



VBD

Beratungsgesellschaft
für Behörden mbH

Abschlussbericht

zur Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung
über die Sanierung bzw. den Neubau
des Carl-Reuther-Berufskollegs in Hennef

26. August 2016

Abschlussbericht

zur Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung über die Sanierung bzw. den Neubau des Carl-Reuther-Berufskollegs in Hennef

Kontakt:

**VBD
Beratungsgesellschaft
für Behörden mbH**

Theodor-Heuss-Ring 23
50668 Köln

www.vbd-beratung.de

Ansprechpartner:

Thomas Mandt
Telefon 0221.77 109-521

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	4
2	methodische Vorgehensweise	5
2.1	Grundlagen der Untersuchung	5
2.2	Erarbeitung der Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung	5
3	Ausgangsdaten Vergleichsrechnung	7
3.1	Ausgangsdaten Planungs- und Bauphase	7
3.2	Ausgangsdaten Finanzierung	9
3.3	Ausgangsdaten Betrieb	13
4	Risikobewertung	15
5	Ergebnisse der Vergleichsrechnung	17
6	Schlussfolgerungen	23
Anlage 1	Ausgangsdaten	25
Anlage 2	Vergleichsrechnung (Sanierung)	32
Anlage 3	Vergleichsrechnung (Neubau)	44
Anlage 4	Risikobewertung	56
Anlage 5	Ermittlung Diskontierungszins	61
Anlage 6	Ergebnisse	66

1 Aufgabenstellung

Das Carl-Reuther-Berufskolleg in Hennef (nachfolgend auch „CRBK“ oder „Berufskolleg“ genannt) weist in weiten Teilen einen erheblichen Sanierungs- und Instandsetzungsbedarf auf. Gravierende brandschutzrechtliche Mängel, energetische Defizite, mangelnde Barrierefreiheit, ein nicht ausreichendes Flächenangebot und die aktuelle Gebäudestruktur stehen den heutigen pädagogischen und ausbildungstechnischen Anforderungen entgegen.

Um die dauerhafte Zukunftsfähigkeit des Berufskollegs am Standort Hennef zu gewährleisten, beabsichtigt der Rhein-Sieg-Kreis (nachfolgend auch „Kreis“ genannt) die umfassende Sanierung einschließlich einer teilweisen Aufstockung des Schulgebäudes. Hierzu hat der Kreis in Zusammenarbeit mit gebundenen Architekten und Fachplanern bereits umfangreiche Vorleistungen erbracht.

In Vorbereitung und auch im weiteren Fortgang des Projektes hat der Kreis, teilweise unter Einbeziehung des beauftragten Architekturbüros, die Wirtschaftlichkeit einer Sanierung gegenüber dem Abbruch und Ersatzneubau des Berufskollegs untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde wiederholt die Vorteilhaftigkeit der Sanierung bestätigt.

Aufgrund von Kostenanpassungen im Zuge der konkretisierenden Planung und Ausschreibungsvorbereitung der ersten Leistungen (u. a. Anmietung von Interimsgebäuden) wurde die VBD Beratungsgesellschaft für Behörden mbH (nachfolgend auch „VBD“ genannt) am 18.07.2016 mit einer Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung beauftragt. Ziel dieser Untersuchung ist es zu überprüfen, ob unter den zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Untersuchung vorliegenden Parametern weiterhin die Sanierung des CRBK wirtschaftliche Vorteile gegenüber einem Neubau erwarten lässt.

Dazu wird zunächst die methodische Vorgehensweise unter **Ziffer 2** dargestellt. Die Grundlagen der Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung werden in **Ziffer 3** eingehend erläutert, während unter **Ziffer 4** auf eine variantenspezifische Risikobewertung eingegangen wird. **Ziffer 5** beinhaltet die Ergebnisse der Vergleichsrechnung, bevor unter **Ziffer 6** die Schlussfolgerungen und Empfehlungen zusammengefasst werden.

2 methodische Vorgehensweise

2.1 Grundlagen der Untersuchung

Im Zuge der Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung wurden der VBD seitens des Kreises umfassende Unterlagen direkt bzw. über den Planserver des gebundenen Architekturbüros zur Verfügung gestellt. Diese beinhalteten insbesondere:

- Planunterlagen zum Ist-Bestand
- Planunterlagen der Leistungsphasen 3 und 4 für die vorgesehenen Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen
- das mit Nutzervertretern abgestimmte Raumprogramm
- Flächenaufstellungen für Ist-Bestand und die Sanierungs- / Erweiterungsmaßnahmen
- aktuelle Sanierungskostenberechnung des Architekturbüros
- Angaben zu den Betriebskosten des CRBK, Restbuchwerten, Restnutzungsdauern und Abschreibungen

Zudem hatte die VBD am 04.08.2016 anlässlich eines Gesprächstermins in Siegburg Gelegenheit zu einer gemeinsamen Gebäudebegehung mit Vertretern des Kreises.

2.2 Erarbeitung der Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung

Die Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde unter weitestgehender Beachtung des Leitfadens „Wirtschaftlichkeitsuntersuchung bei PPP-Projekten“ (April 2007) - herausgegeben vom Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen - erstellt. Soweit projektbedingte Anpassungen gegenüber den Empfehlungen des Leitfadens vorzunehmen waren, werden diese gesondert erläutert.

Bei der Erarbeitung der Untersuchung wurden im Einklang mit dem Leitfaden nachfolgende methodische Festsetzungen getroffen:

- identische Finanzierungspläne für alle Varianten
- einheitlicher Betrachtungszeitraum von 25 Jahren ab Fertigstellung Baumaßnahmen
- Vergleich der Ergebnisse sowohl barwertig als auch hinsichtlich der Auswirkungen auf die Finanz- und Ergebnisrechnung
- soweit möglich und sachgerecht Rückgriff auf Ist-Daten des Kreises

- Ergänzung fehlender Datengrundlagen durch Angaben aus einschlägigen Referenzwerken und durch Erfahrungswerte der VBD, wobei Projektspezifika beachtet wurden

Eine Ressourcenverbrauchsbetrachtung, wie sie der Leitfaden „Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im kommunalen Hochbau“ (September 2014) - ebenfalls herausgegeben vom Finanzministerium des Landes Nordrhein-Westfalen - vorsieht, wurde nach Rücksprache mit dem Kreis aufgrund dessen Einschätzung zum spekulativen Charakter dieser Betrachtung und dem fortgeschrittenen Stadium der bereits erfolgten Planungen nicht vorgenommen.

3 Ausgangsdaten Vergleichsrechnung

Als Grundlage für den Variantenvergleich unter barwertigen und finanz- und ergebnisrechnerischen Aspekten wurde eine Vergleichsrechnung erstellt, deren Ausgangsdaten nachfolgend erläutert werden.

Alle ausgewiesenen Kosten sind Bruttopreise, da grundsätzlich nicht von einer Vorsteuerabzugsfähigkeit bei den in Rede stehenden Leistungen durch den Rhein-Sieg-Kreis ausgegangen wird.

3.1 Ausgangsdaten Planungs- und Bauphase

3.1.1 Flächenansätze

Bei beiden Varianten wurde das abgestimmte Raumprogramm als Grundlage genommen. Ausgehend von der dort genannten Nutzungsfläche wurden mittels der Flächenumrechnungsfaktoren die Verhältnisse NUF zu NRF und BGF auf Basis der BKI Baukosten Gebäude Neubau 2016 ermittelt. Für den erforderlichen Gebäudeabbruch des bestehenden CRBK in der Neubauvariante wurde die seitens des Kreises benannte BGF herangezogen.

Tabelle 1: Flächenansätze der Varianten

Flächenart	Fläche in m ²
Nutzungsfläche (NUF)	13.007 m ²
Netto-Raumfläche (NRF)	16.428 m ²
Brutto-Grundfläche (BGF)	19.263 m ²
Abbruchfläche in BGF	19.140 m ²

3.1.2 Bauzeit

Die Bauzeit wird bei der Sanierungsvariante seitens des Kreises mit 28 Monaten geschätzt. Aufgrund der Erfahrungen der VBD ist dieser Zeitrahmen als ambitioniert zu bewerten. Jedoch liegen für diese Variante bereits weitreichende Planungsleistungen (teilweise bis zur

Leistungsphase 5 HOAI), so dass der Ansatz des Kreises für die Berechnung übernommen wurde.

Für den Abbruch des bestehenden Berufskollegs sowie den Neubau an gleicher Stelle wird gleichermaßen von einer Bauzeit von rund 28 Monaten ausgegangen.

Zu beachten ist, dass der Beginn der Maßnahmen in der Sanierungsvariante Juli 2017 gesehen wird, während bei der Entscheidung für einen Neubau der Planungsprozess einschließlich durchzuführenden Architektenwettbewerb und Ausschreibungen von Fachplanerleistungen frühestens in 2019 als realistisch angesehen wird.

3.1.3 Baukosten

In beiden Varianten gilt es die Baukosten auf den jeweiligen Maßnahmenbeginn hin zu indexieren. Dies erfolgte mittels einer Fortschreibung des Baupreisindex gemäß destatis, indem aus der Baupreisentwicklung der vergangenen 10 Jahre die durchschnittliche Steigerung pro Quartal ermittelt wurde. Mithilfe dieses Wertes wurden dann sowohl die Sanierungsvariante (Maßnahmenbeginn III/2017) als auch der Neubau (Maßnahmenbeginn II/2019) indexiert.

Basis für die Baukosten der Sanierungsvariante waren die Kostenberechnung des Architekturbüros für die Kostengruppen 200 bis 600 sowie die veranschlagten Baunebenkosten (KG 700) gemäß Aufstellung des Kreises vom 04.08.2016. Ergänzend wurden noch die vorgezogenen Maßnahmen am Berufskolleg und die Kosten für Interimsmaßnahmen der Aufstellung des Kreises vom 25.07.2016 entnommen.

Insgesamt belaufen sich die auf einen Maßnahmenbeginn Anfang des III. Quartals 2017 indexierten Baukosten auf 51.947.645 €.

Für den Neubau wurden als Grundlage die Kostenkennwerte gemäß BKI Baukosten Gebäude Neubau 2016 für Weiterbildungseinrichtungen (mittlerer Standard) herangezogen. Diese wurden um den Regionalfaktor des Rhein-Sieg-Kreises bereinigt. Im Weiteren erfolgte eine Berücksichtigung preisrelevanter Faktoren, die sich aus den energetischen Anforderungen (EnEV 2016, Passivhausstandard und ab dem 01.01.2019 Niedrigstenergiegebäude) ergeben. Die in den Benutzerhinweisen zur BKI 2016 aufgestellte Behauptung, dass die abgebildeten Preise dem aktuellen EnEV-Niveau entsprechen, kann durch VBD aufgrund aktueller Ausschreibungsergebnisse nicht bestätigt werden und steht auch im Widerspruch zu den Erkenntnissen anderer marktnaher Akteure, wie dem Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen (GdW).

Die so ermittelten Neubaukosten, ergänzt um die Abbruch- und Interimskosten, wurden auf den voraussichtlichen Zeitpunkt des Maßnahmenbeginns im II. Quartal 2019 indexiert.

Insgesamt betragen die Neubaukosten 80.864.120 €.

