK-Anlage wird parallel zu dem bleibenden Biomassekessel betrieben und primär zur Deckung des Wärmebedarfs eingesetzt. Der bestehende Biomassekessel wird abgeschaltet und nur zur Deckung der Spitzenlast bzw. im Störfall und bei Wartungsarbeiten verwendet. Die KWK-Anlage wird mit Holzabfällen und Sägespänen befeuert.

### 6.3.9.5 Die energetische Bilanz der Anlage

|                           | <b>Einheit</b> | <b>2001/2002</b> | <b>2003</b> | <b>2004</b> | <b>2006</b>    |
|---------------------------|----------------|------------------|-------------|-------------|----------------|
| Anzahl der Kessel         | 1              | 1                | 2           | 2           | 1 + ORC        |
| Wärmeleistung der Kessel  | MW             | 0,19             | 2 x 0,19    | 2 x 0,19    | 0,19 + 2,025   |
| Anzahl der Trockenanlagen | 1              | 1                | 2           | 2           | 4              |
| Eingangsleistung          | MW             | 0,230            | 2 x 0,23    | 2 x 0,23    | 2 x 0,23+2x0,5 |
| Wärmeverbrauch            | MWh/a          | 1.150            | 2.300       | 2.300       | 7.621          |

Tabelle 43: Die Entwicklung der Wärmeproduktion im Hrmo Sägewerk

Die Struktur des Wärmeverbrauches nach der Projektrealisation:

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| zwei bestehende Trockenanlagen   | 2.300 MWh/a        |
| zwei neue Trockenanlagen         | 5.000 MWh/a        |
| Vortrocknung im Lager            | 139 MWh/a          |
| Lager für Schnittholz            | 98 MWh/a           |
| Produktionshalle für Hobeldielen | 84 MWh/a           |
| <b>Gesamt</b>                    | <b>7.621 MWh/a</b> |

|                              | <b>2004<br/>MWh/a</b> | <b>Nach der Realisation<br/>MWh/a</b> |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Brennstoffenergie (Biomasse) | 3.016                 | 22.313                                |
| Wärmeproduktion              | 2.413                 | 14.175                                |
| Stromproduktion              | 0                     | 3.150                                 |
| Stromverkauf                 | 0                     | 2.835                                 |
| Eigener Stromverbrauch       | 31                    | 315                                   |
| Wärmeverbrauch               | 2.300                 | 7.621                                 |

Tabelle 44: Jährliche Energiebilanz (MWh/a)

### 6.3.9.6 Ökonomische Beurteilung

Die Investitionssumme für das Projekt beträgt 70 Mio. CZK (ca. 2,4 Mio. EUR), was zu hoch ist, um vom Eigentümer allein getragen zu werden. Ein Niedrigzinsdarlehen, bereit gestellt im Rahmen des ERDF Programms, und ein Darlehen des Staatlichen Umweltfonds der Tschechischen Republik (60 Mio. CZK) machen das Projekt jedoch möglich. Die Finanzierung des Projekts kam unter anderem auch aufgrund der Tatsache, dass Biomasse viel billiger ist als Elektrizität, zustande. Die Amortisationszeit beträgt vier Jahre.

Das Darlehen des Staatlichen Umweltfonds der Tschechischen Republik wurde noch nicht bestätigt. Der nächste Schritt nach dieser Bestätigung wird ein Ausschreibungsverfahren sein.

Folgende Annahmen wurden getroffen:

|                         | <b>Einheitspreis<br/>CZK/MWh</b> | <b>Menge MWh/a<br/>MWh/a</b> | <b>Kosten Tsd CZK/a<br/>10<sup>3</sup> CZK/a</b> |
|-------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|
| Biomasse (Durchschnitt) | 182                              | 22.313                       | 4.061  |
| Wärme (Eigenverbrauch)  | 486                              | 7.621                        | 3.704  |
| Strom (Verkauf)         | 2.500                            | 3.150                        | 7.875  |

Tabelle 45: Energieträgerpreise / -kosten

|                                    | <b>Einheit</b> | <b>Wert</b> |
|------------------------------------|----------------|-------------|
| Diskontrate                        | %              | 6           |
| Betrachtungszeitraum               | Jahre          | 15          |
| Inflation                          | %              | -           |
| Abschreibungsperiode (Technologie) | Jahre          | 12          |
| Steuersatz                         | %              | 19 (2005)   |

Tabelle 46: Parameter, mit denen die ökonomische Analyse erfolgte

|                          | <b>Tsd. CZK</b> |
|--------------------------|-----------------|
| Baukosten                | 5.300           |
| Biomassekessel KOHLBACH  | 17.700          |
| Ölwirtschaft             | 5.300           |
| ORC-Modul TURBODEN       | 29.300          |
| Ersatzteile, Isolation   | 2.400           |
| Mess- und Leitungssystem | 3.000           |
| Luftkühler               | 2.000           |
| Druckluftanlage          | 2.000           |
| Transporteinrichtungen   | 800             |
| Holzhacker               | 1.000           |
| Projektvorbereitung      | 1.200           |
| <b>TOTAL</b>             | <b>70.000</b>   |

Tabelle 47: Erwartete Investitionskosten

|                            | <b>Tsd CZK/a</b> |
|----------------------------|------------------|
| <b>Variable Kosten</b>     | <b>4.061</b>     |
| Wartungs- Ersatzteilkosten | 50               |
| Wartung                    | 350              |
| Andere Dienstleistungen    | 60               |
| Löhne                      | 979              |
| Soziale Aufwendungen       | 25               |
| Steuern                    | 15               |
| Kreditzinsen               | 1.694            |
| Betriebsgemeinkosten       | 40               |
| Verwaltungsgemeinkosten    | 10               |
| <b>Fixkosten total</b>     | <b>1.040</b>     |
| <b>Amortisationskosten</b> | <b>1.839</b>     |

Tabelle 48: Erwartete Fixkosten

|                         |     |         |          |
|-------------------------|-----|---------|----------|
| Net Present Value       | NPV | Tsd CZK | 49.370,0 |
| Internal Rate of Return | IRR | %       | 42,6     |
| Reale Pay-Back Periode  | PBP | Jahre   | 4,0      |

Tabelle 49: Ergebnisse der ökonomischen Analyse

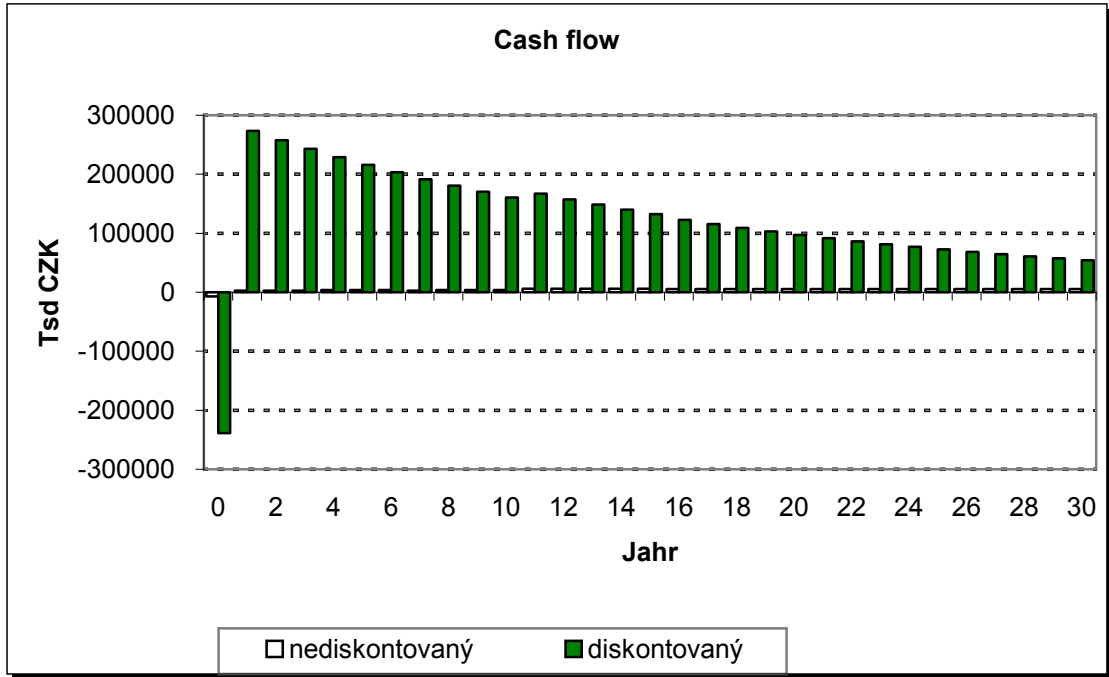


Abbildung 51: Cash flow

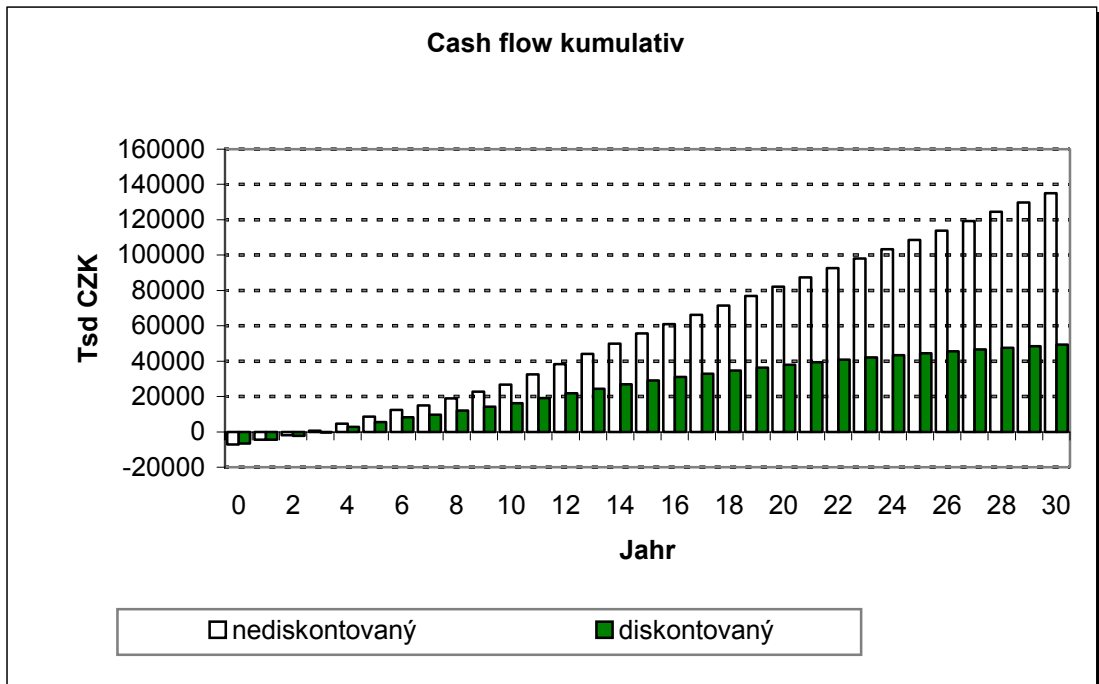


Abbildung 52: kumulativer Cash flow

### 6.3.9.7 Ökologische Beurteilung

Generell führt das Projekt zu einer Verbesserung der Umweltsituation, wie der nachstehende Vergleich der Emissionen zeigt und zu einer gleichzeitigen Befriedigung der Kundenbedürfnisse. Die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Anlage beträgt rund 2.000 Tonnen pro Jahr und leistet somit einen beachtlichen Beitrag zur notwendigen Reduktion.

Die Beurteilung wurde mit dem Computerprogramm GEMIS durchgeführt.

Es wurden zwei Variante verglichen:

V1 – Die Ausweitung des Betriebes ohne ORC-Anlage, Stromankauf

V2 – Realisation der ORC-Anlage, Stromverkauf

Es wird angenommen:

Variante V1: Die ganze Stromproduktion der Variante V2 wird in Kraftwerken in der Tschechischen Republik erzeugt.

Kohlekraftwerke in der Tschechischen Republik erzeugen 66,75 % der Stromproduktion, davon 81,54 % aus Braunkohle und 18,46 % aus Steinkohle.

