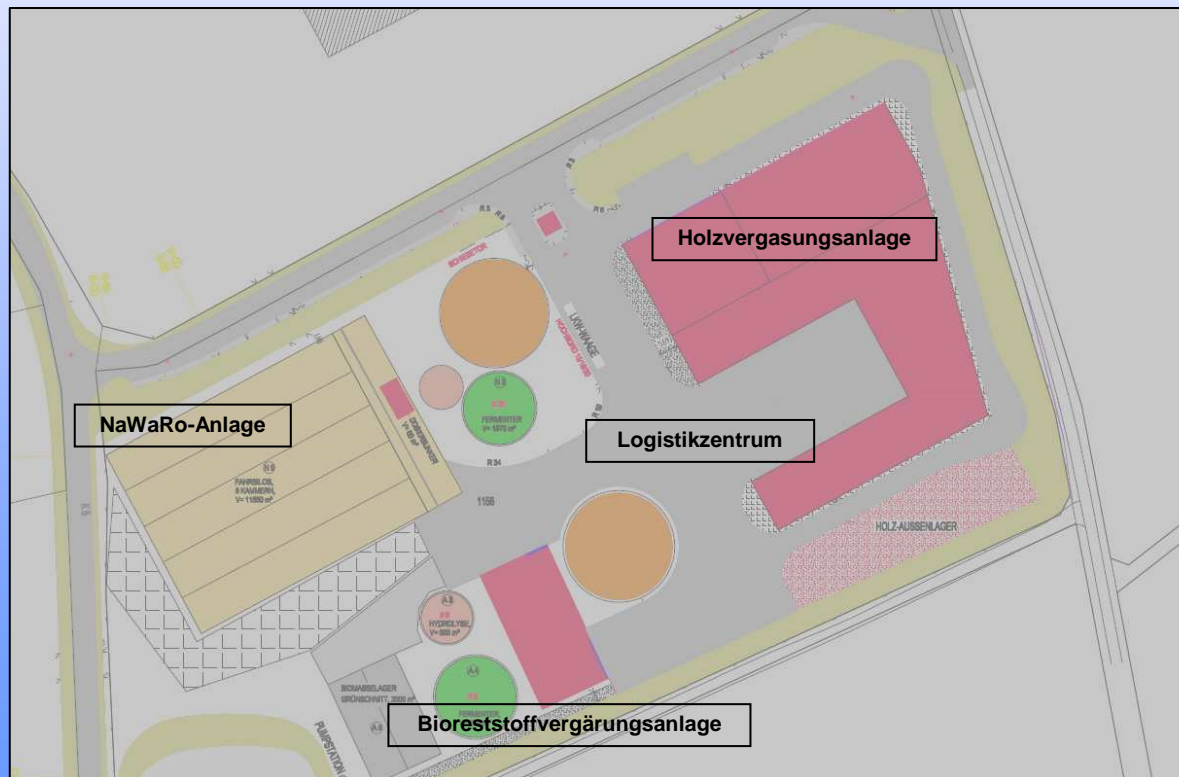


Regionale Wertschöpfung durch regionale Rohstoffe zur Reduzierung der CO₂-Emission und der damit verbundenen Bereitstellung von Energie zu einem stabilen und vertretbaren Preis

Energiepark Pirmasens-Winzeln



Aufgestellt:
Stadt Pirmasens
Tiefbauamt
Schützenstraße 16
66953 Pirmasens

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Michael Maas
Tel. 06331/ 84-2465
michaelmaas@pirmasens.de