Tabelle 2: Baukosten

Ausgangsdaten Bau	Sanierung Bestand	Neubau
Gesamtbaukosten		
Sanierungs- / Neubaukosten CRBK	44.138.281 €	66.766.361 €
Interimskosten	7.809.364 €	8.246.007 €
Kosten veränderte Planung	0 €	5.851.752 €
gesamt	51.947.645 €	80.864.120 €

3.1.4 projektbegleitende Kosten

Für den Neubau wurde die Auslobung eines Architektenwettbewerbes mit 100.000 € angesetzt.

3.1.5 Zusammenfassung Ausgangsdaten Planungs- und Bauphase

Tabelle3: Zusammenfassung Ausgangsdaten Planungs- und Bauphase

Ausgangsdaten Bau	Sanierung Bestand	Neubau
Gesamtbaukosten		
Sanierungs- / Neubaukosten CRBK	44.138.281 €	66.766.361 €
Interimskosten	7.809.364 €	8.246.007 €
Kosten veränderte Planung	0 €	5.851.752 €
gesamt	51.947.645 €	80.864.120 €
Dauer der Maßnahmen		
Bauzeit	28 Monate	28 Monate
Beginn der Maßnahmen	01.07.2017	01.04.2019
Betriebsphase (Zeitraum der Betrachtung)	25 Jahre	25 Jahre
Projektbegleitende Kosten		
Architekturwettbewerb	0 €	100.000 €

3.2 Ausgangsdaten Finanzierung

3.2.1 Zinsen

Zinsstichtag

Maßgeblicher Stichtag für die Vergleichsrechnung war der 24.08.2016.

Bauzwischenfinanzierung

Zum Zinsstichtag betrug der Basiszins der Bauzwischenfinanzierung (1-Monats-Euribor) -0,368% p.a. und ausgehend von einem Margenaufschlag in Höhe von 1,000% p.a. wurde ein Bauzwischenfinanzierungszins von 0,632%p.a. ermittelt.

Endfinanzierung

Für die Endfinanzierung wurde in beiden Varianten davon ausgegangen, dass zinsvergünstigte Kredite der KfW Bankengruppe aus dem Programm Nr. 217/218 „IKK – Energieeffizient Bauen und Sanieren“ in Höhe von 40.000.000 € eingebunden werden. Mithilfe dieses Programms kann der förderfähige Anteil der zu finanzierenden Kosten zu 0,050% p.a. bei einer 10-jährigen Zinsbindung finanziert werden.

Ein weiterer Vorteil des Programms ist, dass für die Erreichung energetischer Standards, die durch die KfW definiert werden, Tilgungszuschüsse gewährt werden. Diese betragen bei der Sanierung 17,5% (maximal jedoch 175 €/ m² NRF) und beim Neubau 5,0% (maximal jedoch 50 €/ m² NRF). Die Tilgungszuschüsse wirken den später zurückzuführenden Kreditbetrag reduzierend. Für die Sanierung wurden als Produkt aus NRF und Maximalbetrag 2.874.872 € ermittelt, während für den Neubau auf gleichem Wege 821.392 € kalkuliert wurden.

Der verbleibende Anteil wird zu Kommunalkreditkonditionen finanziert, die zum Zinsstichtag 0,600% p.a. betragen. Die vollständigen Zins- und Tilgungspläne sind in den Anlagen jeweils den variantenspezifischen Berechnungen beigelegt.

Diskontierungszins

Zur Ermittlung des Diskontierungszinssatzes wurde die aktuelle Zinsstrukturkurve am Rentenmarkt der deutschen Bundesbank zum Stichtag genutzt. Der tilgungsgewichtete Diskontierungszinssatz wurde von der VBD auf Grundlage der von der Bundesbank veröffentlichten Parameter (Tageswerte) nach der Svensson-Methode für eine 10-jährige Zinsbindung ermittelt und beträgt zum Stichtag -0,210 %. Dieses Vorgehen entspricht der „Arbeitsanleitung Einführung von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen“ des BMF.

3.2.2 Restbuchwert bestehendes Berufskolleg

Der Restbuchwert des bestehenden Berufskollegs wurde der VBD am 12.08.2016 mit 4.163.454 € per 30.06.2019 mitgeteilt.

3.2.3 voraussichtlicher Zuschreibungsbedarf

Im Falle der Sanierung des CRBK ist eine Zuschreibung auf den Restbuchwert aufgrund der

umfassenden Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen. Ausgehend von der Sanierungskostenberechnung werden die Kosten der Kostengruppen 300, 400 und mit einem Ansatz von 17% gem. NHK 200 5 (Durchschnittswert Nebenkosten, Bürogebäude, Massivbau, mittlerer Standard) die Kosten der Kostengruppe 700 in Anrechnung gebracht, was einem Zuschreibungswert von 34.543.786 € entspricht.

Nach der gleichen Methodik werden auch beim Neubau die zu aktivierenden Kosten ermittelt. Diese betragen 63.223.743 €.

3.2.4 voraussichtlicher Sonderabschreibungsbedarf

Gemäß Mitteilung vom 12.08.2016 ist bei der Sanierung von einem Sonderabschreibungsbedarf in Höhe von 2.734.973 € und bei der Neubauvariante in voller Höhe (4.163.454 €) auszugehen.

3.2.5 zu aktivierende Werte

Die in der Bilanz zu aktivierenden Werte ergeben sich in beiden Varianten als Summe aus dem anfänglichen Buchwert zuzüglich der vorzunehmenden Zuschreibung (Sanierung) bzw. Aktivierung der Neubaukosten abzüglich des Sonderabschreibungsbedarfs.

Für das sanierte Berufskolleg sind dies 35.972.267 €, während bei dem Neubau 63.223.743 € anzusetzen sind.

3.2.6 Restnutzungsdauer

Die Restnutzungsdauern wurden durch den Kreis mit 30 Jahren für die Sanierungsvariante und 60 Jahren für den Neubau benannt. Die am 08.07.2016 überlassene Vergleichsbetrachtung geht jedoch beim Neubau lediglich von einer 40-jährigen Nutzungsdauer aus.

Im Hinblick auf die Ergebnisrechnung wurde daher der Neubau sowohl mit einer 60- als auch einer 40-jährigen Nutzungsdauer betrachtet.

Seitens der VBD wird die Annahme einer 40-jährigen Restnutzungsdauer ausdrücklich empfohlen. Gründe, die zu dieser Empfehlung führen, sind

1. Wenngleich heutige Neubauten unter Nachhaltigkeitsaspekten energetisch, funktional und teilweise auch in der Bauqualität höherwertiger ausgeführt werden als dies in den 70er-Jahren der Fall war, sind die gemäß NKF-Rahmentabelle zulässigen Nutzungsdauern (für Schulen in Massivbauweise bis 80 Jahre) eher finanzwirtschaftlich motiviert und entkoppeln die Buchwerte von der gebäudewirtschaftlichen Realität.

Mindestens für die Werkstattbereiche eines technischen Berufskollegs sollte nach

unseren Erfahrungen gemäß NKF-Rahmentabelle die Nr. 1.18 „Industriegebäude, Werkstätten“ mit einer Nutzungsdauer von 40 bis 60 Jahren einschlägig sein. Hier wäre eine 60-jährige Nutzungsdauer also bereits der maximal zulässige Nutzungszeitraum.

2. Die sich stetig verändernden Anforderungen an Schulen, insbesondere an technische Berufskollegien, hinsichtlich rechtlicher Rahmenbedingungen, veränderter Berufsbilder und Lehrinhalte und nicht zuletzt auch pädagogischer Konzeptionen, erfordern ein fortlaufendes Anpassen der Gebäudestrukturen. Dies wird auch am bestehenden CRBK deutlich, wo wesentliche Teile der Sanierungsmaßnahmen nicht der ausschließlichen Behebung energetischer und baulicher Defizite dienen, sondern auch mit Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen den vorgenannten Anforderungen Rechnung getragen wird.

3.2.7 jährliche Abschreibungen

Die jährlichen Abschreibungen ergeben sich aus den Buchwerten zu Beginn des 25-jährigen Betrachtungszeitraums nach den Baumaßnahmen und den jeweiligen Restnutzungsdauern.

Für die Sanierungsvariante wurde eine jährliche Abschreibung in Höhe von 1.199.076 € ermittelt, während beim Neubau 1.053.729 € (RND 60 Jahre) bzw. 1.580.594 € (RND 40 Jahre) die Grundlage bildete.

3.2.8 Zusammenfassung Ausgangsdaten Finanzierung

Tabelle 4: Zusammenfassung Ausgangsdaten Finanzierung

Ausgangsdaten Finanzierung	Sanierung Bestand	Neubau
Gesamtinvestitionskosten	52.324.402 €	81.450.192 €
Finanzierungsbedarf	52.324.402 €	81.450.192 €
Zinssätze		
Zinsaufschlag Zwischenfinanzierung	1,000%	1,000%
Zinssatz Zwischenfinanzierung	0,632%	0,632%
Zinssatz Endfinanzierung	0,600%	0,600%
<i>Einbindung Förderkredit</i>	<i>KfW-Programm Nr. 217/218</i>	<i>KfW-Programm Nr. 217/218</i>
Kredit Förderbank	40.000.000 €	40.000.000 €
Tilgungszuschuss je m² NRF	175 €	50 €
Tilgungszuschuss gesamt	2.874.872 €	821.392 €
Kredit Förderbank abzgl. Tilgungszuschuss	37.125.128 €	39.178.608 €
<i>Einbindung Bankdarlehen</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
Bankdarlehen	12.324.402 €	41.450.192 €
Restwert nach Ablauf der Finanzierung	0 €	0 €
Abschreibungen CRBK		
anfänglicher Buchwert	4.163.454 €	4.163.454 €
voraussichtlicher Zuschreibungsbedarf	34.543.786 €	63.223.743 €
voraussichtlicher Sonderabschreibungsbedarf	2.734.973 €	4.163.454 €
Aktivierung in Bilanz	35.972.267 €	63.223.743 €
Restnutzungsdauer	30 Jahre	60 Jahre
jährliche Abschreibung	1.199.076 €	1.053.729 €
Restbuchwert nach 25 Jahren (Ende Betrachtungszeitraum)	5.995.378 €	36.880.517 €
Referenzzinssätze zum Stichtag des Vergleiches		
Stichtag	24.08.2016	
für Zwischenfinanzierung 1-Monats-EURIBOR		-0,368%
für Endfinanzierung mit Zinsbindung 10 Jahre (KfW-Programm Nr. 217/218)		0,050%
für Endfinanzierung mit Zinsbindung 10 Jahre (Bank)		0,600%
Abzinsungssatz		-0,210%

3.3 Ausgangsdaten Betrieb

3.3.1 Instandhaltung und Betrieb

Bei der Betrachtung der Betriebskosten über 25 Jahre wurde eine Fokussierung auf die Hauptkostentreiber vorgenommen. Diese sind im Einzelnen

- Instandhaltungskosten

- Heizkosten und
- Stromkosten

Diese wurden für die einzelnen Varianten bezogen auf die Flächen ermittelt.