Die durchschnittlichen Emissionsfaktoren der Kraftwerke in der Tschechischen Republik sind (kg/GWh out):

|                 | <b>Steinkohle</b> | <b>Braunkohle</b> | <b>Durchschn.ČR</b> | <b>Holz</b> |
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------|
| SO <sub>2</sub> | 328,7             | 1.090,8           | 634,2               | 67,0        |
| NO <sub>x</sub> | 336,2             | 1.400,4           | 803,6               | 682,9       |
| CO              | 140,1             | 349,9             | 207,7               | 159,9       |
| VOC             | 28,0              | 57,4              | 34,7                | 142,1       |
| TL              | 20,9              | 19,6              | 13,3                | 57,3        |
| CO <sub>2</sub> | 732.150,0         | 958.752,0         | 612.011,6           | 0,0         |

Der Emissionunterschied zwischen den beiden Varianten (V1 minus V2) beträgt (kg/a):

|                 | <b>V1</b> | <b>V2</b> | <b>V1 - V2</b> |
|-----------------|-----------|-----------|----------------|
| SO <sub>2</sub> | 1.998     | 211       | 1.787          |
| NO <sub>x</sub> | 2.531     | 1.471     | 380            |
| CO              | 654       | 504       | 151            |
| VOC             | 109       | 572       | - 338          |
| TL              | 42        | 634       | - 139          |
| CO <sub>2</sub> | 1.927.837 | 0         | 1.927.837      |

Daraus ergibt sich eine erhebliche Verminderung an  $\text{SO}_2$  (- 89 %) und  $\text{CO}_2$ -Emissionen (100 %). Die Erhöhung der VOC und Staubemissionen (TL) ist wegen der geringen absoluten Größenordnung nicht bedeutend.

### 6.3.10 Deponiegasprojekt Nový Jičín

Es handelt sich um eine geplante KWK-Anlage mit  $210 \text{ kW}_{\text{th}}$  und  $140 \text{ kW}_{\text{el}}$  und befindet sich nach wie vor in Bearbeitung. Es gab eine wesentliche Verzögerung aufgrund der Änderung der Eigentumsverhältnisse. Besitzer ist nunmehr der Abfallverband, der sich im Eigentum der Städte und Gemeinden der Region befindet.

Die Fertigstellung der Planungsgrundlagen und die Investitionsentscheidung werden 2006 erfolgen.

#### Grundlagen

Müll enthält organische Substanzen, die bei der Deponierung in verschiedenen Stufen der Zersetzung durch Mikroben abgebaut werden. Die Endprodukte sind Methan ( $\text{CH}_4$ ) von 45 – 65 Vol. %, Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) von 25 – 35 Vol. % und Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) von 10 – 20 Vol. %; rund 1 Vol. % entfällt auf andere Inhaltsstoffe.

Die Gasbildung wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst, wie beispielsweise Deponiematerial, Wassergehalt, Lufttemperatur, Atmosphärendruck und Niederschlagsmenge.

Der Zersetzungsprozess in einer Deponie mit nennenswerter Gasentstehung dauert etwa 15 bis 25 Jahre, die Gasmenge nimmt dabei kontinuierlich ab:

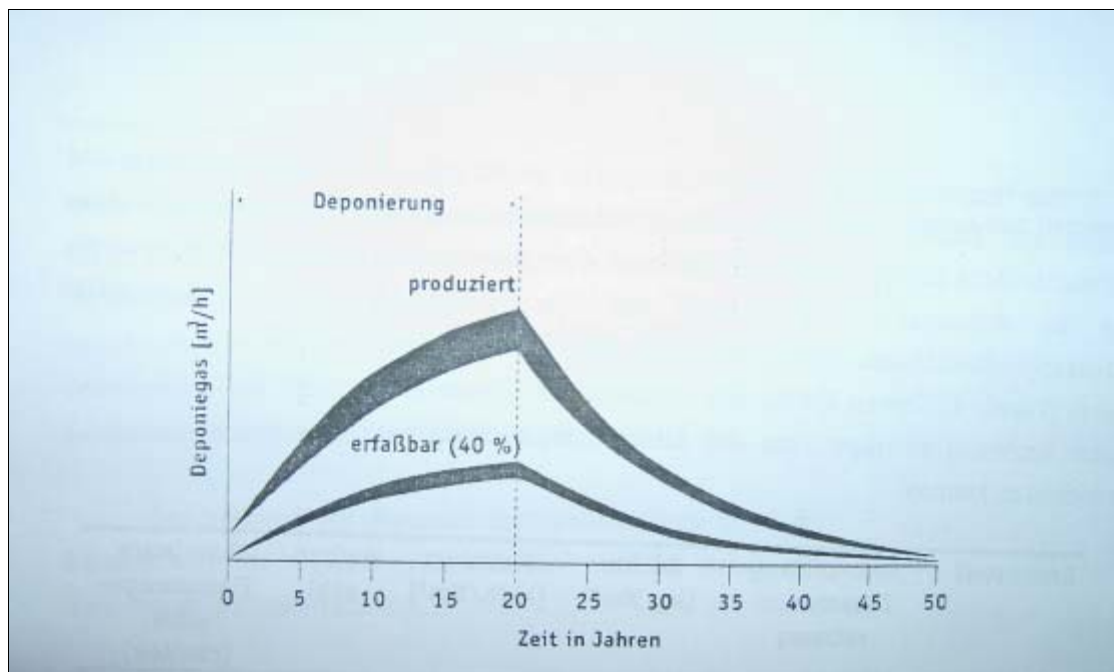


Abbildung 53: Verlauf der Deponiegasproduktion

Aus einer Tonne Müll entstehen insgesamt etwa 150 – 200 Nm<sup>3</sup> Deponiegas mit einem Methangehalt von rund 50 – 60 % und einem Heizwert von rund 5 kWh/Nm<sup>3</sup>.

Dieses Biogas muss möglichst schadlos beseitigt werden, da es zu Vegetationsschäden, Geruchsbelästigungen, Emissionen toxischer Bestandteile oder explosiven Gasgemischen führen kann.

#### Örtliche Deponiecharakteristiken:

Die gegenständliche Deponie ist für die Deponierung von Hausmüll geeignet. Die Deponierung dauert bereits zehn Jahre mit einer jährlichen Deponierung von rund 50.000 m<sup>3</sup> Abfall.

Im April 2003 wurde die Prüfung der Deponiegasmenge durchgeführt, die folgende Ergebnisse zeigte:

Biogasmenge: 80 – 90 Nm<sup>3</sup>/Stunde

Methangehalt: 60 %

Mit einem geschätzten spezifischen Energieverbrauch für Gas-Ottomotoren dieser Größe von 2.445 kcal/kWh ergeben sich aus dem zur Verfügung stehenden Biogas folgende Umwandlungsenergien im Block-Heiz-Kraftwerk (BHKW):

$$\frac{85 \text{ Nm}^3/\text{h} \times 5 \text{ kWh/Nm}^3 \times 859,845 \text{ kcal}}{2.445 \text{ kcal}} = 150 \text{ kW}_{\text{mech}}$$

Diese mechanische Leistung entspricht ca. 140 kW<sub>el</sub> und ca. 210 kW<sub>th</sub>.

Diese Zahlen zeigen die reale Möglichkeit für die Nutzung des Deponiegases für die Wärme- und Stromproduktion. Der Vorstand der neuen Betreibergesellschaft hat Interesse für diese Lösung bekundet, die 2006 realisiert werden soll.

#### Örtliche Infrastruktur

Für die Wirtschaftlichkeit des BHKWs ist die dauerhafte kontinuierliche Wärme- und Stromabnahme sehr wichtig.

In diesem Fall ist die Infrastruktur der Deponieumgebung sehr günstig, weil dort eine holzbearbeitende Firma einen Wärmebearbeiter für die Holz Trocknung hat und natürlich auch Strom benötigt.

Außerdem beträgt der Einspeisetarif für Strom aus Biogas laut Entscheidung des Regulators ERÚ Nr. 1/2002 mindestens 2,50 CZK/kWh, was die Wirtschaftlichkeit dieser Lösung sehr verbessert.

Details müssen erst ausgearbeitet werden.

### 6.3.11 KWK-Anlage für die Firma KKS-SMS in Gemeinde Březno, Bezirk Chomutov

#### 6.3.11.1 Investor und Betreiber

KKS-SMS spol. s r.o.  
Ansprechpartner: Direktor Zdeněk Křítek  
Husová 2043  
CZ - 430 03 Chomutov 3  
Tel.: 00420 474 624 138  
Fax: 00420 474 628 609,  
e-mail 1: [kks@svc.cz](mailto:kks@svc.cz)  
e-mail 2: [kritek@volny.cz](mailto:kritek@volny.cz)

Fernwärmanlage in Březno:  
Chomutovská 318  
CZ - 431 45 Březno

Die Firma KKS-SMS spol. s r.o. ist Betreiber der Fernwärmanlage in der Gemeinde Březno.

Der Inhaber dieser Heizanlage, die Stadt Chomutov, hat sie für 25 Jahre an die Firma KKS-SMS vermietet.

#### 6.3.11.2 Projektgegenstand

Projektvorhaben ist die Sanierung eines Fernwärme-Heizhauses (vier Heizkessel à 260 kW<sub>th</sub>, zwei Kessel à 100 kW<sub>th</sub>). Durch die Errichtung zweier KWK-Einheiten sollen die alten Heizkessel ersetzt werden, einige davon jedoch für den Standby-Betrieb erhalten bleiben.

Es wird damit gerechnet, dass nach 2006 die ältesten Kessel in der Heizanlage Březno nicht mehr funktionsfähig sein bzw. die Instandhaltungs- und Reparaturkosten in den nächsten Jahren übermäßig steigen werden, weshalb der weitere Betrieb der Kessel sehr problematisch wird. Ein weiterer Grund für die Investition in neue Anlagen ist der steigende Wärmebedarf. Die Installation der zwei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen soll dieses Problem lösen. Die KWK Anlagen sollen die erzeugte Wärme für die Heizung und das Warmwasser für einen Teil der Gebäude der Gemeinde Březno liefern. Der erzeugte Strom soll einerseits für eigene Zwecke verwendet, andererseits zu dem vom Regulator festgesetzten garantierten Preis ins Netz eingespeist werden.

#### 6.3.11.3 Technisch / wirtschaftliche Eckdaten

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Elektrische Leistung der KWK-Anlage                             | 1 x 66, 1 x 100 kW <sub>el</sub>   |
| Thermische Leistung der KWK-Anlage                              | 1 x 106, 1 x 161 kW <sub>th</sub>  |
| Investitionskosten KWK-Anlage                                   | 4.200 Tsd. CZK (rund 140 Tsd. EUR) |
| Projektbeginn   | 2005                               |
| Eigene Stromproduktion in KWK,<br>anstatt bisherigen Zukauf von | 32 MWh/a                           |
| Stromverkauf ins Netz   | 1.166 MWh/a                        |

Emissionsreduktion:

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| CO <sub>2</sub> | ca. 678 t/a |
| SO <sub>2</sub> | ca. 0,8 t/a |
| NO <sub>x</sub> | ca. 0,9 t/a |

Finanzierung der KWK-Anlage:

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Maschinenbauliche Investitionen | 3,500.000 CZK (117.000 €)            |
| Eigenmittel (65 %)              | 1,690.000 CZK (56.300 €)             |
| ERDF-Programm                   | voraussichtl. 580.000 CZK (20.000 €) |
| Dotation SFŽP*) (35 %)          | 910.000 CZK (30.700 €)               |
| KPC beantragt                   | 10.000 €                             |

\*) Staatsumweltafonds

Pay-Back Periode 9 Jahre

### 6.3.11.4 Energiebilanz, Energieträger und Analyse der Ist-Situation

#### 6.3.11.4.1 Ist-Situation

Im Kesselhaus gibt es sechs Gaskessel:

| Kessel           | K1          | K2          | K3          | K4          |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Erzeuger         | ETRA s r.o. | ETRA s r.o. | ETRA s r.o. | ETRA s r.o. |
| Modell           | ETRA 260.0  | ETRA 260.0  | ETRA 260.0  | ETRA 260.0  |
| Wärmeleistung kW | 260         | 260         | 260         | 260         |
| Baujahr          | 1996        | 1996        | 1996        | 1996        |

Tabelle 50: Kessel Baujahr 1996

| Kessel           | K5        | K6        |
|------------------|-----------|-----------|
| Erzeuger         | Protherm  | Protherm  |
| Modell           | 50 SOO ZP | 12 KTO ZP |
| Wärmeleistung kW | 2 x 29    | 2 x 29    |
| Baujahr          | 2002      | 2002      |

Tabelle 51: Kessel Baujahr 2002

Der Primärenergieeinsatz betrug:

| Energieträger | Einheit | 2002      | 2003      |
|---------------|---------|-----------|-----------|
| Erdgas        | kWh/a   | 2.395.306 | 2.460.181 |
| Strom         | KWh/a   | 30.735    | 34.382    |

Tabelle 52: Ankauf der Energie in den Jahren 2002 – 2003

Im Jahresverlauf war der Erdgasverbrauch folgender:

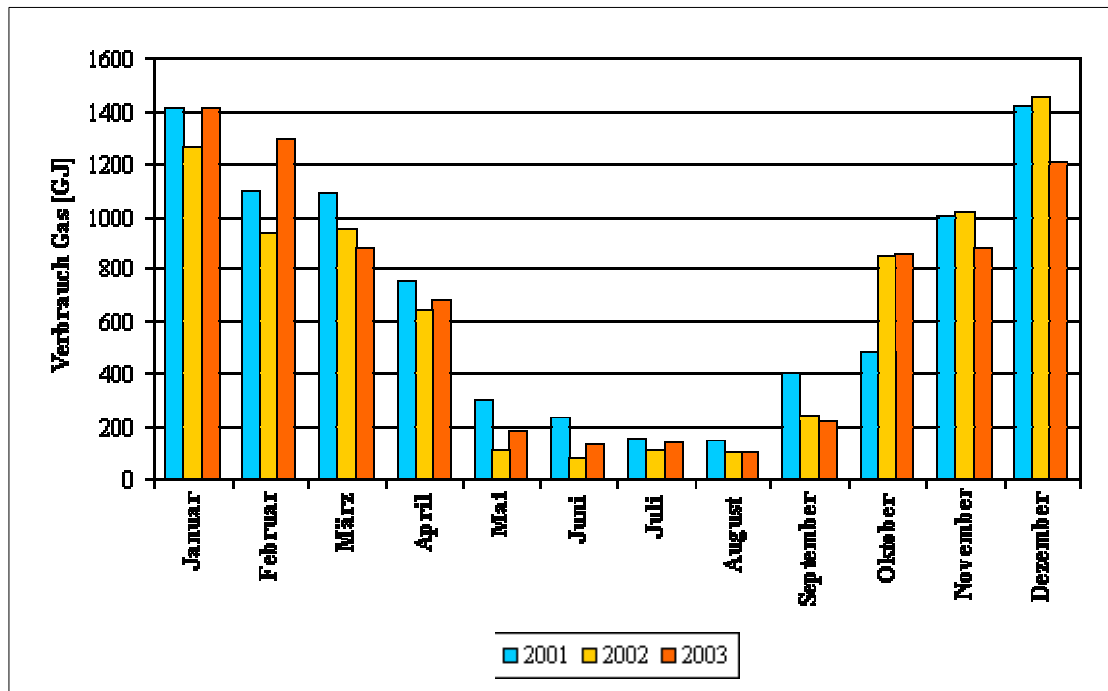


Abbildung 54: Monatlicher Erdgasverbrauch in den Jahren 2001 bis 2003

Erzeugt und verkauft wurden bisher in GJ:

|                    | 2002  | 2003  |
|--------------------|-------|-------|
| Erzeugung Kessel   | 7.196 | 7.181 |
| Verkauf Heizung    | 5.145 | 5.297 |
| Verkauf Warmwasser | 1.372 | 1.435 |

Tabelle 53: Bilanz der Wärmeproduktion [GJ /a]

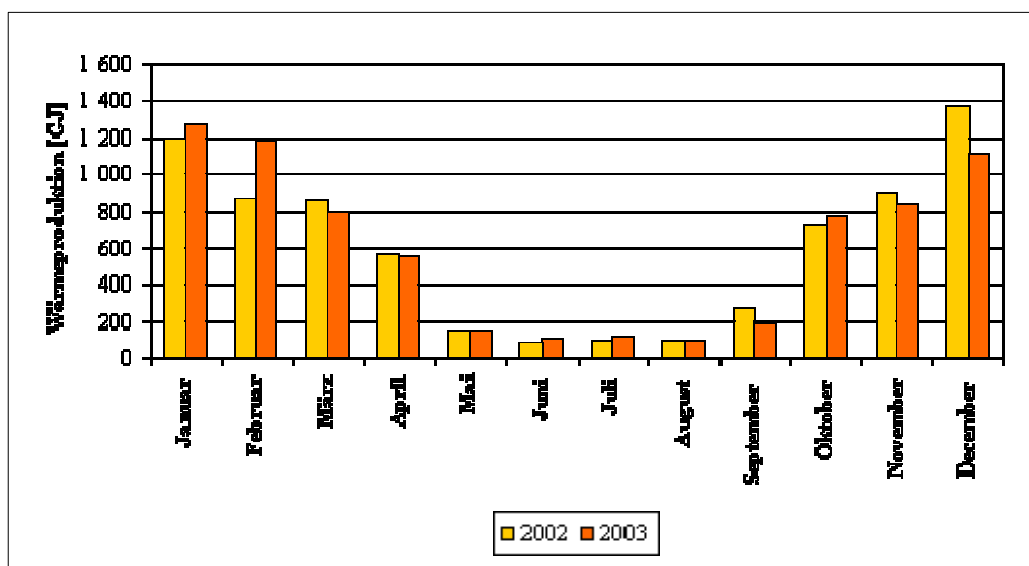


Abbildung 55: Monatliche Wärmeproduktion 2002 und 2003

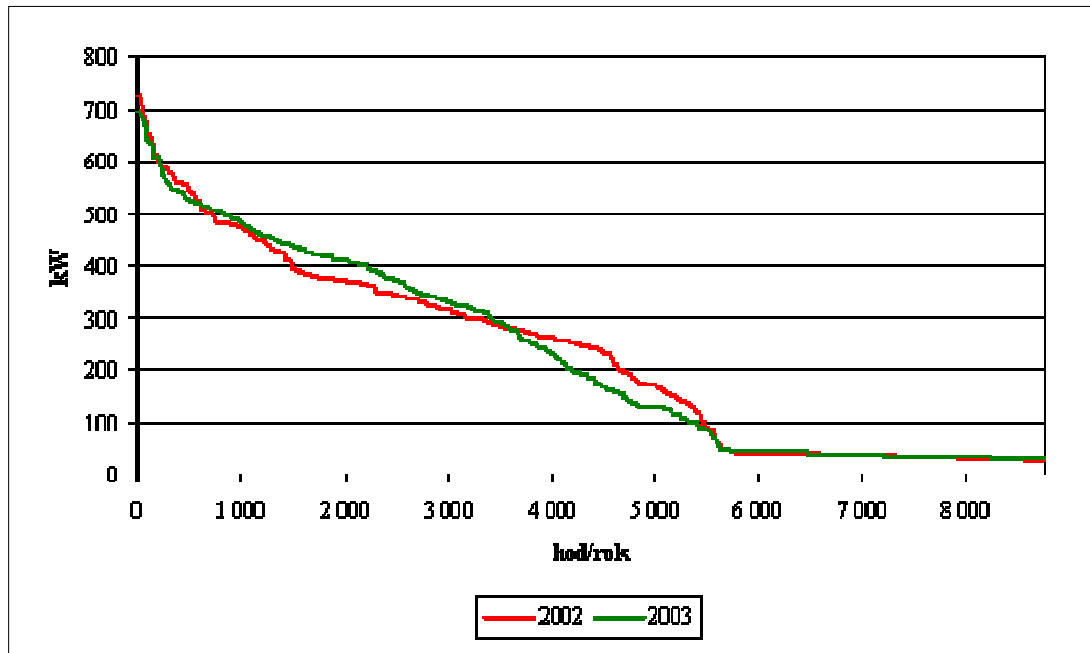


Abbildung 56: Geordnete jährliche Leistungslinie der Wärmeproduktion in den Jahren 2002 und 2003

#### 6.3.11.4.2 Ziele des Projektes

Die Hauptanforderung des Betreibers ist die energetisch optimale und wirtschaftlichste Nutzung des Brennstoffes in einer KWK-Anlage. Die Installation der zwei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen soll auch das Problem der Erschöpfung der technischen Lebensdauer der älteren ETRA-Kessel lösen.

#### 6.3.11.5 Technische Konfiguration

Das Kesselhaus wird in der Mitte des verbauten Gebietes der Gemeinde Březno in einem einzelnen Gebäude neben der Hauptstraße platziert. Zu dem Kesselhaus gehört eine Transformatorstation 22/0,4 kV, die etwa 40 m vom Kesselhaus entfernt steht. Das Erdgas wird von der Gesellschaft Severočeská a.s. (Nordböhmische AG) geliefert. Die zwei KWK-Anlagen werden im Kesselhaus an der Stelle der vier bestehenden ETRA-Kessel errichtet. Es wird angenommen, dass in Zukunft auch die Kessel K5 und K6 durch einen neuen Kessel ersetzt werden.

Die technischen Kenngrößen gelten vorläufig. Die endgültigen Parameter der KWK-Anlagen werden erst nach Durchführung des Ausschreibungsverfahrens feststehen.

| <b>Kenngroßen</b>         | <b>Einheit</b>   | <b>KWK 1</b> | <b>KWK 2</b>  |
|---------------------------|------------------|--------------|---------------|
| Modell (vorläufig)        |                  | Cento M66 SP | Cento T100 SP |
| Erzeuger (vorläufig)      |                  | TEDOM        | TEDOM         |
| Elektrische Leistung      | kW <sub>el</sub> | 66           | 100           |
| Wärmeleistung             | kW <sub>th</sub> | 106          | 161           |
| Elektrischer Wirkungsgrad | %                | 33,70        | 32,80         |
| Wärmewirkungsgrad         | %                | 54,10        | 52,80         |
| Gesamtwirkungsgrad        | %                | 87,80        | 85,60         |
| Brennstoffwärme           | MWh/a            | 3.672        |               |
| Wärmeproduktion           | MWh/a            | 1.997        |               |
| Stromproduktion           | MWh/a            | 1.198        |               |
| Jahresnutzungsgrad        | h/a              | 7.200        |               |
| Eigener Stromverbrauch    | MWh/a            | 32           |               |
| Stromverkauf              | MWh/a            | 1.166        |               |

Tabelle 54: Technische Kenngroßen der KWK-Anlage

Es wird angenommen, dass die vier ältesten bestehenden Kessel liquidiert werden. Die KWK-Anlage wird zuerst parallel zum verbleibenden Gaskessel betrieben und primär zur Deckung des Wärmebedarfs eingesetzt. Die bestehenden Gaskessel werden abgeschaltet und nur zu Deckung der Spitzenlast bzw. im Störfall und bei Wartungsarbeiten verwendet.

### 6.3.11.6 Ökonomische Beurteilung

Folgende Annahmen wurden getroffen:

| <b>Energieträger</b> | <b>Einheitspreis CZK/MWh<br/>CZK/MWh</b> | <b>Menge MWh/a</b> | <b>Kosten Tsd CZK/a<br/>10<sup>3</sup> CZK/a</b> |
|----------------------|--|--------------------|--|
| Erdgas               | 575,-                                    | 3.672              | 2.111  |
| Wärme (Verkauf)      | 400,-                                    | 1.800              | 720  |
| Strom (Verkauf)      | 2.500,-                                  | 1.166              | 2.915  |

Tabelle 55: Energieträgerpreise / -kosten

| <b>Parameter</b>                   | <b>Einheit</b> | <b>Wert</b> |
|------------------------------------|----------------|-------------|
| Diskontrate                        | %              | 4           |
| Betrachtungszeitraum               | Jahre          | 12          |
| Inflation                          | %              | -           |
| Abschreibungsdauer der Investition | Jahre          | 12          |
| Steuersatz                         | %              | 19 (2005)   |

Tabelle 56: Parameter, mit denen die ökonomische Analyse erfolgte

| <b>Art</b>   | <b>Tsd CZK</b> |
|--------------|----------------|
| Neue Kessel  | 900            |
| KWK-Anlage   | 2.600          |
| <b>TOTAL</b> | <b>3.500</b>   |

Tabelle 57: Angenommene Investitionskosten

| <b>Kostenart</b>           | <b>Tsd CZK/a</b> |
|----------------------------|------------------|
| Wartungs- Ersatzteilkosten | 419              |
| Andere Dienstleistungen    | 60               |
| Löhne                      | 490              |
| Soziale Aufwendungen       | 25               |
| Steuern                    | 15               |
| Betriebsgemeinkosten       | 40               |
| Verwaltungsgemeinkosten    | 10               |
| <b>Fixkosten total</b>     | <b>1.059</b>     |

Tabelle 58: Erwartete Fixkosten

| <b>Parameter</b>          | <b>Abk.</b> | <b>Einheit</b> | <b>Wert</b> |
|---------------------------|-------------|----------------|-------------|
| Net Present Value         | NPV         | Tsd CZK        | 1.969       |
| Internal Rate of Return   | IRR         | %              | 15,4        |
| Reale Pay-Back Periode    | rPBP        | Jahre          | 9           |
| Einfache Pay-Back Periode | ePBP        | Jahre          | 6           |