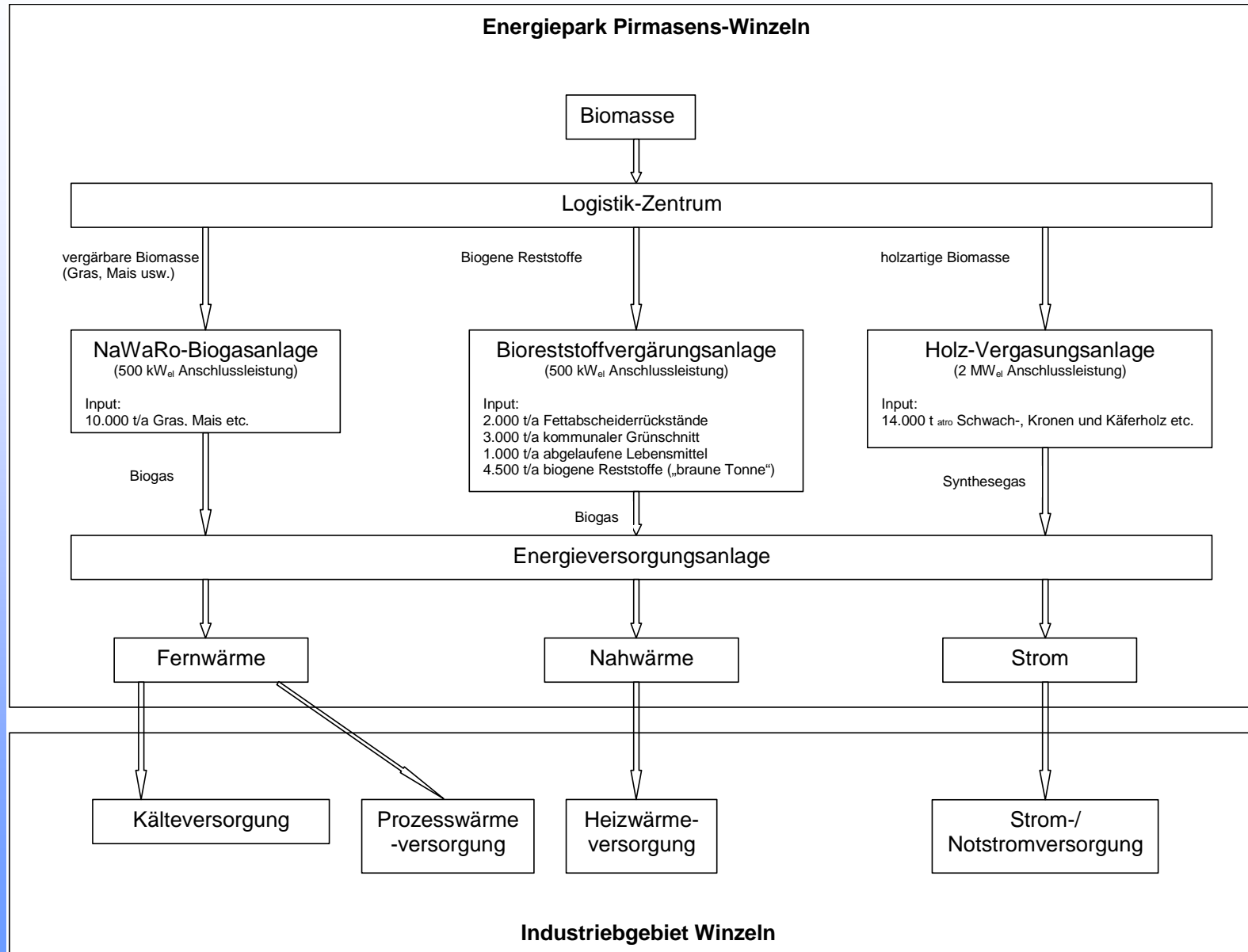
Allgemeine Zielsetzung

- Realisierung eines Energieparks in Pirmasens-Winzeln mit einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungs-Anlage für die gemeinsame energetische Nutzung von Produktgasen aus der Biomasse-Wasserdampf-Vergasung und der anaeroben Fermentation in Biogasanlagen sowie der damit verbundenen Reduzierung der CO₂-Emissionen.
- Bereitstellung von Kälte, Wärme und Strom durch Zuführung der Abwärme des BHKW in eine Adsorptionskälteanlage und Verteilung an die Verbraucher über ein Nahwärme- und Nahkältenetz.
- Installation einer Anlagentechnik, die zukünftig die technische Weiterentwicklung und Forschung ermöglicht (Kraftstoffsynthese, Bedarfsorientierte Bereitstellung von Kraftstoff, Wärme (bzw. Kälte), und elektrische Energie - Tri-Generation)
- Mobilisierung und Nutzung regionaler Rohstoffe (biogene Reststoffe, Grünschnitt, Schwachholz und Käferholz aus Rheinland-Pfalz) für die Energieerzeugung.
- Bereitstellung und Versorgung regionaler Unternehmen mit Energie zu einem stabilen und vertretbaren Preis, zur Förderung der Konkurrenzfähigkeit der heimischen Unternehmen und Bürger.