Die Instandhaltungskosten wurden entsprechend den KGSt-Empfehlungen auf Basis des jeweiligen Wiederbeschaffungswertes errechnet, wobei für das sanierte Gebäude ein erhöhter Satz in Anrechnung gebracht wurde.

Die Heizenergiekosten wurden in beiden Varianten gegenüber dem unsanierten Ist-Bestand deutlich reduziert in der Vergleichsrechnung berücksichtigt. Für die Sanierungsvariante wurde von 15 kWh / m² ausgegangen, was dem Richtwert eines Passivhausgebäudes entspricht. Der als Niedrigstenergiegebäude errichtete Neubau wurde mit 10 kWh / m² kalkuliert. Die Kilowattstunde wurde einem Preis von 0,131 € (0,081 € Arbeitspreis und 0,05 € anteiliger Grundpreis) gerechnet.

Die Stromkosten ergeben sich aufgrund eines Ansatzes von 30 kWh / m² und einem Strompreis von 0,20 € / kWh. Gemäß gemittelten Verbrauchsdaten des BMW und BMUB¹ wären grundsätzlich bei Schulgebäuden 20 kWh / m² anzusetzen, jedoch rechtfertigt der technische Schwerpunkt des Berufskollegs den erhöhten Ansatz von 30 kWh / m².

Die in der nachfolgenden Tabelle abgebildeten anfänglichen Instandhaltungs- und Betriebskosten wurden mit 1,50% p.a. indexiert.

Tabelle 5: Zusammenfassung Ausgangsdaten Betrieb

Ausgangsdaten Betrieb	Sanierung Bestand	Kosten anteilig	Neubau	Kosten anteilig
Flächen				
NUF	13.007,00 m ²		13.007,00 m ²	
NRF	16.427,84 m ²		16.427,84 m ²	
BGF	22.070,00 m ²		19.263,37 m ²	
Facility Management p. a.	Prognose		Prognose	
Instandhaltung/ Wartung p. a.	906.500,00 €		688.500,00 €	
Betriebskosten p. a.				
Heizkosten	32.388,43 €	1,97 €/m ² NRF	21.592,28 €	1,31 €/m ² NRF
Stromkosten gesamt	98.567,05 €	6,00 €/m ² NRF	98.567,05 €	6,00 €/m ² NRF
Summe Kosten/Ausgaben p.a.	130.955,47 €		120.159,33 €	
Summe Facility Management p. a.	1.037.455,47 €		808.659,33 €	

¹ siehe gemeinsame Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswert und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, 07.04.2015

4 Risikobewertung

Grundsätzlich ist es möglich, die variantenspezifischen Risiken in eine Vielzahl verschiedener Unterisiken aufzuteilen und diese gesondert zu betrachten. Die Bewertung muss sich dabei auf Risiken konzentrieren, die

- eindeutig voneinander abgrenzbar sind,
- deren Eintrittswahrscheinlichkeit hoch ist
- und deren Kostenauswirkungen erheblich sind.

Wesentliche Risiken sind Risiken, deren Eintrittswahrscheinlichkeit und/oder die mit ihrem Eintritt zu erwartende Schadenshöhe hoch sind.

Grafik 1: Klassifizierung von Risiken nach Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit

Eintrittswahrscheinlichkeit	Sehr hoch				
	Hoch			A-Risiken	
	Mittel				
	Gering			B-Risiken	
	Sehr gering	C-Risiken			
	Sehr gering	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Schadenshöhe					

Bei den nachfolgenden Betrachtungen haben wir uns daher auf die wesentlichen Risiken (A-Risiken) beschränkt.

Zur Ermittlung der Risikokosten wurde die im Gutachten »PPP im öffentlichen Hochbau« im Band III, Arbeitspapier 5² dargestellte Systematik genutzt, die auch im Leitfaden »Wirt-

² vgl. Gutachten „PPP im öffentlichen Hochbau“, Band III, Teil 2

schaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten«³ der Finanzministerkonferenz unter Ziffer 5.2.6 erläutert ist. Im Wesentlichen müssen hierzu finanzielle Schadensauswirkungen und die Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens ermittelt werden.

Für jede Variante wurden nach der vorstehenden Struktur die A-Risiken bewertet.

Die vollständigen Übersichten sind als Anlage dem Bericht beigelegt. An dieser Stelle werden lediglich die Ergebnisse zusammenfassend aufgeführt:

Tabelle 6: Risikobewertung Sanierung

Risiken während Planung und Bau	3.623.984,30 €
Planungsrisiko	240.542,23 €
Insolvenzrisiko	519.476,45 €
Terminrisiko	266.583,39 €
Baukostenrisiko	2.597.382,23 €
Risiken der Erhaltung	2.868.599,57 €
Risiko erhöhter Instandhaltungsmaßnahmen	2.868.599,57 €
Gesamtrisikokosten	6.492.583,87 €

Tabelle 7: Risikobewertung Neubau

Risiken während Planung und Bau	3.737.575,88 €
Planungsrisiko	334.851,56 €
Insolvenzrisiko	808.641,20 €
Terminrisiko	208.591,57 €
Baukostenrisiko	1.576.850,34 €
Baugrundrisiko	808.641,20 €
Risiken der Erhaltung	573.719,91 €
Wartungs- und Instandhaltungsrisiko	573.719,91 €
Gesamtrisikokosten	4.311.295,79 €

³ erarbeitet im Auftrag der FMK und einstimmig verabschiedet am 07.09.2006

5 Ergebnisse der Vergleichsrechnung

Auf Grundlage der in den Ziffern 3 und 4 beschriebenen Ausgangsdaten bzw. Risikoansätze wurde die Vergleichsrechnung durchgeführt. Dabei wurden beide Varianten in einem Barwertvergleich sowie einer Gegenüberstellung der Auswirkungen auf Finanz- und Ergebnisrechnung miteinander verglichen.

5.1 Barwertvergleich

5.1.1 Systematik des Barwertvergleichs

Grundprinzip dynamischer Berechnungsverfahren ist, dass Ausgaben und Einnahmen, die zu verschiedenen Zeitpunkten anfallen, durch Umrechnung auf einen einheitlichen Bezugszeitpunkt vergleichbar zu machen. Die Wirkung von Zins- und Zinseszinsseffekten wird auf diese Weise berücksichtigt.

Der Barwert errechnet sich aus der Multiplikation der periodischen Zahlungen mit dem jeweiligen Diskontierungsfaktor (Abzinsungsfaktor).

Die Formel für den Diskontierungsfaktor lautet:

Diskontierungsfaktor der Periode t :
$$\frac{1}{(1+i)^t}$$

t = Periode

i = der Diskontierungszinssatz in der Periode t

Eine Investition ist umso günstiger, je geringer die Summe der Barwerte aller zu leistenden Zahlungen ist. Beim Vergleich verschiedener Alternativen beeinflussen der zu finanzierende Betrag (z. B. die Gesamtinvestitionskosten), die zeitliche Verteilung der Zahlungen (hoher oder geringer Restwert, Höhe der Raten, linearer oder progressiver Zahlungsverlauf) und der Diskontierungsfaktor den jeweiligen Barwert bzw. die Summe aller Barwerte.

Alle Berechnungen erfolgten mit Excel und den finanzmathematischen Formeln des Programms. Da Excel intern mit mehr Nachkommastellen rechnet, als angezeigt werden, können sich bei der Darstellung von Summen geringfügige Rundungsdifferenzen ergeben.

5.1.2 Ergebnisse des Barwertvergleichs

Die Ergebnisse des Barwertvergleichs können der nachfolgenden Tabelle entnommen wer-

den:

Tabelle 8: Barwertvergleich

Barwerte	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Investitions- und Finanzierungskosten	52.007.932 €	87.273.030 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	55.631.916 €	91.110.606 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (absolut)		35.478.690 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (prozentual)		63,77%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	28.033.149 €	21.291.587 €
Energie	4.049.746 €	3.715.879 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.951.495 €	25.581.186 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.370.309 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,81%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	90.583.411 €	116.691.792 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (absolut)		26.108.381 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (prozentual)		28,82%

Der Barwertvergleich zeigt, dass über den 25-jährigen Betrachtungszeitraum insgesamt die Sanierung des CRBK deutliche wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Neubau erwarten lässt.

Die Vorteilhaftigkeit ist wesentlich in den höheren Baukosten eines Neubaus im Vergleich zu den erwarteten Sanierungskosten begründet, die über 25 Jahre auch finanziert werden müssen. Die Barwertdifferenz aller geleisteten Zahlungen beläuft sich auf 35.265.098 €.

Teilweise erfolgt eine Gegenkompensation dieser Differenz durch eine prognostizierte Einsparung im Bereich der Betriebskosten. Hinsichtlich der Instandhaltungskosten ist dies auf den Umstand zurückzuführen, dass auch bei einer umfassenden Sanierung des Bestandsgebäudes konstruktiv-tragende Elemente aus der ursprünglichen Errichtungsphase einen höheren Instandhaltungsaufwand zeitigen werden als ein Neubau. Die Einsparungen in Höhe von insgesamt 7.075.429 € (Differenzsumme Instandhaltungskosten und Energie)

können jedoch nicht die aus den hohen Baukosten resultierende Differenz gegen- bzw. überkompensieren.

Die variantenspezifischen Risikokosten weisen in Summe (Planung und Bau sowie Betrieb) zwar gleichermaßen einen Vorteil für den Neubau aus (Differenzsumme von 2.181.288 €), aber auch dieser reicht nicht aus, um die hohen Baukosten des Neubaus zu kompensieren.

5.2 Finanzrechnung

5.2.1 Systematik der Finanzrechnung

In der Finanzrechnung werden die Mittelabflüsse über die gesamte Betrachtungslaufzeit in ihrer tatsächlichen Höhe unabhängig vom Zahlungszeitpunkt summiert. Dieses statische Vergleichsverfahren, bei dem keine Abzinsung erfolgt, entspricht den Grundsätzen der Kameralistik.

5.2.2 Ergebnisse der Finanzrechnung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Finanzrechnung dargestellt:

Tabelle 9: Übersicht Finanzrechnung

Finanzrechnung	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Investitions- und Finanzierungskosten	50.641.019 €	84.979.252 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	54.265.003 €	88.816.828 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		34.551.825 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		63,67%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	27.252.131 €	20.698.392 €
Energie	3.936.917 €	3.612.353 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.057.648 €	24.884.464 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.173.183 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,93%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	88.322.651 €	113.701.292 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		25.378.641 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		28,73%

Da die Finanzrechnung auf den gleichen Eingangsparametern wie der Barwertvergleich aufbaut und lediglich die Zahlungsströme nicht diskontiert werden, überrascht es nicht, dass auch die Finanzrechnung eine deutliche Vorteilhaftigkeit der Sanierungsvariante aufweist.

Insoweit sind auch die Gründe, die zu diesem Ergebnis führen, identisch mit den angeführten Gründen unter Ziffer 5.1.2. Die Unterschiede in den Teilergebnissen, beispielsweise bei den Investitions- und Finanzierungskosten oder den Instandhaltungskosten, rühren ausschließlich aus der Diskontierung der einzelnen Zahlungen beim Barwertvergleich her. Da der Diskontierungszinssatz zum Zinsstichtag (24.08.2016) negativ war, führt dies zu der (ungewöhnlichen) Situation, dass die Barwerte höher sind als die Werte der Finanzrechnung.