Tabelle 59: Ergebnisse der ökonomischen Analyse

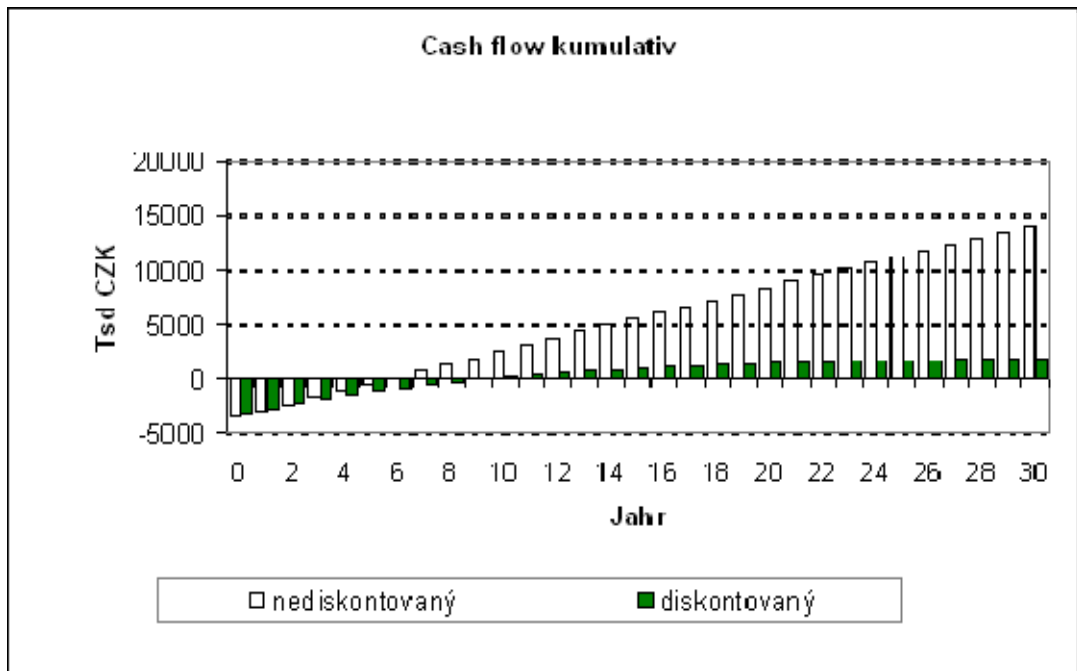


Abbildung 57: Kumulierter Cash Flow nominell und diskontiert

### 6.3.11.7 Ökologische Beurteilung

Die Beurteilung wurde mit dem Computerprogramm GEMIS durchgeführt.

Generell führt das Projekt zu einer Verbesserung der Umweltlage, wie der nachstehende Vergleich der Emissionen zeigt.

Es wurden zwei Variante verglichen:

V1 - Die Ist-Situation

V2 - Realisation der KWK-Anlage mit Stromverkauf

Es wird angenommen:

Variante V1: Die ganze Stromproduktion der Variante V2 wird in Kraftwerken in der Tschechischen Republik erzeugt.

Kohlekraftwerke in der Tschechischen Republik erzeugen 66,75 % der Stromproduktion, davon 81,54 % aus Braunkohle und 18,46 % aus Steinkohle.

Die durchschnittlichen Emissionsfaktoren der Kraftwerke in der ČR sind (kg/GWh output):

| Art             | Steinkohle | Braunkohle | Durchschn.ČR | Erdgas |
|-----------------|------------|------------|--------------|--------|
| SO <sub>2</sub> | 328,7      | 1.090,8    | 634,2        | 0,32   |
| NO <sub>x</sub> | 336,2      | 1.400,4    | 803,6        | 88,69  |
| CO              | 140,1      | 349,9      | 207,7        | 41,17  |
| VOC             | 28,0       | 57,4       | 34,7         | 3,80   |
| TL              | 20,9       | 19,6       | 13,3         | 0      |
| CO <sub>2</sub> | 732.150,0  | 958.752    | 612.011      | 45.906 |

Tabelle 60: Emissionsfaktoren

Der Emissionunterschied zwischen den beiden Varianten (V1 minus V2) beträgt in (kg/a):

| Art             | V1      | V2     | V1 - V2 | in %  |
|-----------------|---------|--------|---------|-------|
| SO <sub>2</sub> | 759,7   | 0,4    | 759     | 99,9  |
| NO <sub>x</sub> | 962,7   | 106,3  | 856     | 88,9  |
| CO              | 248,8   | 49,3   | 200     | 80,4  |
| VOC             | 41,6    | 4,6    | 37      | 88,9  |
| TL              | 15,9    | 0,0    | 15,9    | 100,0 |
| CO <sub>2</sub> | 733.190 | 54.995 | 678.195 | 92,5  |

Tabelle 61: Verminderung der Emissionen

Daraus ergibt sich eine erhebliche Verminderung an SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- und CO<sub>2</sub>-Emissionen (über 90 %).

### 6.3.12 KWK-Anlage Lazsko

#### 6.3.12.1 Investor und Betreiber

Gemeideamt Lazsko  
 Ansprechpartner: Jaroslav Hrubý, Bürgermeister  
 Lazsko 52  
 CZ – 262 31 Milín  
 Region: Mittelböhmen, ca. 25 km von Příbram  
 Tel.: +420 318 691 252  
 e-mail: [lazsko@c-box.cz](mailto:lazsko@c-box.cz)

Die Ausschreibung der Lieferungen soll noch 2005 erfolgen.

### 6.3.12.2 Projektgegenstand

Die Gemeinde Lazsko besteht aus etwa 80 Familienwohnhäusern, Gemeindeamt und kleineren Infrastrukturobjekten. Alle diese Objekte werden durch dezentrale Feuerungsanlagen mit festen Brennstoffen (ca. 90% mit Braunkohle) und ca. 10 % mit Strom beheizt. In der Gemeinde existiert keine Erdgasversorgung. In unmittelbarer Nähe (etwa 400 m vom Gemeindegemeindehauptort entfernt) liegt das Staatliche Institut für nukleare Sicherheit (Sújbchbo Kamenná). Die Institutgebäude werden derzeit mit Flüssiggas (66 %) und Strom (34 %) beheizt.

Es ist geplant, alle erwähnten Objekte mit einer zentralen Kraft-Wärme-Kopplungsanlage mit ORC Zyklus und mit einem Spitzenlastkessel zu beheizen. Als Brennstoff der KWK-Anlage sollen Waldhackgut und Sägenebenprodukte der Sägewerke Věšín (etwa 16 km entfernt) und Březnice (8 km) genutzt werden. Der Spitzenlastkessel soll mit Öl betrieben werden. Die erzeugte Wärme soll zur Heizung und Warmwasseraufbereitung von etwa 38 Familienwohnhäusern und für das Institut SÚJB Kamenná genutzt werden. Der erzeugte Strom soll für eigene Zwecke genutzt sowie zu dem vom Regulator festgesetzten garantierten Preis ins Netz eingespeist werden.

Etwa 38 Objekte in Lazsko wollen sich an das projektierte Wärmenetz im Zuge der Errichtung des Netzes anschließen. Es wird angenommen, dass sich in der Zukunft weitere etwa 20 Familienwohnhäuser anschließen werden (dies ist meist eine Frage des Alters der bestehenden Heizungsanlagen und des Vertrauens in die Funktionsfähigkeit der Wärmeversorgung).

### 6.3.12.3 Technisch / wirtschaftliche Eckdaten

|  |             |
|--|-------------|
| Elektrische Leistung der ORC Anlage  | 300 kW      |
| Thermische Leistung der ORC Anlage   | 2.400 kW    |
| Thermische Leistung des Spitzenlastkessels                                     | 500 kW      |
| Projektbeginn  | 2005        |
| Eigene Stromproduktion in der KWK-Anlage<br>anstatt bisherigen Zukauf von etwa | 851 MWh/a   |
| zusätzlich Stromverkauf ins Netz   | 550 MWh/a   |
| Ersatz Kohle durch Biomasse ca.  | 525 t/a     |
| <u>Reduktion Emissionen</u>  |             |
| CO <sub>2</sub> ca.  | 2.437 t/a   |
| SO <sub>2</sub> ca.  | 1,8 t/a     |
| Gesamte Investitionskosten   | 2.366.742 € |
| <u>Finanzierung</u>  |             |
| Eigenmittel  | 39.400 €    |
| Nationale Fördermittel   | 232.852 €   |
| Internationale Fördermittel (ERDF)   | 1.745.245 € |
| KKA Umweltförderung (beantragt)  | 349.245 €   |

### 6.3.12.4 Energiebilanz

| Energie Input            | Einheit | Menge/Jahr | Heizwert<br>MWh/Einheit | Verbrauch in<br>MWh/a |
|--------------------------|---------|------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>Gebäude in Lazsko</b> |         |            |                         |                       |
| Stromverbrauch           | MWh     | 183        | 1                       | 183                   |
| Braunkohle               | t       | 525        | 4,17                    | 2.190                 |
| <b>SÚJB Kamenná</b>      |         |            |                         |                       |
| LPG                      | t       | 119        | 12,79                   | 1.526                 |
| Stromverbrauch           | MWh     | 668        | 1                       | 668                   |
| <b>Total</b>             |         |            |                         | <b>4.567</b>          |

Tabelle 62: Struktur des Energieverbrauchs im Jahre 2003

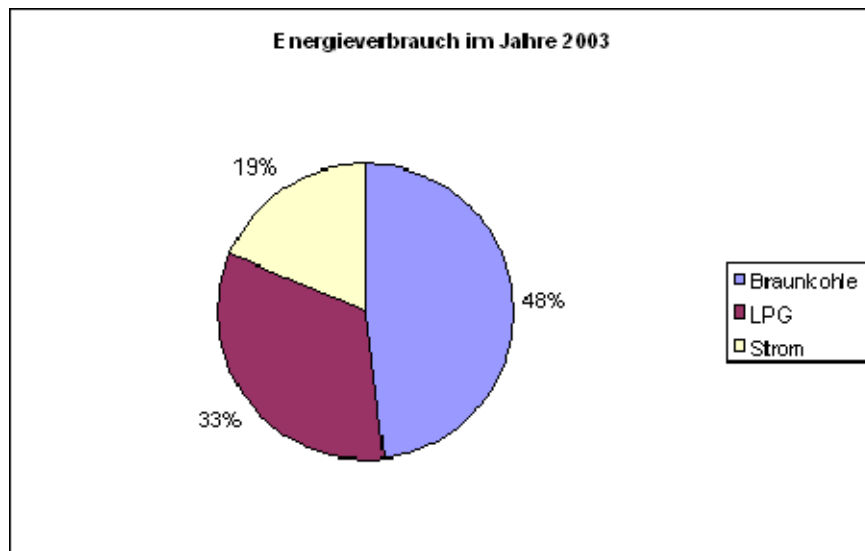


Abbildung 58: Energieverbrauch im Jahr 2003

#### Analyse der gegenwärtigen Wärmenachfrage:

Lazsko:

|  |                 |
|--|-----------------|
| Beheizung etwa 38 Objekte                | 830 kW          |
| Warmwasser                               | 83 kW           |
| jährlicher Wärmeverbrauch für Heizung    | ca. 2.374 MWh/a |
| Zunahme des Wärmeverbrauchs (Netzausbau) | ca. 3.100 MWh/a |

SÚJB:

|                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| Beheizung                             | 893 kW          |
| Warmwasser                            | 90 kW           |
| jährlicher Wärmeverbrauch für Heizung | ca. 1.965 MWh/a |

### 6.3.12.5 Technische Konfiguration

Die neue KWK-Anlage besteht aus einem Kessel für Biomasse und einem ORC-Block. Die empfohlene Technologie ORC (Organic Rankine Cycle) verwendet ein organisches Wärmeträgermedium auf Ölbasis anstelle von Wasserdampf. Mit diesem Prozess ist es möglich, aus Wärmeenergie auf niedrigem Temperatur- und Druckniveau elektrische Energie mit einem höheren Wirkungsgrad zu erzeugen. Der zweite Kessel für Heizöl leicht wird zu Deckung der Spitzenlast bzw. im Störfall und bei Wartungsarbeiten verwendet.