Kooperationspartner

An der Umsetzung des Vorhaben sollen maßgeblich die **Stadt Pirmasens**, die **Stadtwerke Pirmasens**, die **Wasgau AG**, das **Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens (PFI)** sowie **Landwirte aus der Region** beteiligt sein.

Anlagenschema



Leistungsdaten

• Elektrische Einspeiseleistung		3.000	kW_{el}
• Wärme-Einspeiseleistung	bis	5.700	kW_{th}
• Nahwärmenetztemperaturen		90/50	$^{\circ}\text{C}$ (VL/RL)
• Kälte-Einspeiseleistung		2.300	kW_{th}
• Nahkältenetztemperaturen		-48/-6	$^{\circ}\text{C}$ (VL/RL)
• CO_2 -Einsparpotential	ca.	29.600	t/a
• Arbeitsplätze insgesamt	ca.	20	Stück
• Flächenbedarf insgesamt	ca.	38.000	m^2
• Gebäudehöhe (max.)		30	m

Brennstoff-/ Substratversorgung

1. Biogasanlage

- Substratversorgung durch die beteiligten Landwirte

2. Biomasse-Vergasungsanlage (Holzvergasungsanlage)

- Landschaftspflegematerial (Stadt, Umland)
- Waldrestholz (Forstämter)
- Grünschnitt, Straßenbegleitgrün (Stadt, Umland)
- Brennfertige Holzhackschnitzellieferungen (Lieferanten)

3. Bioreststoffvergärungsanlage

- anfallende biogene Reststoffe aus dem Stadtgebiet

Praxiserfahrung – Energieparkmodule

Technische Machbarkeit

NaWaRo-Biogasanlage

- in bewährter Anlagenkonfiguration seit ca. 5 Jahren im Einsatz
- über 2.000 Anlagen in Deutschland (davon ca. 80 Anlagen in Rheinland-Pfalz)



NaWaRo-Biogasanlage, Arenrath (Rheinland-Pfalz)

Reststoffvergärungsanlage

- Betriebserfahrung seit ca. 20 Jahren
- derzeit über 84 Anlagen in Deutschland



Bioabfallvergärungsanlage, Durlach (Baden-Württemberg)

Wasserdampfvergasungsanlage (Holzvergasungsanlage)

- Betriebserfahrung seit ca. 6 Jahren
- bisher eine Anlage in Europa mit einer Leistung von 2 MW_{el.} und 4,5 MW_{th.} (Gesamtwirkungsgrad 80 %)



Wasserdampf-Vergasungsanlage, Güssing (Österreich)

Innovationen und Forschungsansätze

- Biomasse - Wasserdampf - Vergasungsanlage von Grünschnitt, Landschaftspflegematerial und Schwachholz zur Herstellung eines teerarmen Synthesegases, das sowohl zur Kraftstoffproduktion als auch zur Produktion von elektrischer Energie geeignet ist. Dies wäre zur Zeit einmalig in Deutschland.
- Zentrale Verstromung der Synthese- und Biogase in einem Blockheizkraftwerk.
- Eine weitgehende Kraft-Wärme-Kältenutzung (Pilotcharakter bezüglich Tieftemperaturkälteerzeugung bis - 46 °C über Absorptionskälteanlagen).
- Schaffung von Voraussetzungen zur Weiterentwicklung des Tri-Generation-Konzeptes zur bedarfsoptimierten Erzeugung von Kraftstoff, elektrische Energie und Wärme.