5.3 Ergebnisrechnung

5.3.1 Systematik der Ergebnisrechnung

Anders als bei dem Barwertvergleich und der Finanzrechnung bilden nicht die Investitionskosten die Grundlage der Vergleichsbetrachtung, sondern die anteilig auf den Betrachtungszeitraum bezogenen Abschreibungen (25/30-tel für die Sanierung und 25/60-tel bzw. 25/40-tel für den Neubau).

Die anderen Eingangsparameter sind identisch mit den Werten der Finanzrechnung.

5.3.2 Ergebnisse der Ergebnisrechnung

In den nachfolgenden Tabellen werden die Ergebnisse dargestellt, wobei in Tabelle 10 die Ergebnisse bei Ansatz einer 60-jährigen Restnutzungsdauer und in Tabelle 11 bei einer 40-jährigen Restnutzungsdauer dargestellt werden.

Tabelle 10: Übersicht Ergebnisrechnung (30 Jahre RND Sanierung / 60 Jahre RND Neubau)

Ergebnisrechnung	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Abschreibung und Zinsen	31.168.378 €	29.872.286 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	34.792.363 €	33.709.862 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-1.082.501 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-3,11%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	27.252.131 €	20.698.392 €
Energie	3.936.917 €	3.612.353 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.057.648 €	24.884.464 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.173.183 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,93%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	68.850.011 €	58.594.327 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-10.255.684 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-14,90%

Tabelle 11: Übersicht Ergebnisrechnung (30 Jahre RND Sanierung / 40 Jahre RND Neubau)

Ergebnisrechnung	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Abschreibung und Zinsen	31.168.378 €	43.043.899 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	34.792.363 €	46.881.475 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		12.089.113 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		34,75%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	27.252.131 €	20.698.392 €
Energie	3.936.917 €	3.612.353 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.057.648 €	24.884.464 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.173.183 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,93%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	68.850.011 €	71.765.940 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		2.915.929 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		4,24%

Bei einer 60-jährigen Nutzungsdauer ist ein Nachteil der Sanierungsvariante gegenüber dem Neubau zu verzeichnen. Gründe hierfür sind die niedrigeren Abschreibungen im Betrachtungszeitraum für den Neubau und die geringeren Betriebskosten.

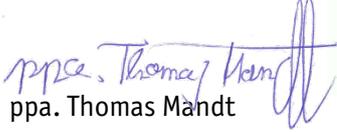
Wie stark der Einfluss der Restnutzungsdauer auf die Aussage über die (ergebnisrechnerische) Wirtschaftlichkeit ist, lässt sich am Ergebnis der Betrachtung mit einer 40-jährigen Restnutzungsdauer feststellen. Diese weist bereits einen Vorteil für die Sanierungsvariante aus.

6 Schlussfolgerungen

Die Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung gibt ein umfassendes Bild über die möglichen wirtschaftlichen Effekte der einzelnen näher betrachteten Realisierungsvarianten. Basierend auf dieser Untersuchung lassen sich folgende Schlussfolgerungen zusammenfassend festhalten:

1. Sowohl in der Barwert- als auch in der Finanzrechnung kann eine deutliche Vorteilhaftigkeit der Sanierungsvariante gegenüber dem Neubau festgestellt werden.
2. Ergebnisrechnerisch weist die Neubauvariante bei einer angesetzten 60-jährigen Nutzungsdauer einen Vorteil gegenüber der Sanierung auf. Jedoch ist bei einem am Lebenszyklus des Gebäudes ausgerichteten Ansatz von 40 Jahren eine ergebnisrechnerische Vorteilhaftigkeit der Sanierungsvariante gegeben.
Seitens der VBD wird ein Ansatz von 40 Jahren als sachgerecht erachtet. Die Nutzungsdauern der NKF-Rahmentabelle sind eher finanzwirtschaftlich motiviert und teilweise von gebäudewirtschaftlichen Realitäten entkoppelt. Außerdem erfordern die sich stetig wandelnden Anforderungen an Berufsschulen (z. B. Veränderungen der Berufsbilder und Lehrinhalte) ein fortlaufendes Anpassen der Gebäudestrukturen, welches die Gesamtnutzungsdauer beeinträchtigt.
3. Trotz der widersprüchlichen Ergebnisse zwischen Barwert- und Finanzrechnung einerseits und Ergebnisrechnung andererseits, wird eine Weiterverfolgung der Sanierungsvariante empfohlen. Gründe hierfür sind, dass
 - für die Sanierung bereits eine Kostenberechnung auf Stand der Leistungsphase 4 HOAI vorliegt, die einen hohen Detaillierungsgrad aufweist, während für den Neubau lediglich eine überschlägige Kostenschätzung vorgenommen werden konnte und insoweit die Ausgangsparameter der Sanierung als valider angesehen werden können,
 - die Neubauvariante aufgrund der deutlich höheren Baukosten (80.864.120 €) gegenüber der Sanierung (51.947.645 €) spürbar stärker von etwaigen Anpassungen des Zinsniveaus betroffen wird, was die ergebnisrechnerisch festgestellte Vorteilhaftigkeit des Neubaus spürbar reduzieren würde,
 - der aktuelle Planungsstand für die Sanierung eine zügigere Umsetzung der Baumaßnahmen und damit eine schnellere Bereitstellung moderner und dauerhaft nutzbarer Bildungsangebote am Carl-Reuther-Berufskolleg zulässt, was im heutigen Wettbewerbsumfeld für die Qualifizierung junger Menschen und zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen im Rhein-Sieg-Kreis von zentraler Bedeutung ist,
 - die Bereitstellung von zusätzlich rund 29 Millionen € (Differenz der variantenspezifischen Baukosten) den Kreishaushalt und damit auch die kreisangehörigen Kommunen belastet.

Köln, den 26. August 2016


ppa. Thomas Mändt



i. V. Andreas Wolz

Anlage 1

Ausgangsdaten

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Ausgangsdaten und Prämissen
Bauen und Finanzierung
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg

Ausgangsdaten Bau	Sanierung Bestand	Neubau
Gesamtbaukosten		
Sanierungs- / Neubaukosten CRBK	44.138.281 €	66.766.361 €
Interimskosten	7.809.364 €	8.246.007 €
Kosten veränderte Planung	0 €	5.851.752 €
gesamt	51.947.645 €	80.864.120 €
Dauer der Maßnahmen		
Bauzeit	28 Monate	28 Monate
Beginn der Maßnahmen	01.07.2017	01.04.2019
Betriebsphase (Zeitraum der Betrachtung)	25 Jahre	25 Jahre
Projektbegleitende Kosten		
Architekturwettbewerb	0 €	100.000 €

Ausgangsdaten Finanzierung	Sanierung Bestand	Neubau
Gesamtinvestitionskosten	52.324.402 €	81.450.192 €
Finanzierungsbedarf	52.324.402 €	81.450.192 €
Zinssätze		
Zinsaufschlag Zwischenfinanzierung	1,000%	1,000%
Zinssatz Zwischenfinanzierung	0,632%	0,632%
Zinssatz Endfinanzierung	0,600%	0,600%
<i>Einbindung Förderkredit</i>	<i>KfW-Programm Nr. 217/218</i>	<i>KfW-Programm Nr. 217/218</i>
Kredit Förderbank	40.000.000 €	40.000.000 €
Tilgungszuschuss je m ² NRF	175 €	50 €
Tilgungszuschuss gesamt	2.874.872 €	821.392 €
Kredit Förderbank abzgl. Tilgungszuschuss	37.125.128 €	39.178.608 €
<i>Einbindung Bankdarlehen</i>	<i>ja</i>	<i>ja</i>
Bankdarlehen	12.324.402 €	41.450.192 €
Restwert nach Ablauf der Finanzierung	0 €	0 €
Abschreibungen CRBK		
anfänglicher Buchwert	4.163.454 €	4.163.454 €
voraussichtlicher Zuschreibungsbedarf	34.543.786 €	63.223.743 €
voraussichtlicher Sonderabschreibungsbedarf	2.734.973 €	4.163.454 €
Aktivierung in Bilanz	35.972.267 €	63.223.743 €
Restnutzungsdauer	30 Jahre	60 Jahre
jährliche Abschreibung	1.199.076 €	1.053.729 €
Restbuchwert nach 25 Jahren (Ende Betrachtungszeitraum)	5.995.378 €	36.880.517 €
Referenzzinssätze zum Stichtag des Vergleiches		
Stichtag	24.08.2016	
für Zwischenfinanzierung 1-Monats-EURIBOR	-0,368%	
für Endfinanzierung mit Zinsbindung 10 Jahre (KfW-Programm Nr. 217/218)	0,050%	
für Endfinanzierung mit Zinsbindung 10 Jahre (Bank)	0,600%	
Abzinsungssatz	-0,210%	

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Ausgangsdaten und Prämissen
Instandhaltungs- und Betriebskosten
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg

Ausgangsdaten Betrieb	Sanierung Bestand	Kosten anteilig	Neubau	Kosten anteilig
Flächen				
NUF	13.007,00 m ²		13.007,00 m ²	
NRF	16.427,84 m ²		16.427,84 m ²	
BGF	22.070,00 m ²		19.263,37 m ²	
Facility Management p. a.	Prognose		Prognose	
Instandhaltung/ Wartung p. a.	906.500,00 €		688.500,00 €	
Betriebskosten p. a.				
Heizkosten	32.388,43 €	1,97 €/m ² NRF	21.592,28 €	1,31 €/m ² NRF
Stromkosten gesamt	98.567,05 €	6,00 €/m ² NRF	98.567,05 €	6,00 €/m ² NRF
Summe Kosten/Ausgaben p.a.	130.955,47 €		120.159,33 €	
Summe Facility Management p. a.	1.037.455,47 €		808.659,33 €	

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Aufstellung Sanierungs- und Erweiterungskosten CRBK

1. Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen Carl-Reuther-Berufskolleg		
Sanierungs- und Erweiterungskosten KG 200 - 600 (brutto) gem. Kostenberechnung pbs		
KG 200 - Herrichten und Erschließen	513.900 €	
KG 300 - Bauwerk - Baukonstruktion	17.984.800 €	
KG 400 - Bauwerk - Technische Anlagen	10.087.261 €	
Fortschreibung Baupreisindex auf KG 300+400		
Baupreisindex III/2015	111,7	gem. KoBe pbs vom 30.03.2016
Fortschreibung Baupreisindex II/2017	116,5	Baubeginn
	29.278.381 €	
KG 500 - Außenanlagen	1.724.104 €	
KG 600 - Ausstattung und Kunstwerke	4.221.699 €	
Summe KG 200 bis 600	<u>35.738.084 €</u>	
veranschlagte Baunebenkosten KG 700 (brutto) gem. Aufstellung RSK vom 04.08.2016		
KG 700 - Baunebenkosten	8.153.144 €	
Summe KG 700	<u>8.153.144 €</u>	
1. Summe Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen	<u>43.891.228 €</u>	
2. vorgezogene Maßnahmen Carl-Reuther-Berufskolleg 2012-2014		
Kostenfeststellung KG 200 - 700 (brutto) gem. Aufstellung RSK vom 25.07.2016		
KG 200 - Herrichten und Erschließen	0 €	
KG 300 - Bauwerk - Baukonstruktion	140.381 €	
KG 400 - Bauwerk - Technische Anlagen	105.842 €	
KG 500 - Außenanlagen	0 €	
KG 600 - Ausstattung und Kunstwerke	0 €	
KG 700 Baunebenkosten	830 €	
Summe KG 200 bis 700	<u>247.053 €</u>	
2. Summe vorgezogene Maßnahmen	<u>247.053 €</u>	
3. Interimsmaßnahmen		
Kostenschätzung KG 100 - 700 (brutto) gem. Aufstellung RSK vom 25.07.2016 (Grundlage pbs)		
KG 100 - Baugrundstück	300.000 €	
KG 200 - Herrichten und Erschließen	581.794 €	
KG 300 - Bauwerk - Baukonstruktion	5.546.449 €	
KG 400 - Bauwerk - Technische Anlagen	55.478 €	
KG 500 - Außenanlagen	543.197 €	
KG 600 - Ausstattung und Kunstwerke	18.500 €	
KG 700 Baunebenkosten	763.946 €	
Summe KG 100 bis 700	<u>7.809.364 €</u>	
3. Summe Interimsmaßnahmen	<u>7.809.364 €</u>	
Kostenzusammenstellung		
1. Sanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen CRBK	43.891.228 €	
2. vorgezogene Maßnahmen	247.053 €	
3. Interimsmaßnahmen	7.809.364 €	
Summe	51.947.645 €	

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Kostenschätzung Neubau CRBK

Flächen			
Abbruch			
CRBK inkl. Keller	BGF	19.140 m ² gemäß Tabelle "Verbrauchskennwerte" vom RSK	
Neubau			
Grundlagen:	Flächen gemäß Variante Sanierung CRBK		
Nutzungsfläche neu	NUF	13.007 m ² gem. Raumprogramm für die Sanierung CRBK von pbs Architekten	
Verhältnis BGF/NUF in %	148,1% (lt. BKI Baukosten Gebäude 2016 - Weiterbildungseinrichtungen mittlerer Standard)		
Bruttogrundfläche neu	BGF	19.263 m ²	
Kennzahlen			
Regionalfaktor LK Rhein-Sieg-Kreis 2016		0,992	
Aufschlag EnEV 2016		6%	
Aufschlag Passivhausstandard		8%	
Aufschlag Niedrigstenergiegebäude		10%	Standard für öffentliche Gebäude ab 31.Dezember 2018
Baupreisindex I/2012		104,8	(gem. Destatis für Bürogebäude)
Baupreisindex II/2013		107,5	
Baupreisindex I/2016		112,9	
Fortschreibung Baupreisindex	II/2019	122,5	erwarteter Baubeginn II. Quartal 2019
Kostenschätzung			
1. Abbruch			
Basis: aktuelle Ausschreibungsergebnisse VBD			
		Aufschlag in %	Preis pro m ² RCC
			Kosten
Abbruch			50,00 €
	Stand I/2016	112,9	
	Stand II/2019	122,5	54,25 €
			1.038.374,67 €
projektspezifische Aufschläge			
Sicherungsmaßnahmen Bestand (Gymnasium)		5,0%	2,50 €
			47.850,00 €
Gesamtkosten Abriss (aufgerundet)			1.087.000,00 €
1) ohne Berücksichtigung von Schadstoffen und Untersuchung der Standsicherheit der verbleibenden Gebäude. Zu einem späteren Zeitpunkt sollten durch entsprechende Gutachten die Annahmen präzisiert und die erwarteten Kosten angepasst werden.			
2. Kostenschätzung Neubau			
Grundlagen:	Kostenkennwerte gemäß BKI		
Kostenkennwerte			
Ausgangswert BKI Baukosten Gebäude 2016, Weiterbildungseinrichtungen (mittlerer Wert)			
Kostenkennwert KG 300 + 400 je m ² BGF	Stand I/2016	112,9	1.843 €/m ²
	Stand II/2019	122,5	2.000 €/m ²
Berücksichtigung Regionalfaktor Landkreis Rhein-Sieg-Kreis		0,992	1.984 €/m²
	Anteil in % an	Kosten	KG 300 + 400
	KG 300 + 400		
KG 200 - Herrichten und Erschließen		1,1%	539.395 €
KG 300 - Bauwerk - Baukonstruktion		76,1%	29.084.294 €
KG 400 - Bauwerk - Technische Anlagen		23,9%	9.134.226 €
Aufschlag EnEV 2016	% auf KG 300 + 400	8,0%	3.057.482 €
Aufschlag Passivhausstandard	% auf KG 300 + 400	8,0%	3.302.080 €
Aufschlag Niedrigstenergiegebäude	% auf KG 300 + 400	10,0%	4.457.808 €
KG 300 + 400 inkl. Aufschläge			49.035.890 €
KG 500 - Außenanlagen		3,8%	1.568.488 € BKI 2016 geringer Ansatz
KG 600 - Ausstattung und Kunstwerke			4.271.688 € identisch zur Sanierung
KG 700 - Baunebenkosten		27,5%	11.350.900 €
Summe KG 200 bis 700			<u>66.766.361 €</u>

3. Interimsmaßnahmen			
Kostenschätzung KG 100 - 700 (brutto) gem. Aufstellung RSK vom 25.07.2016 (Grundlage pbs)			
Annahme: Sanierungszeitraum entspricht dem Neubauzeitraum, weshalb grundsätzlich gleiche Kosten angesetzt werden.			
KG 100 - Baugrundstück		300.000 €	
KG 200 - Herrichten und Erschließen		581.794 €	
KG 300 - Bauwerk - Baukonstruktion		5.546.449 €	
KG 400 - Bauwerk - Technische Anlagen		55.478 €	5.601.927,00 €
Fortschreibung Baupreisindex auf KG 300+400			
	Baupreisindex I/2016	112,9	
	Fortschreibung Baupreisindex I/2019	121,7	
		6.038.570 €	
KG 500 - Außenanlagen		543.197 €	
KG 600 - Ausstattung und Kunstwerke		18.500 €	
KG 700 Baunebenkosten		763.946 €	
Summe KG 100 bis 700		<u>8.246.007 €</u>	
		<u>8.246.007 €</u>	
4. Vorkosten für vergebene bzw. bereits erbrachte Planungsleistungen im Falle einer Neubau-Realisierung			
Kosten gem. Aufstellung des RSK vom 04.08.2016		<u>5.851.752 €</u>	

Anlage 2

Vergleichsrechnung (Sanie- rung)

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Sanierung Bestand
Nominelle Gesamtbelastung

Quartal	Bau und Finanzierung		Betrieb		nominelle Gesamtbelastung		
	Sanierung	Instandhaltung	Energie	Ergebnisrechnung	Bau und Finanzierung	Betrieb	gesamt pro Jahr
1	506.410,19	226.625,00	32.738,87		506.410,19	259.363,87	
2	506.410,19	226.625,00	32.738,87		506.410,19	259.363,87	
3	506.410,19	226.625,00	32.738,87		506.410,19	259.363,87	
4	506.410,19	226.625,00	32.738,87	5.062.706,33	506.410,19	259.363,87	3.063.096,21
5	506.410,19	230.024,38	33.229,95		506.410,19	263.254,33	
6	506.410,19	230.024,38	33.229,95		506.410,19	263.254,33	
7	506.410,19	230.024,38	33.229,95		506.410,19	263.254,33	
8	506.410,19	230.024,38	33.229,95	2.339.800,82	506.410,19	263.254,33	3.078.658,05
9	506.410,19	233.474,74	33.728,40		506.410,19	267.203,14	
10	506.410,19	233.474,74	33.728,40		506.410,19	267.203,14	
11	506.410,19	233.474,74	33.728,40		506.410,19	267.203,14	
12	506.410,19	233.474,74	33.728,40	2.352.084,79	506.410,19	267.203,14	3.094.453,31
13	506.410,19	236.976,86	34.234,33		506.410,19	271.211,19	
14	506.410,19	236.976,86	34.234,33		506.410,19	271.211,19	
15	506.410,19	236.976,86	34.234,33		506.410,19	271.211,19	
16	506.410,19	236.976,86	34.234,33	2.364.588,65	506.410,19	271.211,19	3.110.485,50
17	506.410,19	240.531,51	34.747,84		506.410,19	275.279,36	
18	506.410,19	240.531,51	34.747,84		506.410,19	275.279,36	
19	506.410,19	240.531,51	34.747,84		506.410,19	275.279,36	
20	506.410,19	240.531,51	34.747,84	2.377.315,85	506.410,19	275.279,36	3.126.758,17
21	506.410,19	244.139,49	35.269,06		506.410,19	279.408,55	
22	506.410,19	244.139,49	35.269,06		506.410,19	279.408,55	
23	506.410,19	244.139,49	35.269,06		506.410,19	279.408,55	
24	506.410,19	244.139,49	35.269,06	2.390.269,90	506.410,19	279.408,55	3.143.274,93
25	506.410,19	247.801,58	35.798,09		506.410,19	283.599,67	
26	506.410,19	247.801,58	35.798,09		506.410,19	283.599,67	
27	506.410,19	247.801,58	35.798,09		506.410,19	283.599,67	
28	506.410,19	247.801,58	35.798,09	2.403.454,34	506.410,19	283.599,67	3.160.039,44
29	506.410,19	251.518,60	36.335,07		506.410,19	287.853,67	
30	506.410,19	251.518,60	36.335,07		506.410,19	287.853,67	
31	506.410,19	251.518,60	36.335,07		506.410,19	287.853,67	
32	506.410,19	251.518,60	36.335,07	2.416.872,81	506.410,19	287.853,67	3.177.055,42
33	506.410,19	255.291,38	36.880,09		506.410,19	292.171,47	
34	506.410,19	255.291,38	36.880,09		506.410,19	292.171,47	
35	506.410,19	255.291,38	36.880,09		506.410,19	292.171,47	
36	506.410,19	255.291,38	36.880,09	2.430.528,97	506.410,19	292.171,47	3.194.326,64
37	506.410,19	259.120,75	37.433,29		506.410,19	296.554,05	
38	506.410,19	259.120,75	37.433,29		506.410,19	296.554,05	
39	506.410,19	259.120,75	37.433,29		506.410,19	296.554,05	
40	506.410,19	259.120,75	37.433,29	2.444.426,54	506.410,19	296.554,05	3.211.856,93
41	506.410,19	263.007,56	37.994,79		506.410,19	301.002,36	
42	506.410,19	263.007,56	37.994,79		506.410,19	301.002,36	
43	506.410,19	263.007,56	37.994,79		506.410,19	301.002,36	
44	506.410,19	263.007,56	37.994,79	2.458.569,30	506.410,19	301.002,36	3.229.650,17
45	506.410,19	266.952,68	38.564,72		506.410,19	305.517,39	
46	506.410,19	266.952,68	38.564,72		506.410,19	305.517,39	
47	506.410,19	266.952,68	38.564,72		506.410,19	305.517,39	
48	506.410,19	266.952,68	38.564,72	2.472.961,10	506.410,19	305.517,39	3.247.710,31
49	506.410,19	270.956,97	39.143,19		506.410,19	310.100,15	
50	506.410,19	270.956,97	39.143,19		506.410,19	310.100,15	
51	506.410,19	270.956,97	39.143,19		506.410,19	310.100,15	
52	506.410,19	270.956,97	39.143,19	2.487.605,84	506.410,19	310.100,15	3.266.041,36
53	506.410,19	275.021,32	39.730,33		506.410,19	314.751,66	
54	506.410,19	275.021,32	39.730,33		506.410,19	314.751,66	
55	506.410,19	275.021,32	39.730,33		506.410,19	314.751,66	
56	506.410,19	275.021,32	39.730,33	2.502.507,46	506.410,19	314.751,66	3.284.647,37
57	506.410,19	279.146,64	40.326,29		506.410,19	319.472,93	
58	506.410,19	279.146,64	40.326,29		506.410,19	319.472,93	
59	506.410,19	279.146,64	40.326,29		506.410,19	319.472,93	
60	506.410,19	279.146,64	40.326,29	2.517.669,99	506.410,19	319.472,93	3.303.532,47