Schema der ORC-Anlage:

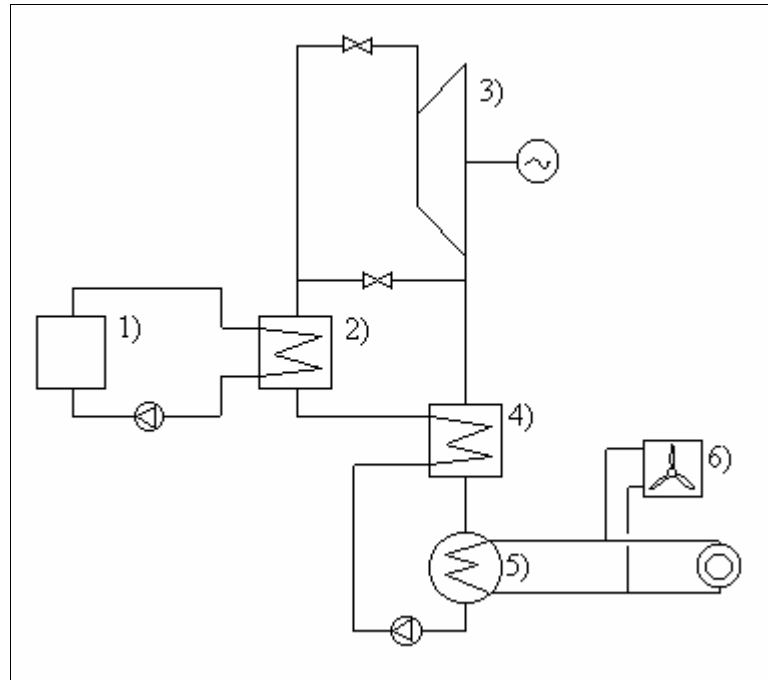


Abbildung 59: KWK-Schema mit ORC-Anlage (vereinfacht)

- 1) Kessel für Biomasse
- 2) Ölaustauscher
- 3) Turbine
- 4) Wärmeregenerator
- 5) Kondensator
- 6) Luftkühler

Die wichtigsten technischen Kenngrößen

#### **Biomasse**

| Sortiment     | Menge |       | Heizwert | Brennstoffwärme | Preis   |
|---------------|-------|-------|----------|-----------------|---------|
|               | Srm/a | t/a   | MWh/t    | MWh/a           | CZK/MWh |
| Brettschwarte | 9.272 | 2.026 | 3,433    | 6.954           | 87,10   |

Tabelle 63: Angenommene Menge und Charakteristik der Biomasse

**ORC-Anlage**

| <b>Kenngroßen</b>                         | <b>Einheit</b>   | <b>Wert</b> |
|---|------------------|-------------|
| Kesselwärmeleistung                       | MW <sub>th</sub> | 2,035       |
| Kesselwirkungsgrad                        | %                | 85          |
| ORC elektrische Leistung                  | MW <sub>el</sub> | 0,300       |
| ORC Wärmeleistung                         | MW <sub>th</sub> | 2,400       |
| Elektrischer Wirkungsgrad                 | %                | 14,2        |
| Wärmewirkungsgrad                         | %                | 63,45       |
| Gesamtwirkungsgrad                        | %                | 77,65       |
| Jahresnutzungsgrad                        | h/a              | 2.000       |
| Stromproduktion                           | MWh/a            | 600         |
| Wärmeproduktion                           | MWh/a            | 4.800       |
| Öltemperaturen im Ölaustauscher           | °C               | 300 / 250   |
| Ölmenge                                   | kg/s             | 28,3        |
| Heizungswasser Temperatur (Vor-/Rücklauf) | °C               | 80 / 60     |
| Heizungswasser Menge                      | kg/s             | 33,9        |

Tabelle 64: Technische Kenngroßen der ORC-Anlage

**Spitzenlastkessel**

| <b>Parameter</b>          | <b>Einheit</b> | <b>Wert</b> |
|---------------------------|----------------|-------------|
| Wärmeleistung             | kW             | 500 - 560   |
| Betriebsüberdruck         | kPa            | 600         |
| Max. Wassertemperatur     | °C             | 120         |
| Max. Brennstoffverbrauch  | l/h            | 1.060       |
| Abgastemperatur           | °C             | 190         |
| Kesselwirkungsgrad        | %              | 92          |
| Jahresnutzungsgrad        | h/a            | 360         |
| Jährliche Wärmeproduktion | MWh/a          | 180         |
| Brennstoffwärmeverbrauch  | MWh/a          | 196         |
| Brennstoffverbrauch       | t/a            | 16,77       |

Tabelle 65: Technische Kenngroßen des Spitzenlastkessels

Die KWK-Anlage wird parallel zu dem Ölkessel betrieben und primär zur Deckung des Wärmebedarfs eingesetzt. Der Ölkessel wird nur zur Deckung der Spitzenlast bzw. im Störfall und bei Wartungsarbeiten verwendet.

**Die energetische Bilanz der Anlage**

|                            | <b>Einheit</b> | <b>2006</b> |
|----------------------------|----------------|-------------|
| Anzahl der Kessel          | 1              | 1 + ORC     |
| Wärmeleistung der Kessel   | MW             | 0,5 + 2,035 |
| Brennstoffleistung         | MW             | 4,021       |
| Brennstoffwärmeverbrauch   | MWh/a          | 7.150       |
| Brennstoffverbrauch – Holz | MWh/a          | 6.954       |
| Brennstoffverbrauch – Öl   | MWh/a          | 196         |

Tabelle 66: Die energetische Bilanz der Anlage

**Energiebilanz vor und nach Projektrealisierung**

| <b>in MWh/a</b>        | <b>2004<br/>MWh/a</b> | <b>Nach der Realisati-<br/>on</b> |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Brennstoffenergie      | 4.400                 | 7.150                             |
| Wärmeproduktion        | 3.791                 | 4.980                             |
| Stromproduktion        | 0                     | 600                               |
| Stromverkauf           | 0                     | 550                               |
| Eigener Stromverbrauch | 183                   | 50                                |

Tabelle 67: Jährliche Energiebilanz

**6.3.12.6 Ökonomische Beurteilung**

Folgende Annahmen wurden getroffen:

| <b>Energieträger</b> | <b>Einheitspreis CZK/MWh</b> | <b>Menge<br/>MWh/a</b> | <b>Kosten Tsd CZK/a<br/>10<sup>3</sup> CZK/a</b> |
|----------------------|------------------------------|------------------------|--|
| Biomasse             | 87,10                        | 6.954                  | 605,72   |
| Heizöl leicht        | 1.634,40                     | 196                    | 319,77   |
| Wärme (Verkauf)      | 350                          | 4.980                  | 1.743  |
| Strom (Verkauf)      | 2.500                        | 550                    | 1.375  |

Tabelle 68: Energieträgerpreise / kosten

**Annahmen für die ökonomische Analyse** (ohne die mögliche Unterstützung von KKA zu berücksichtigen):

| <b>Parameter</b>                    | <b>Einheit</b> | <b>Wert</b> |
|-------------------------------------|----------------|-------------|
| Diskontrate                         | %              | 6           |
| Betrachtungszeitraum                | Jahre          | 15          |
| Inflation                           | %              | –           |
| Abschreibungsperiode Anlagevermögen | Jahre          | 12          |
| Steuersatz                          | %              | 19 (2005)   |

Tabelle 69: Ökonomische Annahmen

| Gegenstand               | Tsd. €       |
|--------------------------|--------------|
| Baukosten                | 19           |
| Biomassekessel für ORC   | 198          |
| Spitzenlastkessel        | 23           |
| ORC TURBODEN             | 560          |
| Ersatzteile, Isolation   | 81           |
| Mess- und Leitungssystem | 101          |
| Luftkühler               | 68           |
| Druckluftanlage          | 68           |
| Transporteinrichtungen   | 27           |
| Holzhacker               | 34           |
| Projektvorbereitung      | 41           |
| <b>TOTAL</b>             | <b>2.367</b> |

Tabelle 70: Erwartete Investitionskosten

| Kostenart                  | €/a           |
|----------------------------|---------------|
| Wartungs- Ersatzteilkosten | 1.660         |
| Wartung                    | 11.600        |
| Andere Dienstleistungen    | 2.000         |
| Löhne                      | 16.230        |
| Soziale Aufwendungen       | 900           |
| Steuern                    | 500           |
| Betriebsgemeinkosten       | 1300          |
| Verwaltungsgemeinkosten    | 350           |
| <b>Fixkosten total</b>     | <b>34.440</b> |
| Amortisationskosten        | 3.740         |

Tabelle 71: Erwartete Fixkosten

Geplante Finanzierung:

70 % Norwegischer Umweltfonds (angefragt)

15 % SFŽP (Tschechischer Umweltfonds)

15 % KPC (Umweltförderung im Ausland)

| Parameter               | Abk. | Einheit | Wert |
|-------------------------|------|---------|------|
| Net Present Value       | NPV  | 1.000 € | 331  |
| Internal Rate of Return | IRR  | %       | 6,75 |
| Reale Pay-Back Periode  | PBP  | Jahre   | 11   |

Tabelle 72: Ergebnisse der ökonomischen Analyse

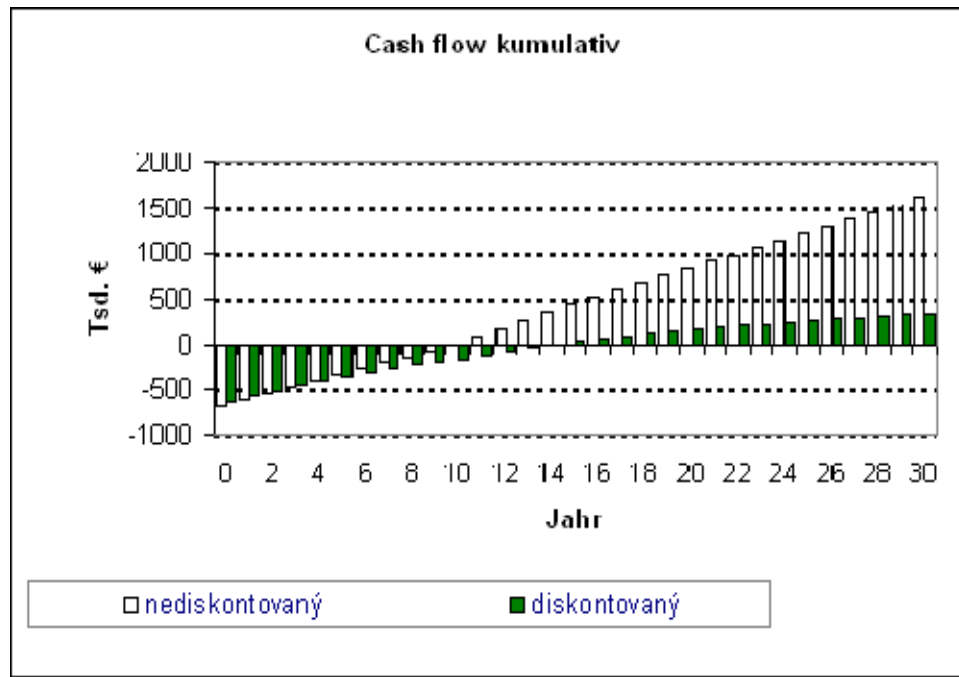


Abbildung 60: Cash flow

### 6.3.12.7 Ökologische Beurteilung

Die Beurteilung wurde mit dem Computerprogramm GEMIS durchgeführt.

Generell führt das Projekt zu einer Verbesserung der Umweltsituation, wie der nachstehende Vergleich der Emissionen zeigt.

Es wurden zwei Variante verglichen:

V1 – Der Ist-Stand ohne KWK

V2 – Realisation der ORC-Anlage mit Stromverkauf

Es wird angenommen:

Variante V1 – Verbraucher: SÚJB Kamenná + 58 Objekte in Lazsko.

Kohlekraftwerke in der Tschechischen Republik erzeugen 66,75 % der Stromproduktion, davon 81,54 % aus Braunkohle und 18,46 % aus Steinkohle.