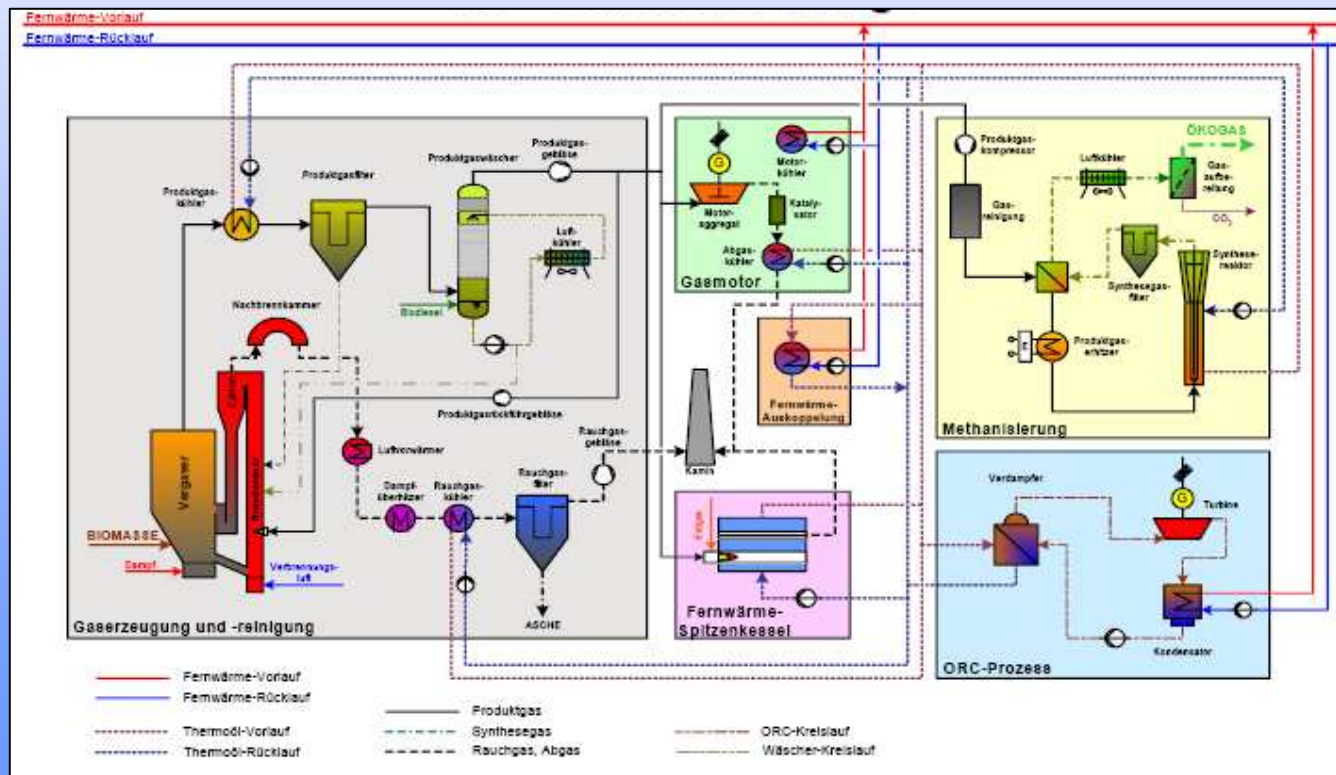
Förderschwerpunkte

- Schaffung der Infrastruktur für den geplanten Energiepark (Straßen, Kanal-, Gas-, Wärme- und Kältenetze)
- Konzeption und Aufbau einer zentralen Kraft-Wärmekopplungsanlage mit integrierter Kälteerzeugung
- Konzeption und Umsetzung einer energieoptimierten Biomasseaufbereitung (Grünschnitt- und Bioabfallaufbereitung, Vorbehandlung vor der Energienutzung)
- Maßnahmen zur Vorbereitung weiterer Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Biogasgewinnung, Gasaufbereitung (Erdgasqualität), Kraftstoffgewinnung aus Synthesegas)

