



Operational Energy Concept for Qorvo's Final Manufacturing Site in Nuremberg, Germany

The "Institut für Energietechnik (Institute of Energy Engineering) of the Technical University of Amberg–Weiden, has developed a comprehensive energy concept for Qorvo's final manufacturing site in Nuremberg, Germany. Conducted by Professor Markus Brautsch, the objective was to take a holistic view of energy supply and energy consumption of the Nuremberg manufacturing site in order to work out a long-term strategy for future site developments and decisions in the field of energy supply and energy consumption. Focus was on the supply of electrical energy in conjunction with thermal energy.

Forty percent of the cost of the study was sponsored by the Bavarian Ministry for Economy, Media, Energy and Technology. Qorvo Germany GmbH, located in Nuremberg, Germany, a subsidiary of the Qorvo Inc., USA, is a market leader in the design and manufacturing of CATV-RF-Amplifiers. The amplifiers are offered either in a SOT-115J package (hybrid) or as multichip module (MCM). The site is DIN ISO 9001 and DIN ISO 50001 certified and has actively operated a certified energy management system since 2015. The study was conducted from September 2016 to April 2017.

As part of the study, the initial state of the site was closely investigated. Large energy-consuming machines without supply measurement capabilities were measured by means of watt meters. All energy consumption was listed, and the consumption of electrical and thermal energy for the last couple of years was evaluated. Based on the data, the cost for energy, as well as the respective amount of CO₂-emission, was calculated.

Beginning with the thermal annual load, the reference variant as well as six more energy supply variants were scaled, and investment appraisals were carried out based on full

cost accounting according to VDI 2067. The actual district heating supply system was taken as a reference-variant. The supply variants consisted of a variant with natural gas boiler, four variants with motoric natural gas cogeneration in the power range of 22 to 50 kW electrical power, as well as a variant with pressure-air cogeneration. In addition to the economic perspective, an ecological evaluation was carried out with regards to CO₂-emissions of the different variants.

In order to take price changes of single cost components (e.g. electricity or natural gas) into consideration, sensitivity analyses were carried out for the different energy supply variants which simulate the influence of the respective parameter on the static payback period.

Looking at the results of the different energy supply concepts, variant 4.2 showed the most savings compared to the actual state. Compared to that, variant 3 (cogeneration unit 33 kW electrical power) provides slightly lower cost savings but better economic efficiency (payback period). All investigated energy supply variants provide lower CO₂-emissions compared to the actual state.

Profitability analysis results are outlined in the following spreadsheet.

		Var. 0 Fernwärme (Referenz)	Var. 1 Erdgas- kessel (350 kW _{th})	Var. 2 BHKW (22 kW _{el})	Var. 3 BHKW (33 kW _{el})	Var. 4.1 BHKW (50 kW _{el})	Var. 4.2 BHKW (50 kW _{el})	Var. 5 Druckluft- KWK (20 kW _{mech})
Investitionskosten	[€]	0	80.000	145.000	158.000	192.000	198.000	166.000
Jahresgesamtkosten	[€/a]	76.000	30.000	16.000	10.000	10.000	6.000	19.000
Einsparung ggü. Referenz	[€/a]	-	46.000	60.000	66.000	66.000	70.000	57.000
Statische Amortisationsdauer	[a]	-	1,7	2,4	2,4	2,9	2,8	2,9
Dauer KWK-Zuschlag	[a]	-	-	8,3	10	15	10,7	-
CO ₂ -Emissionen	[t/a]	1.737	1.708	1.643	1.627	1.626	1.619	1.640



Betriebliches Energiekonzept für die Qorvo Germany GmbH in Nürnberg

Das Institut für Energietechnik (IfE) der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg – Weiden unter Leitung von Prof. Dr. Ing. Markus Brautsch hat im Auftrag der Qorvo Germany GmbH ein Gesamtenergiekonzept für den Qorvo Standort in Nürnberg erstellt. Ziel war es, im Zuge einer ganzheitlichen Betrachtung, eine langfristige Strategie für künftige Entwicklungen und Entscheidungen im Bereich der Energieversorgung und des Energieverbrauchs für den Standort zu erarbeiten.