Die durchschnittlichen Emissionsfaktoren der Kraftwerke in der Tschechischen Republik sind folgende (kg/GWh output):

| Art             | Steinkohle | Braunkohle | Durchschn.ČR | Holz  | LPG (Flüssiggas) | LTO (Heizöl leicht) |
|-----------------|------------|------------|--------------|-------|------------------|---------------------|
| SO <sub>2</sub> | 328,7      | 1.090,8    | 634,2        | 67,0  | 241,1            | 113,0               |
| NO <sub>x</sub> | 336,2      | 1.400,4    | 803,6        | 382,9 | 1.378,5          | 282,8               |
| CO              | 140,1      | 349,9      | 207,7        | 159,9 | 575,6            | 16,8                |

|                 |           |         |         |       |       |          |
|-----------------|-----------|---------|---------|-------|-------|----------|
| VOC             | 28,0      | 57,4    | 34,7    | 142,1 | 511,7 | 9,8      |
| TL              | 20,9      | 19,6    | 13,3    | 57,3  | 206,3 | 2,8      |
| CO <sub>2</sub> | 732.150,0 | 958.752 | 612.011 | 0,0   | 0     | 87.230,0 |

Tabelle 73: Emissionsfaktoren

Der Emissionunterschied zwischen der beiden Varianten (V1 minus V2) beträgt (kg/a):

|                 | V1        | V2     | V1 - V2   |
|-----------------|-----------|--------|-----------|
| SO <sub>2</sub> | 2.271     | 488    | 1.783     |
| NO <sub>x</sub> | 3.267     | 2.718  | 549       |
| CO              | 913       | 1.115  | -203      |
| NMVOC           | 139       | 990    | -852      |
| TL              | 42        | 399    | -357      |
| CO <sub>2</sub> | 2.453.612 | 17.097 | 2.436.515 |

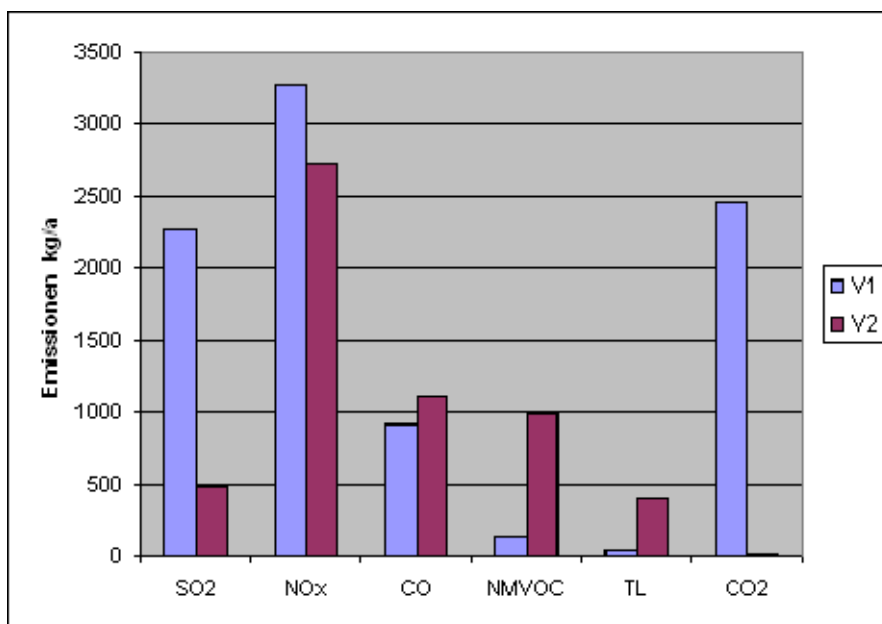


Abbildung 61: Emissionen der zwei Varianten  
(Anm.: Daten für CO<sub>2</sub> sind durch 1.000 dividiert)

Daraus ergibt sich eine erhebliche Verminderung an SO<sub>2</sub>- (79 %) und CO<sub>2</sub>-Emissionen (99 %). Die Erhöhung der CO-, VOC- und Staubemissionen (TL) ist wegen der geringen absoluten Größenordnung nicht bedeutend.

### 6.3.13 Geothermie Spital Litoměřice

#### 6.3.13.1 Investor und Betreiber

Stadt Litoměřice, Region: Nordböhmen, Tschechische Republik  
 Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Miroslav Jánošík  
 Spital der Stadt Litoměřice  
 Žitenická 18  
 CZ – 412 01 Litoměřice  
 Tel.: +420 416 723 131  
 Fax: +420 416 735 566  
 E-mail: [mjanosik@nemocnice-lt.cz](mailto:mjanosik@nemocnice-lt.cz)

#### 6.3.13.2 Projektgegenstand

Das Spitalsgelände wird derzeit mit Strom, Wärme aus dem Wärmenetz und mit Erdgas versorgt. Die eingekaufte Wärme wird für Heizung, Lüftungstechnik und Warmwasserbereitung eingesetzt. Erdgas wird zur Dampfbereitung in der Küche und für Sterilisation verwendet. Während der Sommermonate wird Strom auch für die Kühlung genutzt. Die Verteilung der Wärme am Spitalsgelände erfolgt über ein Warmwassersystem 90/70 °C.

Das Projekt wurde von der Firma Hennlich Industrietechnik GmbH, Zweigbetrieb G-term vorgeschlagen und setzt den Einsatz von Wärmepumpen für Warmwasserbereitung und Heizung voraus.

Derzeit befindet sich das Projekt im Status der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie.

#### 6.3.13.3 Technisch/wirtschaftliche Eckdaten

Die folgende Tabelle zeigt die durchschnittliche Struktur des Energieverbrauchs im Spital Litoměřice in den Jahren 2002 – 2004. Eine Korrektur für durchschnittliche klimatische Bedingungen wurde für die Jahre 1990 – 2002 durchgeführt.

| Energie Input | Menge                  | Heizwert | Verbrauch   | Jährliche Kosten |
|---------------|------------------------|----------|-------------|------------------|
| Strom Ankauf  | 2.500 MWh/a            | 1        | 1.193 MWh/a | 4.764.074        |
| Wärme Ankauf  | 25.166 GJ/a            | 1 / 3,6  | 6.990 MWh/a | 5.285.855        |
| Erdgas Ankauf | 155,690 m <sup>3</sup> | 9,458    | 1.472 MWh/a | 1.019.000        |
| <b>Total</b>  |                        |          | 9.655 MWh/a | 11.068.929       |

Tabelle 74: Durchschnittliche Struktur des Energieverbrauchs in den Jahren 2002 – 2004

#### 6.3.13.4 Technische Konfiguration

Die Wärmepumpe „Waterkotte 6299.4“ soll zur gesamten Warmwasserbereitung (55 bis 65 °C) eingesetzt werden. Der durchschnittliche Tagesverbrauch an Warmwasser beträgt zwischen 28,8 und 30 m<sup>3</sup>. Die benötigte Wärme für die Wärmepumpe wird von der öffentlichen Wasserleitung abgezapft (er werden rund 9 l/s Wasser entnommen, um etwa 4 °C gekühlt und wieder zurückgeschickt).

Technische Kennwerte der Wärmepumpe Waterkotte 6299.4:

|               |          |
|---------------|----------|
| Wärmeleistung | 199,6 kW |
| Strombedarf   | 55,1 kW  |
| Heizkennzahl  | 3,6      |
| Kühlleistung  | 144,5 kW |

Voraussetzungen des vorgeschlagenen Projekts:

- Reduzierung der Wärmeabnahme aus dem öffentlichen Wärmenetz um 1.289 MWh/Jahr
- Steigerung der Stromabnahme um 422 MWh/Jahr

### 6.3.13.5 Ökonomische Beurteilung

|                   |                                    |
|-------------------|------------------------------------|
| Energieeinsparung | 867 MWh/Jahr d.h. 328.000 CZK/Jahr |
| Investitionen     | 5.200.000 CZK                      |
| NPV               | 77.000 CZK                         |
| IRR               | 4,2 %                              |
| Reale PBP         | 15,9 Jahre                         |

### 6.3.13.6 Ökologische Beurteilung

| Emissionen      | Ist-Situation | Nach der Realisation | Differenz/<br>Einsparung |
|-----------------|---------------|----------------------|--------------------------|
|                 | t/Jahr        | t/Jahr               | t/Jahr                   |
| Staub           | 0,759         | 0,689                | 0,070                    |
| SO <sub>2</sub> | 5,686         | 5,373                | 0,313                    |
| NO <sub>x</sub> | 12,00         | 10,934               | 1,066                    |
| CO              | 5,173         | 4,563                | 0,610                    |
| CO <sub>2</sub> | 7 316,784     | 7 054,558            | 262,226                  |

Tabelle 75: Emissionen vor und nach der Realisierung und Emissionseinsparungen

### 6.3.14 Deponiegasprojekt Suchý důl Zlín

Das Projekt befindet sich in der ersten Vorbereitungsphase. Im Jahr 2006 soll eine Anlage für Trockenfermentation für biogene Abfälle installiert werden und die Vorbereitung für die Planung eines BHKW-Einsatzes erfolgen. Für 2007 ist die KWK-Installation geplant.

Für die energetische Nutzung des entstehenden Deponiegases hat DI Klukan eine erste Pre-Feasibility-Studie ausgearbeitet (die wegen der Vorläufigkeit der Daten nur in tschechischer Sprache vorliegt).

Die wichtigsten Eckdaten des Projektes:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Investor                     | Stadt Zlín                                 |
| Biogasmenge                  | 150 m <sup>3</sup> /Stunde                 |
| Methangehalt                 | 44 %                                       |
| Geplante Leistung            | 250 kW <sub>el</sub> /400 kW <sub>th</sub> |
| Betriebstunden/a             | 6.000                                      |
| Stromproduktion/a            | 1.500 MWh (Einspeisung in Netz)            |
| Wärmeproduktion/a            | 2.400 MWh (Eigenbedarf für Fermentation)   |
| Emissionsreduktion*)         |  |
| aufgrund der Stromproduktion | 1.665 t CO <sub>2</sub> /Jahr              |
| Investitionskosten           | ca. 8.000.000 CZK (ca. 266.000 €)          |
| PBP                          | 2,9 Jahre                                  |

\*) Annahme: Emissionsfaktor in der Tschechischen Republik 1,11 t CO<sub>2</sub> pro 1 MWh Stromproduktion

### **6.3.15 Biogas – Produktion und Nutzung TOMA a.s. Otrokovice (Region Zlín)**

#### **6.3.15.1 Investor und Betreiber**

Die Gesellschaft TOMA a.s. verwaltet ein Industriegebiet in der Stadt Otrokovice. Im Rahmen ihrer Dienstleistungen betreibt sie auch die Versorgung der Unternehmen, die sich dort angesiedelt haben, mit Strom und Wärme.

Im Areal befinden sich 130 Gesellschaften mit 2.000 Mitarbeitern. Außerdem betreibt TOMA a.s. die Abwasserreinigungsanlage für die Stadt Otrokovice und teilweise auch für die Stadt Zlín. Die Kapazität der Abwasserreinigung beträgt 160.000 EGW (Einwohnergleichwert).

#### **6.3.15.2 Projektgegenstand**

Es handelt sich um eine Abwasserreinigungsanlage mit Biogas-Produktion. Das Projekt wurde bereits realisiert.

Die Energieversorgung des Areals mit Strom und Wärme erfolgte vor Projektdurchführung teilweise durch Strombezug aus dem öffentlichen Netz und Fernwärme aus dem nahe liegenden mit Braunkohle befeuerten Heizkraftwerk.

Für die eigene Energieerzeugung werden zwei Bioreaktoren mit einem Gesamtvolumen von 8.266 m<sup>3</sup> mit anaerober Vergärung des Schlammes betrieben. Das entstehende Biogas wird nach der Entschwefelung in zwei KWK-Einheiten genutzt. Jährlich werden ca. 570.000 m<sup>3</sup> Biogas mit einem durchschnittlichem Heizwert von 6,4 kWh/m<sup>3</sup> produziert.

### 6.3.15.3 Technische Konfiguration

Die zwei KWK Einheiten haben eine Leistung von 235 kW<sub>el</sub> / 310 kW<sub>th</sub> und 350 kW<sub>el</sub> / 460 kW<sub>th</sub>.

Die energetische Bilanz der Abwasserreinigungsanlage ist folgende:

| Energieträger                     | Einheit | Menge    |
|-----------------------------------|---------|----------|
| Stromeinkauf                      | MWh     | 3.327,16 |
| Wärmeeinkauf                      | MWh     | 1.045,18 |
| Eigene Wärmeproduktion aus Biogas | MWh     | 1.816,32 |
| Eigene Stromproduktion aus Biogas | MWh     | 1.297,38 |

Da die Bioreaktoren nicht für die Bearbeitung des Gesamtvolumens des Schlammes ausreichen, verursacht die natürliche Methanbildung in den Vergärungsbehältern ohne Sammlung unnötige Treibhausgasemissionen.

Daher wurde eine Erhöhung der Kapazität für anaerobe Vergärung geplant, im Zuge dessen wurden die zwei alten Bioreaktoren rekonstruiert. Das Bioreaktor-Volumen wurde zur zusätzlichen anaeroben Verwertung von ca. 1.000 Tonnen Schlamm um 1.600 m<sup>3</sup> erhöht. Damit bietet sich weiters die Möglichkeit, die biogene Fraktion des Hausmülls (ca. 1.000 Tonnen) und Fettemulsionen (ca. 5.000 Tonnen) zu verwerten.

### 6.3.15.4 Ökonomische Beurteilung

#### Investitionskosten

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Engineering und Planungsarbeiten    | 1.800 Tsd.CZK                        |
| BHKW                                | 6.000 Tsd.CZK                        |
| Abwasserung des Bioreaktors         | 2.500 Tsd.CZK                        |
| Abfallzerbrecher                    | 2.500 Tsd.CZK                        |
| Biorektorausrüstung                 | 818 Tsd.CZK                          |
| Elektroinstalation                  | 1.011 Tsd.CZK                        |
| Messung und Regulation              | 1.515 Tsd.CZK                        |
| Controlsystem                       | 604 Tsd.CZK                          |
| Bauarbeiten                         | 800 Tsd.CZK                          |
| <b>Investitionskosten insgesamt</b> | <b>19.548 Tsd.CZK (ca 650.000 €)</b> |

Die Gesamtfinanzierung des Projektes erfolgte zu 40 % mit Hilfe der Strukturfonds (Sektorprogramm Industrie und Gewerbe), zu 20 % aus Eigenmitteln und der Rest durch einen Bankkredit. 15 % wurden bei der KPC am 2.12.2004 beantragt, jedoch nicht bewilligt.