Energieeffizienz

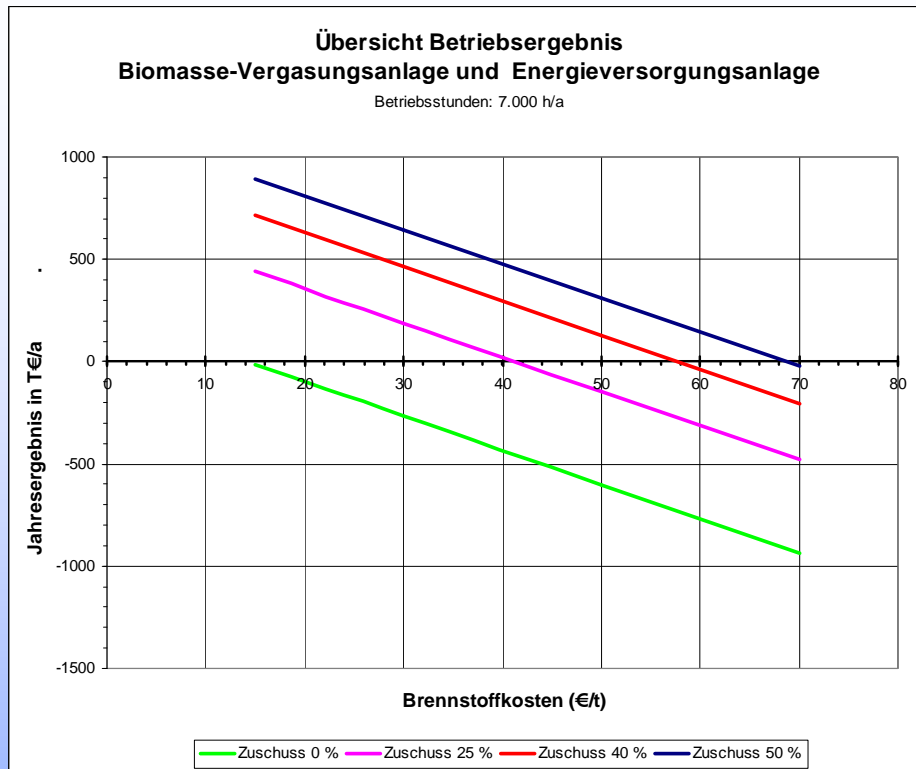
Steigerung der Energieeffizienz durch:

- Tri-Generationskonzept und der damit verbundenen bedarfsorientierten Bereitstellung von elektrischer Energie, Wärme/ Kälte und Kraftstoff
- Notstromversorgung des Industriegebietes Pirmasens-Winzeln
- Spitzenlastausgleich



Tri-Generationskonzept

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Zu erwartendes Jahresergebnis bei unterschiedlichen Brennstoffkosten und unterschiedlichen Förderquoten

Brennstoffversorgungsszenario Holzvergasungsanlage

Material	Menge tatro p.a.	Bereitstellungspreis €/tatro	Transport und Aufbereitung €/tatro	Substratpreis €/tatro	Gesamtsubstratkosten €/tatro
Straßenbegleitgrün	900	5,00	15,00	20,0	18.000
Käferholz/ Schwach- und Kronenholz	8.000	30,00	15,00	45,0	360.000
Landschaftspflegematerial sowie Rundholz aus städtischem Forst	1.500	30,00	15,00	45,0	67.500
Landschaftspflegematerial aus dem städtischen Umland	600	5,00	15,00	20,0	12.000
Waldrundholz von Forstämtern aus dem Umland	2.000	110,00	15,00	125,0	250.000
Bezug über Holzhackschnitzellieferanten	1.000	50,00	0,00	50,0	50.000
	14.000			54	757.500

Vergleich der Investitionskosten und Erträge bei Jahresarbeitsgleichheit sowie CO₂-Vermeidungskosten erneuerbarer Energietechniken

	Dim.	Fotovoltaikanlage	Windkraftanlage	Energiepark
jährliche Energieeinspeisung *1), *2)	MWh/a	42.400	42.400	42.400
Leistung *3)	MW	42,4	25,7	5,3
Investition	€	296.800.000	57.748.800	24.636.905
spezifische Investitionen	€/kW	7.000	1.362	4.648
Durchschnittliche EEG-Vergütung	€/MWh	417,84	78,70	162,50
EEG-Vergütung (>2009, Dauer 20 Jahre)*4),	€/ 20 a	354.328.320	66.737.600	78.000.000

*1) Die Jahres-Stromeinspeisung wird aus Vergleichbarkeitsgründen bei allen Varianten der max. möglichen Energieeinspeisung des Energieparks von 42.400 MWh/a gleichgesetzt.