Quartal	Bau und Finanzierung	Betrieb		nominelle Gesamtbelastung			
	Sanierung	Instandhaltung	Energie	Ergebnisrechnung	Bau und Finanzierung	Betrieb	gesamt pro Jahr
61	506.410,19	283.333,84	40.931,18		506.410,19	324.265,02	
62	506.410,19	283.333,84	40.931,18		506.410,19	324.265,02	
63	506.410,19	283.333,84	40.931,18		506.410,19	324.265,02	
64	506.410,19	283.333,84	40.931,18	2.533.097,51	506.410,19	324.265,02	3.322.700,84
65	506.410,19	287.583,85	41.545,15		506.410,19	329.129,00	
66	506.410,19	287.583,85	41.545,15		506.410,19	329.129,00	
67	506.410,19	287.583,85	41.545,15		506.410,19	329.129,00	
68	506.410,19	287.583,85	41.545,15	2.548.794,15	506.410,19	329.129,00	3.342.156,74
69	506.410,19	291.897,61	42.168,33		506.410,19	334.065,94	
70	506.410,19	291.897,61	42.168,33		506.410,19	334.065,94	
71	506.410,19	291.897,61	42.168,33		506.410,19	334.065,94	
72	506.410,19	291.897,61	42.168,33	2.564.764,13	506.410,19	334.065,94	3.361.904,48
73	506.410,19	296.276,07	42.800,85		506.410,19	339.076,92	
74	506.410,19	296.276,07	42.800,85		506.410,19	339.076,92	
75	506.410,19	296.276,07	42.800,85		506.410,19	339.076,92	
76	506.410,19	296.276,07	42.800,85	2.581.011,71	506.410,19	339.076,92	3.381.948,44
77	506.410,19	300.720,21	43.442,87		506.410,19	344.163,08	
78	506.410,19	300.720,21	43.442,87		506.410,19	344.163,08	
79	506.410,19	300.720,21	43.442,87		506.410,19	344.163,08	
80	506.410,19	300.720,21	43.442,87	2.597.541,23	506.410,19	344.163,08	3.402.293,06
81	506.410,19	305.231,02	44.094,51		506.410,19	349.325,52	
82	506.410,19	305.231,02	44.094,51		506.410,19	349.325,52	
83	506.410,19	305.231,02	44.094,51		506.410,19	349.325,52	
84	506.410,19	305.231,02	44.094,51	2.614.357,08	506.410,19	349.325,52	3.422.942,84
85	506.410,19	309.809,48	44.755,93		506.410,19	354.565,41	
86	506.410,19	309.809,48	44.755,93		506.410,19	354.565,41	
87	506.410,19	309.809,48	44.755,93		506.410,19	354.565,41	
88	506.410,19	309.809,48	44.755,93	2.631.463,73	506.410,19	354.565,41	3.443.902,37
89	506.410,19	314.456,62	45.427,27		506.410,19	359.883,89	
90	506.410,19	314.456,62	45.427,27		506.410,19	359.883,89	
91	506.410,19	314.456,62	45.427,27		506.410,19	359.883,89	
92	506.410,19	314.456,62	45.427,27	2.648.865,71	506.410,19	359.883,89	3.465.176,30
93	506.410,19	319.173,47	46.108,67		506.410,19	365.282,15	
94	506.410,19	319.173,47	46.108,67		506.410,19	365.282,15	
95	506.410,19	319.173,47	46.108,67		506.410,19	365.282,15	
96	506.410,19	319.173,47	46.108,67	2.666.567,63	506.410,19	365.282,15	3.486.769,33
97	506.410,19	323.961,07	46.800,30		506.410,19	370.761,38	
98	506.410,19	323.961,07	46.800,30		506.410,19	370.761,38	
99	506.410,19	323.961,07	46.800,30		506.410,19	370.761,38	
100	506.410,19	323.961,07	46.800,30	2.684.574,17	506.410,19	370.761,38	3.508.686,26
Summe	50.641.018,55	27.252.130,90	3.936.917,47	65.092.399,76	50.641.018,55	31.189.048,37	81.830.066,92

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Sanierung Bestand
Ausgangsdaten Bauunterhalt

Bemessung der Hochbauunterhaltung nach KGSt		
		Multiplikator
Richtsatz (bei einem Technikanteil von 25 %)	1,20%	
Einflussgröße Technikanteil	35 % Technikanteil	1,2
Einflussgröße Gebäudealter	bis 10 Jahre	1,0
	10 bis 30 Jahre	1,0
Einflussgröße	Schulen, Jugendeinrichtungen, Kindertagesstätten u.	1,1
erforderlicher Bauunterhalt p. a.	Jahre 1 bis 10	1,58%
erforderlicher Bauunterhalt p. a.	Jahre 11 bis 25	1,58%
erforderlicher Bauunterhalt p. a.	Mittelwert	1,58%

Instandhaltung Sanierung Bestand		Jahr
Wiederbeschaffungswert (WBW) brutto	57.371.991,38 €	
erforderlicher Bauunterhalt in % vom WBW p.a.	1,58%	
erforderlicher Bauunterhalt in € p.a..	906.477,46 €	
Kostenansatz für Bauunterhalt p.a.	gerundet	906.500,00 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Sanierung Bestand
Zwischenfinanzierung

Aufschlag Euribor: 1,000%

Zinssatz 0,632%

Baukosten: 51.947.644,54 €

Termin	Tage	Mittelabfluss in %	Baukosten	sonstige Kosten	Mittelabfluss gesamt	Zinsen	Gesamtinvestitions- kosten
01.07.2017			0,00 €		0,00 €		0,00 €
01.08.2017	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	- €	1.855.273,02 €
01.09.2017	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	1.009,68 €	3.711.555,72 €
01.10.2017	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	1.954,75 €	5.568.783,49 €
01.11.2017	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	3.030,66 €	7.427.087,17 €
01.12.2017	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	3.911,60 €	9.286.271,79 €
01.01.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	5.053,80 €	11.146.598,60 €
01.02.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	6.066,23 €	13.007.937,85 €
01.03.2018	28	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	6.394,12 €	14.869.604,99 €
01.04.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	8.092,37 €	16.732.970,38 €
01.05.2018	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	8.812,70 €	18.597.056,10 €
01.06.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	10.120,93 €	20.462.450,05 €
01.07.2018	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	10.776,89 €	22.328.499,96 €
01.08.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	12.151,67 €	24.195.924,64 €
01.09.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	13.167,96 €	26.064.365,62 €
01.10.2018	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	13.727,23 €	27.933.365,87 €
01.11.2018	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	15.201,96 €	29.803.840,85 €
01.12.2018	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	15.696,69 €	31.674.810,56 €
01.01.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	17.238,14 €	33.547.321,71 €
01.02.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	18.257,20 €	35.420.851,93 €
01.03.2019	28	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	17.411,32 €	37.293.536,27 €
01.04.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	20.295,97 €	39.169.105,26 €
01.05.2019	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	20.629,06 €	41.045.007,34 €
01.06.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	22.337,61 €	42.922.617,96 €
01.07.2019	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	22.605,91 €	44.800.496,89 €
01.08.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	24.381,43 €	46.680.151,34 €
01.09.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	25.404,38 €	48.560.828,74 €
01.10.2019	30	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	25.575,37 €	50.441.677,12 €
01.11.2019	31	3,57%	1.855.273,02 €		1.855.273,02 €	27.451,48 €	52.324.401,63 €
		100,00%	51.947.644,54 €	0,00 €	51.947.644,54 €	376.757,08 €	52.324.401,63 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Sanierung Bestand
Endfinanzierung

Finanzierungsbedarf: 52.324.401,63 Zins Bank: 0,60%
davon Bank: 12.324.401,63 Zins KfW: 0,05%
davon KfW: 37.125.127,83 Laufzeit: 25 Jahre