### 6.3.15.5 Ökologische Beurteilung

Quantifizierung der Verbesserung der Umweltsituation nach der Rekonstruktion:

|   | Einheit            | Menge   |
|---|--------------------|---------|
| Gesammelte Menge Methanes                     | Nm <sup>3</sup>    | 195.000 |
| Methanausbeute                                | Nm <sup>3</sup> /t | 140     |
| CO <sub>2</sub> Äquivalent                    | t/a                | 2.940   |
| Stromproduktion                               | MWh/a              | 650     |
| Nicht emittierte CO <sub>2</sub> -Emissionen* | t/a                | 721,5   |
| Gesamte CO <sub>2</sub> -Minderung            | t/a                | 3.661,5 |

\* Emissionsfaktor 1,11 t CO<sub>2</sub>/MWh (Emissionsfaktor für Elektrizitätsproduktion in Tschechien)

Zu dieser CO<sub>2</sub>-Minderung kommt noch der Ersatz des Wärmeeinkaufs im Ausmaß von 860 MWh jährlich aus dem braunkohlebefeuelten Kraftwerk, die Quantifizierung und der Nachweis dieser Emissionsreduktion ist aber sehr kompliziert.

### 6.3.16 Deponiegasprojekt Otrokovice-Kvítkovice (Region Zlín)

Investor und Betreiber ist die Fa. MAEN s.r.o. Praha (ein KWK-Anlagen-Hersteller).

Es soll eine KWK Einheit MAEN D 400 SP mit einem Motorgenerator DAGGER SDG 400 installiert werden:

|                        |  |
|------------------------|--|
| Investitionskosten     | 9.000.000 CZK (ca. 300.000 €)              |
| Simple Pay-Back Period | 4 Jahre                                    |
| Biogasmenge            | 1.021.997 m <sup>3</sup> /a                |
| Methangehalt           | 50 %                                       |
| Geplante Leistung      | 400 kW <sub>el</sub> /400 kW <sub>th</sub> |
| Betriebstunden         | 8.500 jährlich                             |
| Stromproduktion        | 3.400MWh/a – Einspeisung in Netz           |
| Wärmeproduktion        | kann nicht genutzt werden                  |
| Emissionsreduktion     | 3.774 t CO <sub>2</sub> /a.                |

Die detaillierten Unterlagen werden erst ausgearbeitet.

### 6.3.17 Grubengas Třinec, Moravia Energo

Investor und Betreiber ist die Firma MORAVIA ENERGO, a.s. Třinec. Das Projekt befindet sich in der ersten Phase der Vorbereitung. Die Ausschreibung wurde noch nicht durchgeführt.

Das Projektvorhaben soll 2006 realisiert werden.

Eckdaten des Projektes:

| Paramater            | Einheit           | Wert       |
|----------------------|-------------------|------------|
| Elektrische Leistung | kW <sub>el</sub>  | 1.000      |
| Thermische Leistung  | kW <sub>th</sub>  | 1.200      |
| Betriebsstunden      | h                 | 8.000      |
| Stromproduktion      | MWh/a             | 8.000      |
| Wärmeproduktion      | MWh/a             | 9.600      |
| Grubengasaufkommen   | m <sup>3</sup> /a | 3.300.000  |
| Methangehalt         | %                 | 63         |
| Nutzbares Methan     | m <sup>3</sup> /a | 2.079.000  |
| Investitionskosten   | CZK               | 25.000.000 |
| Investitionskosten   | €                 | 833.000    |

Erwartete Umwelteffekte:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Verwertung von Methan durch Verbrennung: 1.455 t/a, Reduktion von | 30.555 t/a CO <sub>2eq</sub>       |
| Stromproduktion: 8.000 MWh/a Reduktion von                        | 8.000 t/a CO <sub>2eq</sub>        |
| Wärmeproduktion: 9.600 MWh/a Reduktion von                        | 3.204 t/a CO <sub>2eq</sub>        |
| Abzüglich der Emissionen aus dem Verbrennungsprozess:             | 4.385 t/a CO <sub>2eq</sub>        |
| <b>Gesamte Reduktion an Emissionen</b>                            | <b>37.374 t/a CO<sub>2eq</sub></b> |

**6.3.18 Grubengas OKD Ostrava, DPB a.s. Paskov**

Investor und Betreiber ist OKD, DPB a.s. Paskov. Das Projekt befindet sich in der ersten Phase der Vorbereitung. Die Ausschreibung wurde noch nicht durchgeführt.

Das Projektvorhaben soll 2006 realisiert werden.

Als nächstes ist ein Grubengasprojekt mit 10 MW<sub>el</sub> installierter Leistung bei demselben Investor in Vorbereitung.

Eckdaten des Projektes:

| Paramater            | Einheit                   | Wert       |
|----------------------|---------------------------|------------|
| Elektrische Leistung | kW <sub>el</sub>          | 1.000      |
| Thermische Leistung  | kW <sub>th</sub>          | 1.200      |
| Betriebsstunden      | h                         | 8.000      |
| Stromproduktion      | MWh/a                     | 8.000      |
| Wärmeproduktion      | kann nicht genutzt werden |            |
| Grubengasaufkommen   | m <sup>3</sup> /a         | 5.000.000  |
| Methangehalt         | %                         | 40         |
| Nutzbares Methan     | m <sup>3</sup> /a         | 2.000.000  |
| Investitionskosten   | CZK                       | 27.000.000 |
| Investitionskosten   | €                         | 900.000    |

Erwartete Umwelteffekte:

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Verwertung von Methan durch Verbrennung: 1.400 t/a, Reduktion von | 29.400 t/a CO <sub>2eq</sub>       |
| Stromproduktion: 8.000 MWh/a Reduktion von                        | 8.000 t/a CO <sub>2eq</sub>        |
| Abzüglich der Emissionen aus dem Verbrennungsprozess:             | - 4.300 t/a CO <sub>2eq</sub>      |
| <b>Gesamte Reduktion an Emissionen</b>                            | <b>33.100 t/a CO<sub>2eq</sub></b> |

**6.3.19 Biogas Klokočov – Landwirtschaftlicher Betrieb**

Investor und Betreiber ist Vítkovská Zemědělská, s.r.o.Klokočov.

Geplant ist eine Biogasproduktion aus biogenen landwirtschaftlichen Abfällen (Mist und Pflanzenabfälle) in Kombination mit der biogenen Fraktion aus dem kommunalen Hausmüll zur Erzeugung von Strom und Wärme. Die Wärmenutzung erfolgt für den Eigenbedarf und die Beheizung eines naheliegenden Sozialheims.

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| Erwartene Biogasmenge | 3.143.962 m <sup>3</sup> /Jahr |
| Methangehalt          | 65 %                           |

Eckdaten:

|                    |   |
|--------------------|---|
| Stromerzeugung     | 6 x 142 kW <sub>el</sub> = 852 kW <sub>el</sub>   |
| Wärmeproduktion    | 6 x 207 kW <sub>th</sub> = 1.242 kW <sub>th</sub> |
| Betriebstunden     | 8.200 h/a   |
| Stromproduktion    | 6.626 MWh/a                                       |
| Wärmeproduktion    | 9.650 MWh/a                                       |
| Emissionsreduktion | 7.355 t CO <sub>2</sub> /a                        |
| Investitionskosten | 53.000.000 CZK (=1.767.000 €)                     |
| PBP                | 4,2 Jahre   |

Finanzierung: eine Einreichung beim Strukturfonds ist in Vorbereitung, der Rest soll über Eigenmittel und Kredite aufgebracht werden.

### 6.3.20 Biogas Südmähren – Umgebung Brno

Der Investor MAEN s.r.o. Praha betreibt schon mehrere Deponiegasprojekte in der Tschechischen Republik. Für 2006 sind weitere Projekte in Südmähren geplant.

Projektgegenstand ist ein Projekt zur Erzeugung von Biogas aus der biogenen Fraktion des kommunalen Hausmülls. Die geplante KWK-Leistung beträgt 1.000 kW<sub>el</sub> und 1.200 kW<sub>th</sub>. Die Realisierung ist für 2006 geplant. Die Frage einer möglichen Kofinanzierung über die Umweltförderung im Ausland bei der KPC muss erst abgeklärt werden.

Details sind erst in Vorbereitung.

### 6.3.21 Biogas Šumperk – Temenice

Investor ist EETEK Slovakia, s.r.o.

Ziel ist die Nutzung von Biogas aus der biogenen Fraktion des kommunalen Hausmülls sowie von landwirtschaftlichen Abfällen im Umfang von 15.500 t/Jahr.

Geplante Realisation: 2006.

#### Eckdaten:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Geplante Biogasproduktion | 2.300.000 m <sup>3</sup> /Jahr                      |
| Stromerzeugung            | 2 x KWK 330 kW <sub>el</sub> = 660 kW <sub>el</sub> |
| Wärmeezeugung             | 2 x 430 kW <sub>th</sub> = 860 kW <sub>th</sub>     |
| Betriebstunden            | 7.120 h/a   |
| Stromproduktion           | 4.700 MWh/a   |
| Wärmeproduktion           | 6.000 MWh/a   |
| Emissionsreduktion        | 5.217 t CO <sub>2</sub> /Jahr                       |

### Kraft-Wärme-Kälte Produktion, Bäckerei Vsetín (Region Zlín)

Investor ist die Firma Pekařství Střelná, s.r.o.

Geplant ist ein Projekt für Trigeneration (Strom, Wärme und Kälte) mittels KWK und Absorber-Kühler in einer neu errichteten Bäckerei. Derzeit befindet sich die Bäckerei in der Bauphase, die Montage und Inbetriebnahme ist für den Zeitraum Dezember 2005 bis Jänner 2006 geplant.

Zum Einsatz kommt TEDOM PREMI SE 22, Absorber LB 44. Derzeit wird die Einreichung für den Strukturfonds vorbereitet.

#### Eckdaten:

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| Leistung Stromerzeugung          | 22 kW <sub>el</sub> |
| Leistung Wärmeerzeugung          | 45 kW <sub>th</sub> |
| Absorber-Kühlleistung            | 44 kW <sub>th</sub> |
| Betriebstunden der Trigeneration | 3.500 h/a           |

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| Stromproduktion    | 76,7 MWh/a                  |
| Wärmeproduktion    | 157,5 MWh/a                 |
| Abwärmenutzung     | 560 MWh/a                   |
| Emissionsreduktion | 208,2 t CO <sub>2</sub> /a  |
| Investitionskosten | 3.800.000 CZK (127.000 EUR) |
| PBP                | 6,7 Jahre                   |



## 7 Ergebnisse bei der Umsetzung der ersten KWK-Projekte

Um die Ergebnisse dieses sehr umfangreichen und erfolgreichen Projektes einer breiteren internationalen Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wurde die Fa. CityPlan zusätzlich beauftragt, für bereits laufende Projekte Unterlagen für eine englischsprachige Broschüre zu erstellen. Diese ist erst in Bearbeitung, da viele Projekte, wie berichtet, sich gerade in der Phase der Umsetzung befinden. Das bedeutendste abgeschlossene Projekt Trhové Sviny, das am 3. November 2005 feierlich in Betrieb genommen wurde, wird in der Folge als Beispiel dargestellt. Weitere sieben Projekte werden ab Mai 2006 auf der Website der Österreichischen Energieagentur unter [http://www.energyagency.at/projekte/cz\\_enpa.htm](http://www.energyagency.at/projekte/cz_enpa.htm) verfügbar sein.

### 7.1 Biomass District Heating for Trhové Sviny

#### 7.1.1 Background

Trhové Sviny is an ancient city in Southern Bohemia in the České Budějovice region, about 15 km from the Czech-Austrian border, with 4.635 inhabitants, 1.347 houses and 2.018 flats.

The district heating system has been built since 1977. Originally, it was based on a brown-coal-fired boiler house with heat capacity of 12 MW. In 1993 the boiler house was reconstructed for natural gas. During 1993-1997 three gas boilers have been installed with a total capacity of 8,73 MW. The equipment prior to realisation of the ORC plant was as follows:

- 3 x gas boilers with an output of 2,91 MW each (manufactured in 1993 and 1997)
- biofuel boiler Kohlbach with an output of 2,5 MW (manufactured in 1999).
- 2 x 22 kW cogeneration units on natural gas

In 1998, „Tepelné hospodářství Města Trhové Sviny (District Heating Trhové Sviny Ltd.)“, which is 100 % owned by the town of Trhové Sviny, was founded.