*2) max. mögliche Jahresarbeit

- Fotovoltaikanlage: 1.000 MWh/a je 1 MW installierte Leistung
- Windkraftanlage: 1.650 MWh/a je 1 MW installierte Leistung
- Energiepark bestehend aus Holzvergasung, NaWaRo-Biogasanlage und Reststoffvergärungsanlage 8.000 MWh/a je 1 MW installierte Leistung.

*3) Die Energieeinspeiseleistung des Energieparks setzt sich zusammen aus 3,0 MW elektrische Leistung und 2,3 MW Kälteleistung.

*4) Vergütet wird beim Energiepark nur die Stromeinspeisung von 24.000 MWh/a

CO₂-Vermeidungskosten erneuerbarer Energietechniken [€/t CO₂]

	2010
Wind (Offshore)	52 €/t CO ₂
Biomasse	38 €/t CO ₂
Photovoltaik	720 €/t CO ₂

(aus EEG-Erfahrungsbericht 2007)

Argumente für die Förderung des Energieparks

- Biomasse wird zukünftig als einzige kohlenstoffhaltige erneuerbare Energiequelle verstärkt zur Sicherung der Rohstoffversorgung (Herstellung von Kunststoffen, chemischen Grundstoffen, etc.) eingesetzt werden. Dafür existiert zurzeit keine spezielle Produktförderung (z. B. analog zum EEG eine gesicherte Vergütung für die Erzeugung des nutzbaren Kohlenstoffs z. B. als Methanol). Deshalb ist die Investitionsförderung einer Pilotanlage mit der Option zur **stofflichen Nutzung von Biomasse** derzeit die einzige Möglichkeit diese zukunftsträchtige Technologie in Rheinland-Pfalz zu etablieren.
- Die Biomasse - Wasserdampf - Vergasungsanlage bietet die Möglichkeit verholztes Pflanzenmaterial (z. B. Grünschnitt, Landschaftspflegematerial, Käferholz und Schwachholz) mit unterschiedlichen Feuchtegehalten (bis 50 %) zur Herstellung eines teearmen Synthesegases umzusetzen und mit hohem elektrischen und thermischen Wirkungsgrad (insgesamt bis zu 80 % der Brennstoffenergie) zu nutzen. Aufgrund der für die nächsten Jahre unkalkulierbaren Holzpreise ist eine Absicherung der Versorgung der Biomasse - Wasserdampf - Vergasungsanlage mit geringwertigem Käfer- und Schwachholz (mindestens 8.000 t_{atro}) aus dem Staatswald über eine Vertragsdauer von 15 Jahren erforderlich. Dieser **nachhaltigen Biomassenutzung** sollte durch staatliche Regelung Vorrang gegenüber der ineffektiven Verfeuerung gewährt werden.
- Durch die **Verknüpfung mehrerer Biomasseaufbereitungsanlagen** (Biomasse-Wasserdampf-Vergasungsanlage, NaWaRo-Biogasanlage, Reststoffvergärungsanlage) **an einem Standort** können alle Biomassen einer optimalen energetischen und stofflichen Verwertung zugeführt werden.
- Der Energiepark Pirmasens-Winzeln ermöglicht eine weitgehende **Nutzung der Abwärme zur Kälteerzeugung** und hätte für Rheinland-Pfalz einen Pilotcharakter.

Danksagung

Forschungsprojekt Energiepark Pirmasens

Thema:

Entwicklung eines Energieparks mit einer zentralen Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage für die gemeinsame energetische Nutzung von Produktgasen aus der Biomasse-Wasserdampf-Vergasung und der anaeroben Fermentation in Biogasanlagen

Fördermittelgeber:

- Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz
- Europäischer Fonds für regionale Entwicklung gemäß Ziel Nr. 2 der EU-Strukturfonds

Projektlaufzeit: 01.03.2007-02.04.2008

Projektpartner

- Stadt Pirmasens
- Stadtwerke Pirmasens GmbH
- Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens
- Landwirte aus der Region
- Wasgau GmbH