Quartal	Endfinanzierung							nominelle Belastung			Barwert
	Bank	Bank Tilgung	Bank Zinsen	Bank Restobligo	KfW Tilgung	KfW Zinsen	KfW Restobligo	Gesamt	Tilgung	Zinsen	
				12.324.401,63			37.125.127,83				
1	132.810,55	114.323,95	18.486,60	12.210.077,68	368.958,99	4.640,64	36.756.168,83	506.410,19	483.282,94	23.127,24	506.676,19
2	132.810,55	114.495,43	18.315,12	12.095.582,24	369.005,11	4.594,52	36.387.163,72	506.410,19	483.500,55	22.909,64	506.942,34
3	132.810,55	114.667,18	18.143,37	11.980.915,07	369.051,24	4.548,40	36.018.112,48	506.410,19	483.718,42	22.691,77	507.208,62
4	132.810,55	114.839,18	17.971,37	11.866.075,89	369.097,37	4.502,26	35.649.015,11	506.410,19	483.936,55	22.473,64	507.475,04
5	132.810,55	115.011,44	17.799,11	11.751.064,45	369.143,51	4.456,13	35.279.871,60	506.410,19	484.154,94	22.255,24	507.741,61
6	132.810,55	115.183,95	17.626,60	11.635.880,50	369.189,65	4.409,98	34.910.681,95	506.410,19	484.373,60	22.036,58	508.008,31
7	132.810,55	115.356,73	17.453,82	11.520.523,77	369.235,80	4.363,84	34.541.446,15	506.410,19	484.592,53	21.817,66	508.275,16
8	132.810,55	115.529,76	17.280,79	11.404.994,00	369.281,95	4.317,68	34.172.164,19	506.410,19	484.811,72	21.598,47	508.542,14
9	132.810,55	115.703,06	17.107,49	11.289.290,94	369.328,11	4.271,52	33.802.836,08	506.410,19	485.031,17	21.379,01	508.809,27
10	132.810,55	115.876,61	16.933,94	11.173.414,33	369.374,28	4.225,35	33.433.461,80	506.410,19	485.250,89	21.159,29	509.076,53
11	132.810,55	116.050,43	16.760,12	11.057.363,90	369.420,45	4.179,18	33.064.041,34	506.410,19	485.470,88	20.939,30	509.343,94
12	132.810,55	116.224,50	16.586,05	10.941.139,40	369.466,63	4.133,01	32.694.574,71	506.410,19	485.691,13	20.719,05	509.611,48
13	132.810,55	116.398,84	16.411,71	10.824.740,56	369.512,81	4.086,82	32.325.061,90	506.410,19	485.911,65	20.498,53	509.879,17
14	132.810,55	116.573,44	16.237,11	10.708.167,12	369.559,00	4.040,63	31.955.502,90	506.410,19	486.132,44	20.277,74	510.147,00
15	132.810,55	116.748,30	16.062,25	10.591.418,82	369.605,20	3.994,44	31.585.897,70	506.410,19	486.353,50	20.056,69	510.414,97
16	132.810,55	116.923,42	15.887,13	10.474.495,39	369.651,40	3.948,24	31.216.246,30	506.410,19	486.574,82	19.835,37	510.683,07
17	132.810,55	117.098,81	15.711,74	10.357.396,59	369.697,60	3.902,03	30.846.548,70	506.410,19	486.796,41	19.613,77	510.951,32
18	132.810,55	117.274,46	15.536,09	10.240.122,13	369.743,82	3.855,82	30.476.804,88	506.410,19	487.018,27	19.391,91	511.219,71
19	132.810,55	117.450,37	15.360,18	10.122.671,76	369.790,03	3.809,60	30.107.014,85	506.410,19	487.240,40	19.169,78	511.488,24
20	132.810,55	117.626,54	15.184,01	10.005.045,22	369.836,26	3.763,38	29.737.178,59	506.410,19	487.462,80	18.947,38	511.756,92
21	132.810,55	117.802,98	15.007,57	9.887.242,24	369.882,49	3.717,15	29.367.296,10	506.410,19	487.685,47	18.724,72	512.025,73
22	132.810,55	117.979,69	14.830,86	9.769.262,55	369.928,72	3.670,91	28.997.367,38	506.410,19	487.908,41	18.501,78	512.294,69
23	132.810,55	118.156,66	14.653,89	9.651.105,90	369.974,96	3.624,67	28.627.392,41	506.410,19	488.131,62	18.278,56	512.563,78
24	132.810,55	118.333,89	14.476,66	9.532.772,00	370.021,21	3.578,42	28.257.371,20	506.410,19	488.355,10	18.055,08	512.833,02
25	132.810,55	118.511,39	14.299,16	9.414.260,61	370.067,46	3.532,17	27.887.303,74	506.410,19	488.578,86	17.831,33	513.102,40
26	132.810,55	118.689,16	14.121,39	9.295.571,45	370.113,72	3.485,91	27.517.190,02	506.410,19	488.802,88	17.607,30	513.371,92
27	132.810,55	118.867,19	13.943,36	9.176.704,26	370.159,99	3.439,65	27.147.030,03	506.410,19	489.027,18	17.383,01	513.641,58
28	132.810,55	119.045,49	13.765,06	9.057.658,77	370.206,26	3.393,38	26.776.823,77	506.410,19	489.251,75	17.158,44	513.911,38

Quartal	Endfinanzierung							nominelle Belastung			Barwert	
	Bank	Bank Tilgung	Bank Zinsen	Bank Restobligo	KfW Tilgung	KfW Zinsen	KfW Restobligo	Gesamt	Tilgung	Zinsen		
29	132.810,55	119.224,06	13.586,49	12.324.401,63	8.938.434,70	370.252,53	3.347,10	26.406.571,24	506.410,19	489.476,59	16.933,59	514.181,33
30	132.810,55	119.402,90	13.407,65	8.819.031,80	370.298,81	3.300,82	26.036.272,43	506.410,19	489.701,71	16.708,47	514.451,42	514.451,42
31	132.810,55	119.582,00	13.228,55	8.699.449,80	370.345,10	3.254,53	25.665.927,33	506.410,19	489.927,10	16.483,08	514.721,64	514.721,64
32	132.810,55	119.761,38	13.049,17	8.579.688,43	370.391,39	3.208,24	25.295.535,93	506.410,19	490.152,77	16.257,42	514.992,02	514.992,02
33	132.810,55	119.941,02	12.869,53	8.459.747,41	370.437,69	3.161,94	24.925.098,24	506.410,19	490.378,71	16.031,47	515.262,53	515.262,53
34	132.810,55	120.120,93	12.689,62	8.339.626,48	370.484,00	3.115,64	24.554.614,24	506.410,19	490.604,93	15.805,26	515.533,18	515.533,18
35	132.810,55	120.301,11	12.509,44	8.219.325,37	370.530,31	3.069,33	24.184.083,93	506.410,19	490.831,42	15.578,77	515.803,98	515.803,98
36	132.810,55	120.481,56	12.328,99	8.098.843,81	370.576,62	3.023,01	23.813.507,31	506.410,19	491.058,19	15.352,00	516.074,92	516.074,92
37	132.810,55	120.662,28	12.148,27	7.978.181,52	370.622,95	2.976,69	23.442.884,36	506.410,19	491.285,23	15.124,95	516.346,00	516.346,00
38	132.810,55	120.843,28	11.967,27	7.857.338,24	370.669,27	2.930,36	23.072.215,09	506.410,19	491.512,55	14.897,63	516.617,22	516.617,22
39	132.810,55	121.024,54	11.786,01	7.736.313,70	370.715,61	2.884,03	22.701.499,48	506.410,19	491.740,15	14.670,03	516.888,59	516.888,59
40	132.810,55	121.206,08	11.604,47	7.615.107,62	370.761,95	2.837,69	22.330.737,53	506.410,19	491.968,03	14.442,16	517.160,10	517.160,10
41	132.810,55	121.387,89	11.422,66	7.493.719,73	370.808,29	2.791,34	21.959.929,24	506.410,19	492.196,18	14.214,00	517.431,75	517.431,75
42	132.810,55	121.569,97	11.240,58	7.372.149,76	370.854,64	2.744,99	21.589.074,60	506.410,19	492.424,61	13.985,57	517.703,55	517.703,55
43	132.810,55	121.752,33	11.058,22	7.250.397,44	370.901,00	2.698,63	21.218.173,59	506.410,19	492.653,33	13.756,86	517.975,48	517.975,48
44	132.810,55	121.934,95	10.875,60	7.128.462,48	370.947,36	2.652,27	20.847.226,23	506.410,19	492.882,32	13.527,87	518.247,56	518.247,56
45	132.810,55	122.117,86	10.692,69	7.006.344,62	370.993,73	2.605,90	20.476.232,50	506.410,19	493.111,59	13.298,60	518.519,79	518.519,79
46	132.810,55	122.301,03	10.509,52	6.884.043,59	371.040,11	2.559,53	20.105.192,39	506.410,19	493.341,14	13.069,05	518.792,15	518.792,15
47	132.810,55	122.484,48	10.326,07	6.761.559,11	371.086,49	2.513,15	19.734.105,91	506.410,19	493.570,97	12.839,21	519.064,66	519.064,66
48	132.810,55	122.668,21	10.142,34	6.638.890,89	371.132,87	2.466,76	19.362.973,04	506.410,19	493.801,08	12.609,10	519.337,31	519.337,31
49	132.810,55	122.852,21	9.958,34	6.516.038,68	371.179,26	2.420,37	18.991.793,77	506.410,19	494.031,48	12.378,71	519.610,11	519.610,11
50	132.810,55	123.036,49	9.774,06	6.393.002,19	371.225,66	2.373,97	18.620.568,11	506.410,19	494.262,15	12.148,03	519.883,05	519.883,05
51	132.810,55	123.221,05	9.589,50	6.269.781,14	371.272,06	2.327,57	18.249.296,05	506.410,19	494.493,11	11.917,07	520.156,13	520.156,13
52	132.810,55	123.405,88	9.404,67	6.146.375,26	371.318,47	2.281,16	17.877.977,57	506.410,19	494.724,35	11.685,83	520.429,35	520.429,35
53	132.810,55	123.590,99	9.219,56	6.022.784,28	371.364,89	2.234,75	17.506.612,69	506.410,19	494.955,88	11.454,31	520.702,72	520.702,72
54	132.810,55	123.776,37	9.034,18	5.899.007,90	371.411,31	2.188,33	17.135.201,38	506.410,19	495.187,68	11.222,50	520.976,24	520.976,24
55	132.810,55	123.962,04	8.848,51	5.775.045,86	371.457,73	2.141,90	16.763.743,64	506.410,19	495.419,77	10.990,41	521.249,89	521.249,89
56	132.810,55	124.147,98	8.662,57	5.650.897,88	371.504,17	2.095,47	16.392.239,47	506.410,19	495.652,15	10.758,04	521.523,69	521.523,69
57	132.810,55	124.334,20	8.476,35	5.526.563,68	371.550,61	2.049,03	16.020.688,87	506.410,19	495.884,81	10.525,38	521.797,64	521.797,64
58	132.810,55	124.520,70	8.289,85	5.402.042,97	371.597,05	2.002,59	15.649.091,82	506.410,19	496.117,75	10.292,43	522.071,72	522.071,72
59	132.810,55	124.707,49	8.103,06	5.277.335,49	371.643,50	1.956,14	15.277.448,32	506.410,19	496.350,98	10.059,20	522.345,96	522.345,96
60	132.810,55	124.894,55	7.916,00	5.152.440,94	371.689,95	1.909,68	14.905.758,37	506.410,19	496.584,50	9.825,68	522.620,33	522.620,33
61	132.810,55	125.081,89	7.728,66	5.027.359,05	371.736,42	1.863,22	14.534.021,95	506.410,19	496.818,30	9.591,88	522.894,85	522.894,85
62	132.810,55	125.269,51	7.541,04	4.902.089,54	371.782,88	1.816,75	14.162.239,07	506.410,19	497.052,39	9.357,79	523.169,51	523.169,51
63	132.810,55	125.457,42	7.353,13	4.776.632,12	371.829,36	1.770,28	13.790.409,71	506.410,19	497.286,77	9.123,41	523.444,32	523.444,32
64	132.810,55	125.645,60	7.164,95	4.650.986,52	371.875,83	1.723,80	13.418.533,88	506.410,19	497.521,44	8.888,75	523.719,28	523.719,28
65	132.810,55	125.834,07	6.976,48	4.525.152,45	371.922,32	1.677,32	13.046.611,56	506.410,19	497.756,39	8.653,80	523.994,37	523.994,37
66	132.810,55	126.022,82	6.787,73	4.399.129,63	371.968,81	1.630,83	12.674.642,75	506.410,19	497.991,63	8.418,56	524.269,61	524.269,61
67	132.810,55	126.211,86	6.598,69	4.272.917,77	372.015,30	1.584,33	12.302.627,45	506.410,19	498.227,16	8.183,02	524.545,00	524.545,00
68	132.810,55	126.401,17	6.409,38	4.146.516,60	372.061,81	1.537,83	11.930.565,64	506.410,19	498.462,98	7.947,21	524.820,53	524.820,53