#### 7.1.2 Project Description

While looking for alternatives for energy supply by coal, city officials visited some well-working, biomass-fuelled district heating plants, situated mainly in Austria. After some two years of discussion and consideration, pre-feasibility studies and economic assessment, it appeared to be the most favourable solution to install a biomass-based district heating plant with a CHP plant with Oil Rankine Cycle (ORC). Following a competitive bidding process, the company SCHIESTL spol. s r.o., was commissioned as a general contractor for the plant; i.e. all work related to the assessment of the optimal plant power, electronic equipment, installation and co-ordination was carried out by SCHIESTL.

In view of the planned full-load time and of fuel availability, the best solution was found to be an ORC plant which can be fired with wood waste, sawdust, woodchips and bark. The biomass plant was to be operated almost all year round. Plenty of fuel wood is available

within an area of 20 km around the plant, and contracts with suppliers were accordingly concluded.

There were only five months between the signing of the contracts and the first operation of the plant (end of June 2005). There was a testing operation period of the ORC plant in between June and November 3<sup>rd</sup> 2005, when the town took on festively the ORC plant. The biomass boiler mainly supplies the heat which is needed all year round, while peak demand is covered by three gas boilers, which also provide reserve capacity. This combination of biomass and fossil fuels has been shown to be favourable in many cases.

The boiler was supplied by the company Kohlbach, Austria, the ORC module by the company TURBODEN, Italy whereas all other components could be purchased from local Czech companies.

### 7.1.3 Technical characteristics

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Modules                                    | 1 x ORC-module<br>2 x peak boilers |
| ORC-modul el. output                       | 600 kW <sub>el</sub>               |
| ORC-modul th. output                       | 2,800 kW <sub>th</sub>             |
| Peak boiler output <sub>th</sub> (biomass) | 2.5 + 3.5 MW <sub>th</sub>         |
| ORC-modul el. efficiency                   | 14.2 %                             |
| ORC-modul th. efficiency                   | 63.5 %                             |
| ORC-modul total efficiency                 | 77.7 %                             |
| Peak boilers efficiency                    | 84.0 %                             |
| Hot water system                           | 80/60 °C                           |
| Power production                           | 5,000 MWh/a                        |
| Heat production                            | 12,500 MWh/a                       |
| Fuel consumption (biomass)                 | 24,000 MWh/a                       |

### 7.1.4 Non-technical Aspects

Co-operation between partners from three countries – in this case from Austria, Italy and the Czech Republic – functioned very well. However, as there had been little experience with biomass district heating in the Czech Republic before this project, the local population had to be informed in a comprehensive way of the advantages of the project. In the beginning, for example, there were doubts that there was sufficient biomass available in the vicinity of the plant. But the inhabitants were involved as partners in the project from the beginning, and their initial doubts could be allayed.

### 7.1.5 Financial Issues

The investment for the biomass ORC plant amounted to 100.6 million CZK (approximately 3,350,000 EUR), which was too much to be covered by Trhové Sviny District Heating Company alone. A low-interest loan provided under the PHARE programme and a loan from the the State Environmental Fund of Czech Republic, amounting to 74.6 million CZK (approximately 2,487,000 EUR), made the investment possible. The financing of the project was also made possible by the fact that biomass is much cheaper than gas, which was previously used as fuel. The payback period is 8 years. Furthermore, the project was supported by an

Austrian grant from the Environmental Support Scheme Abroad of the Austrian Ministry of Environment (managed by Kommunalkredit Austria) amounting to approximately 300,000 EUR.



Figure 62: Trhové Sviny CHP plant – construction of the ORC module



Figure 63: Town Trhové Sviny takes over the CHP plant – Minister of Environment Dr. L. Ambrozek, Mrs. Vice-mayor Dipl.-Ing. I. Bozakova, Mayor Dipl.-Ing. R. Busek



Figure 64: Boiler Kohlbach

### 7.1.6 Impacts, Results

The installation of the biomass boiler has made Trhové Sviny a little less dependent on fossil fuels. The project, however, was only the first step; further steps are planned: the installation of a gas engine, the connection of new customers to the grid, and the adaptation and reparation of the grid, which is to be buried below surface.

### 7.1.7 Contact Adresses

#### **Kohlbach Heizkessel- & Industrieanlagenbau**

Walter Kohlbach  
Grazer Straße 26-28  
A-9400 Wolfsberg  
Phone: +43 52 / 21 57 0  
Fax: +43 52 / 21 57 11  
E-mail: [office@kohlbach.at](mailto:office@kohlbach.at)  
Internet: [www.kohlbach.at](http://www.kohlbach.at)

#### **Schiestl, spol. s r.o.**

K zámecké oboře 334  
CZ-252 41 Dolní Břežany  
Phone: +420 241 910 397  
Fax: +420 241 910 412  
E-mail: [schiestl@schiestl.cz](mailto:schiestl@schiestl.cz)

**SFŽP (State Environmental Fund of Czech Republic)**

Kaplanova 1931/1

148 Praha 11 - Chodov

Phone: +420 267 994 300

fax: +420 272 936 597

E-mail: [lcisar@sfzp.cz](mailto:lcisar@sfzp.cz)

Internet: [www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz)

**Kommunalkredit Austria**

Alexandra Amerstorfer

Türkenstraße 9

A-1092 Wien

Phone: +43 1 / 31 631 240

Fax: +43 1 / 31 631 104

E-mail: [a.amerstorfer@kommunalkredit.at](mailto:a.amerstorfer@kommunalkredit.at)

Internet: [www.kommunalkredit.at](http://www.kommunalkredit.at)



## **8 Beilagen**

### **8.1 Tagungsunterlage des KWK-Seminars mit Fa. GE Jenbacher am 20. Oktober 2005 in Prag**

#### **8.1.1 Präsentationen**

Die Präsentationen des KWK-Seminars werden dem Bericht als separater Anhang auf CD beigelegt.



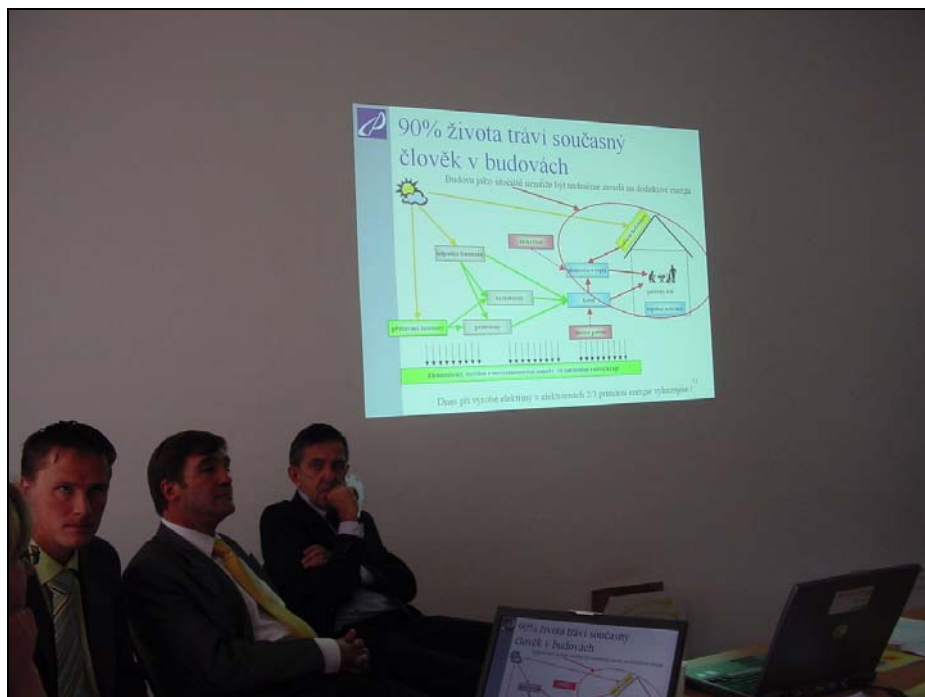
### **8.1.2 Teilnehmerliste des KWK-Seminars am 20. Oktober 2005**



| <b>Nr.</b> | <b>Teilnehmer</b>          | <b>Firma</b>                       |
|------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1          | Václav Polák               | KLOR s.r.o                         |
| 2          | Cestmir Stejný             | EKOL s.r.o.                        |
| 3          | Ing. Jaroslav Kmonicek     | Omnipol a.s.                       |
| 4          | Ondrej Kubinek             | SPEKA                              |
| 5          | Ing. Ivan Burian           | Kolinske strojirny a.s.            |
| 6          | Ing. Pavel Blaha           | Skanska CZ a.s.                    |
| 7          | Petr Kramolis              | Projekti GJE                       |
| 8          | Ing. Ladislav Tintera      | SEVEN                              |
| 9          | Ing. Jan Kozák             | Biogas Technology a.s.             |
| 10         | Pan Kazda                  | Bgm. Gemeinde Knezice              |
| 11         | Ing. Valecko Zdenek        | ACRO                               |
| 12         | Ing. Vladimir Kotnour      | Kreisverwaltung Stredoceský kraj   |
| 13         | Ing. Zdenek Pastorek, CSc. | VUZT Praha 6                       |
| 14         | Pan Schejbal               | CKD Praha DIZ a.s. Maschinenfabrik |
| 15         | Pan Reif                   | CKD Praha DIZ a.s. Maschinenfabrik |
| 16         | Ing. Jiri Pozdena          | CKD Praha DIZ a.s. Maschinenfabrik |
| 17         | Ing. M. Blumentritt        | CKD Praha DIZ a.s. Maschinenfabrik |
| 18         | Ing. Kubicek               | DPB Baskov                         |
| 19         | Ing. Vaclav Sladky         | Vyzkumny ustav ZT--Ruzyne          |
| 20         | Josef Pelak                | CKD Nove Energo, Praha             |
| 21         | Pavel Hamernik             | CKD Nove Energo, Praha             |
| 22         | Prof. Ing. Jan Kartak      | CityPlan                           |
| 23         | Prof. Miroslav Pichal      | CityPlan                           |
| 24         | Ing. Ivan Benes            | CityPlan                           |
| 25         | Pan Bubenko                | CityPlan                           |
| 26         | Ing. Salaj                 | EMES s.r.o.                        |
| 27         | Ing. Tallo                 | EMES s.r.o.                        |
| 28         | Dr. Alois Geisslhofer      | Austrian Energy Agency             |



### 8.1.3 Bilder vom Seminar





## **8.2 Erklärung der Regionalbehörde Zlín**



Dr. Alois Geißlhofer  
Internationale Kooperationen  
Leiter des Geschäftsfelds  
Österreichische Energieagentur  
Otto-Bauer-Gasse 6  
A-1060 Wien

Zlín, 6.12.2005

Sehr geehrter Herr Geißlhofer,

Im Zusammenhang mit der Beendigung des Projektes „KWK-Kompetenzzentrum Prag – Phase II“ erlauben Sie uns herzliche Danksagung für die erfolgreiche, nette Zusammenarbeit Ihnen zu äußern.

Neben mehreren KWK-Projekten in unserem Region, die im Rahmen des Projektes von Ihren Mitarbeitern unterstützt und begleitet wurden, die „Regionalstudie über Möglichkeiten für KWK-Anlagen in Schulen und anderen Gebäuden im Besitz der öffentlichen Hand“ für unsere weitere konzeptionelle Tätigkeit sehr wichtig und beihilflich ist.

Aufgrund Empfehlungen aus der obengenannten Studie eines Projekt bereits realisiert ist, weitere in unserer energetischen Konzeption seinen Platz gefundet hätten und im Rahmen der Rekonstruktion von Warmwirtschaften in den einzelnen Objekten in der Realisation kommen.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir gerne Ihnen mitteilen, denn bei der Einreichung der Unterstützung für die Gründung der energetischen Regionalagentur im Rahmen der EU – Programmes „Intelligent Energy for Europe“ wir erfolgreich waren. Diese Agentur, die in erstem Quartal 2006 gegründet wird eine neue Möglichkeiten für weitere Zusammenarbeit öffnet und die bisherige Ergebnisse weiter begleiten und umsetzen wird.

Abschließend möchten wir Ihnen wieder für bisherige Zusammenarbeit bedanken und in der Erwartung der Fortsetzung unserer Zusammenarbeit verbleiben


Mit freudlichen Grüßen

Regionalbehörde Zlín  
Abteilung für strategische Entwicklung

D. I. Miroslava Knotková – Energetische Konzeption




**Zlínský kraj**  
Krajský úřad

Odbor strategického  
rozvoje   
tř. T. Bati 21, 761 90 Zlín



\\eva2k\projekte\CZ-KWK-II\Vertrag\Abgegebene Berichte\Endbericht\CZ KWK II Endbericht Nov05 to  
revCityPlan JR final.doc



Versorgungssicherheit  
Wettbewerbsfähigkeit  
Nachhaltigkeit  
Perspektiven