Die Erstellung des Gesamtenergiekonzepts wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie mit 40% gefördert.

Die Qorvo Germany GmbH in Nürnberg, Tochter der Qorvo Inc. in USA, ist weltweit Marktführer für das Design und die Produktion von CATV-Hochfrequenz-Verstärkern in Nürnberg. Die Verstärker werden als Industrie Standard Hybrid (SOT-115J) wie auch als Multichip Modul (MCM) angeboten. Die Qorvo Germany GmbH ist zertifiziert nach DIN ISO 9001 sowie DIN ISO 50001. Seit 2015 betreibt die Qorvo Germany GmbH aktiv ein zertifiziertes Energiemanagement System.

Die Studie wurde im Zeitraum von September 2016 bis April 2017 erstellt.

Im Zuge der konzeptionellen Arbeit wurde in enger Zusammenarbeit und Abstimmung der energetische Ausgangszustand ermittelt. Mithilfe von thermischen Leistungsmessgeräten wurden die großen Verbraucher vermessen welche keine eigenen Verbrauchs- und Erzeugungszähler installiert hatten. Daraus wurden die Verbräuche aufgelistet und der Energieverbrauch für den elektrischen und thermischen Energieverbrauch der letzten Jahre ausgewertet. Auf Basis der Energieverbräuche wurden die Energiekosten und der CO₂-Ausstoß berechnet.

Ausgehend von der thermischen Jahresdauerlinie wurden die Referenzvariante und sechs weitere Energieversorgungsvarianten dimensioniert und im Rahmen einer Vollkostenrechnung in Anlehnung an die VDI 2067 einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unterzogen. Die Referenzvariante bildet der vorhandene Fernwärmeanschluss. Als Energieversorgungsvarianten wurden eine Variante mit Erdgaskessel, vier weitere Varianten mit motorischen Erdgasblockheizkraftwerken im Leistungsbereich von 22 bis

50 kW elektrischer Leistung und eine Variante mit einer Druckluft-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage untersucht. Zusätzlich zur ökonomischen Betrachtung wurde eine ökologische Bewertung hinsichtlich des CO₂-Austosses der einzelnen Varianten durchgeführt.

Zur Berücksichtigung von Preisänderungen von einzelnen Kostenkomponenten (z. B. Strom- oder Erdgaspreis) wurde für die einzelnen Energieversorgungsvarianten eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, die den Einfluss des jeweiligen Parameters auf die statische Amortisationsdauer simuliert.

Als Ergebnis der verschiedenen Energieversorgungskonzepte hat die Variante 4.2 die größte Einsparung gegenüber dem Ist-Zustand. Die Variante 3 mit einer KWK-Anlage mit 33 kW elektrischer Leistung hat eine etwas geringere Einsparung von rund 66.000 € pro Jahr. Die Variante 3 weist aber aufgrund der geringeren Investitionskosten mit einer statischen Amortisationsdauer von 2,4 Jahren die bessere Wirtschaftlichkeit auf. Bei allen betrachteten Energieversorgungsvarianten ist die CO₂-Bilanz besser als in der Referenzvariante.

In nachfolgender Tabelle sind die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zusammengefasst:

		Var. 0 Fernwärme (Referenz)	Var. 1 Erdgas- kessel (350 kW _{th})	Var. 2 BHKW (22 kW _{el})	Var. 3 BHKW (33 kW _{el})	Var. 4.1 BHKW (50 kW _{el})	Var. 4.2 BHKW (50 kW _{el})	Var. 5 Druckluft- KWK (20 kW _{mech})
Investitionskosten	[€]	0	80.000	145.000	158.000	192.000	198.000	166.000
Jahresgesamtkosten	[€/a]	76.000	30.000	16.000	10.000	10.000	6.000	19.000
Einsparung ggü. Referenz	[€/a]	-	46.000	60.000	66.000	66.000	70.000	57.000
Statische Amortisationsdauer	[a]	-	1,7	2,4	2,4	2,9	2,8	2,9
Dauer KWK-Zuschlag	[a]	-	-	8,3	10	15	10,7	-
CO ₂ -Emissionen	[t/a]	1.737	1.708	1.643	1.627	1.626	1.619	1.640