Quartal	Endfinanzierung							nominelle Belastung			Barwert	
	Bank	Bank Tilgung	Bank Zinsen	Bank Restobligo	KfW Tilgung	KfW Zinsen	KfW Restobligo	Gesamt	Tilgung	Zinsen		
69	132.810,55	126.590,78	6.219,77	12.324.401,63	4.019.925,82	372.108,31	1.491,32	37.125.127,83	506.410,19	498.699,09	7.711,10	525.096,21
70	132.810,55	126.780,66	6.029,89	3.893.145,16	372.154,83	1.444,81	11.186.302,50	506.410,19	498.935,49	7.474,70	525.372,03	
71	132.810,55	126.970,83	5.839,72	3.766.174,33	372.201,35	1.398,29	10.814.101,15	506.410,19	499.172,18	7.238,01	525.647,99	
72	132.810,55	127.161,29	5.649,26	3.639.013,04	372.247,87	1.351,76	10.441.853,28	506.410,19	499.409,16	7.001,02	525.924,10	
73	132.810,55	127.352,03	5.458,52	3.511.661,01	372.294,40	1.305,23	10.069.558,88	506.410,19	499.646,43	6.763,75	526.200,36	
74	132.810,55	127.543,06	5.267,49	3.384.117,95	372.340,94	1.258,69	9.697.217,94	506.410,19	499.884,00	6.526,19	526.476,76	
75	132.810,55	127.734,37	5.076,18	3.256.383,58	372.387,48	1.212,15	9.324.830,45	506.410,19	500.121,86	6.288,33	526.753,30	
76	132.810,55	127.925,98	4.884,58	3.128.457,60	372.434,03	1.165,60	8.952.396,42	506.410,19	500.360,01	6.050,18	527.029,99	
77	132.810,55	128.117,86	4.692,69	3.000.339,74	372.480,59	1.119,05	8.579.915,84	506.410,19	500.598,45	5.811,74	527.306,83	
78	132.810,55	128.310,04	4.500,51	2.872.029,70	372.527,15	1.072,49	8.207.388,69	506.410,19	500.837,19	5.573,00	527.583,81	
79	132.810,55	128.502,51	4.308,04	2.743.527,19	372.573,71	1.025,92	7.834.814,98	506.410,19	501.076,22	5.333,97	527.860,94	
80	132.810,55	128.695,26	4.115,29	2.614.831,93	372.620,28	979,35	7.462.194,70	506.410,19	501.315,54	5.094,64	528.138,21	
81	132.810,55	128.888,30	3.922,25	2.485.943,63	372.666,86	932,77	7.089.527,83	506.410,19	501.555,16	4.855,02	528.415,63	
82	132.810,55	129.081,63	3.728,92	2.356.861,99	372.713,44	886,19	6.716.814,39	506.410,19	501.795,08	4.615,11	528.693,19	
83	132.810,55	129.275,26	3.535,29	2.227.586,74	372.760,03	839,60	6.344.054,36	506.410,19	502.035,29	4.374,89	528.970,90	
84	132.810,55	129.469,17	3.341,38	2.098.117,57	372.806,63	793,01	5.971.247,73	506.410,19	502.275,80	4.134,39	529.248,76	
85	132.810,55	129.663,37	3.147,18	1.968.454,19	372.853,23	746,41	5.598.394,50	506.410,19	502.516,60	3.893,58	529.526,76	
86	132.810,55	129.857,87	2.952,68	1.838.596,32	372.899,84	699,80	5.225.494,66	506.410,19	502.757,70	3.652,48	529.804,91	
87	132.810,55	130.052,66	2.757,89	1.708.543,67	372.946,45	653,19	4.852.548,22	506.410,19	502.999,10	3.411,08	530.083,20	
88	132.810,55	130.247,73	2.562,82	1.578.295,93	372.993,07	606,57	4.479.555,15	506.410,19	503.240,80	3.169,38	530.361,64	
89	132.810,55	130.443,11	2.367,44	1.447.852,83	373.039,69	559,94	4.106.515,46	506.410,19	503.482,80	2.927,39	530.640,23	
90	132.810,55	130.638,77	2.171,78	1.317.214,06	373.086,32	513,31	3.733.429,14	506.410,19	503.725,09	2.685,09	530.918,96	
91	132.810,55	130.834,73	1.975,82	1.186.379,33	373.132,96	466,68	3.360.296,18	506.410,19	503.967,69	2.442,50	531.197,84	
92	132.810,55	131.030,98	1.779,57	1.055.348,34	373.179,60	420,04	2.987.116,58	506.410,19	504.210,58	2.199,61	531.476,86	
93	132.810,55	131.227,53	1.583,02	924.120,82	373.226,25	373,39	2.613.890,34	506.410,19	504.453,77	1.956,41	531.756,04	
94	132.810,55	131.424,37	1.386,18	792.696,45	373.272,90	326,74	2.240.617,44	506.410,19	504.697,27	1.712,92	532.035,35	
95	132.810,55	131.621,51	1.189,04	661.074,94	373.319,56	280,08	1.867.297,88	506.410,19	504.941,06	1.469,12	532.314,82	
96	132.810,55	131.818,94	991,61	529.256,00	373.366,22	233,41	1.493.931,66	506.410,19	505.185,16	1.225,02	532.594,43	
97	132.810,55	132.016,67	793,88	397.239,34	373.412,89	186,74	1.120.518,76	506.410,19	505.429,56	980,63	532.874,19	
98	132.810,55	132.214,69	595,86	265.024,65	373.459,57	140,06	747.059,19	506.410,19	505.674,26	735,92	533.154,10	
99	132.810,55	132.413,01	397,54	132.611,63	373.506,25	93,38	373.552,94	506.410,19	505.919,27	490,92	533.434,15	
100	132.810,55	132.611,63	198,92	0,00	373.552,94	46,69	0,00	506.410,19	506.164,57	245,61	533.714,35	
Summe	13.281.055,04	12.324.401,63	956.653,41		37.125.127,83	234.835,69		50.641.018,55	49.449.529,45	1.191.489,10	52.007.931,88	

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-
Sanierung Bestand
Kosten Instandhaltung

Instandhaltungskosten	Wert
Kosten	906.500,00 €
Indexierung	1,50%

Quartal	Instandhaltungskosten	
	nominell	Barwert
1	226.625,00 €	226.744,04 €
2	226.625,00 €	226.863,14 €
3	226.625,00 €	226.982,31 €
4	226.625,00 €	227.101,54 €
5	230.024,38 €	230.629,14 €
6	230.024,38 €	230.750,29 €
7	230.024,38 €	230.871,49 €
8	230.024,38 €	230.992,76 €
9	233.474,74 €	234.580,81 €
10	233.474,74 €	234.704,03 €
11	233.474,74 €	234.827,31 €
12	233.474,74 €	234.950,66 €
13	236.976,86 €	238.600,19 €
14	236.976,86 €	238.725,52 €
15	236.976,86 €	238.850,92 €
16	236.976,86 €	238.976,38 €
17	240.531,51 €	242.688,44 €
18	240.531,51 €	242.815,91 €
19	240.531,51 €	242.943,46 €
20	240.531,51 €	243.071,07 €
21	244.139,49 €	246.846,73 €
22	244.139,49 €	246.976,39 €
23	244.139,49 €	247.106,13 €
24	244.139,49 €	247.235,92 €
25	247.801,58 €	251.076,28 €
26	247.801,58 €	251.208,16 €
27	247.801,58 €	251.340,12 €
28	247.801,58 €	251.472,14 €
29	251.518,60 €	255.378,29 €
30	251.518,60 €	255.512,44 €
31	251.518,60 €	255.646,65 €
32	251.518,60 €	255.780,94 €
33	255.291,38 €	259.754,02 €
34	255.291,38 €	259.890,47 €
35	255.291,38 €	260.026,98 €
36	255.291,38 €	260.163,57 €
37	259.120,75 €	264.204,73 €
38	259.120,75 €	264.343,51 €
39	259.120,75 €	264.482,36 €
40	259.120,75 €	264.621,29 €
41	263.007,56 €	268.731,69 €
42	263.007,56 €	268.872,85 €
43	263.007,56 €	269.014,08 €
44	263.007,56 €	269.155,39 €
45	266.952,68 €	273.336,22 €
46	266.952,68 €	273.479,80 €
47	266.952,68 €	273.623,45 €
48	266.952,68 €	273.767,18 €

Quartal	Instandhaltungskosten	
	nominell	Barwert
49	270.956,97 €	278.019,64 €
50	270.956,97 €	278.165,68 €
51	270.956,97 €	278.311,79 €
52	270.956,97 €	278.457,99 €
53	275.021,32 €	282.783,32 €
54	275.021,32 €	282.931,86 €
55	275.021,32 €	283.080,47 €
56	275.021,32 €	283.229,17 €
57	279.146,64 €	287.628,61 €
58	279.146,64 €	287.779,70 €
59	279.146,64 €	287.930,86 €
60	279.146,64 €	288.082,10 €
61	283.333,84 €	292.556,93 €
62	283.333,84 €	292.710,60 €
63	283.333,84 €	292.864,35 €
64	283.333,84 €	293.018,19 €
65	287.583,85 €	297.569,68 €
66	287.583,85 €	297.725,99 €
67	287.583,85 €	297.882,38 €
68	287.583,85 €	298.038,85 €
69	291.897,61 €	302.668,33 €
70	291.897,61 €	302.827,32 €
71	291.897,61 €	302.986,38 €
72	291.897,61 €	303.145,54 €
73	296.276,07 €	307.854,34 €
74	296.276,07 €	308.016,05 €
75	296.276,07 €	308.177,84 €
76	296.276,07 €	308.339,72 €
77	300.720,21 €	313.129,21 €
78	300.720,21 €	313.293,69 €
79	300.720,21 €	313.458,26 €
80	300.720,21 €	313.622,91 €
81	305.231,02 €	318.494,46 €
82	305.231,02 €	318.661,76 €
83	305.231,02 €	318.829,14 €
84	305.231,02 €	318.996,62 €
85	309.809,48 €	323.951,64 €
86	309.809,48 €	324.121,81 €
87	309.809,48 €	324.292,06 €
88	309.809,48 €	324.462,40 €
89	314.456,62 €	329.502,33 €
90	314.456,62 €	329.675,41 €
91	314.456,62 €	329.848,58 €
92	314.456,62 €	330.021,84 €
93	319.173,47 €	335.148,12 €
94	319.173,47 €	335.324,16 €
95	319.173,47 €	335.500,30 €
96	319.173,47 €	335.676,53 €
97	323.961,07 €	340.890,65 €
98	323.961,07 €	341.069,71 €
99	323.961,07 €	341.248,86 €
100	323.961,07 €	341.428,11 €
Summe	27.252.130,90 €	28.033.149,40 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskol
Sanierung Bestand
Kosten Energie

Kosten p.a.	Heizkosten	Stromkosten
	32.388,43 €	98.567,05 €
Indexierung	1,50%	1,50%

Quartal	Energiekosten		Gesamtbelastung	
	Heizkosten	Stromkosten	nominell	Barwert
1	8.097,11 €	24.641,76 €	32.738,87 €	32.756,07 €
2	8.097,11 €	24.641,76 €	32.738,87 €	32.773,27 €
3	8.097,11 €	24.641,76 €	32.738,87 €	32.790,49 €
4	8.097,11 €	24.641,76 €	32.738,87 €	32.807,71 €
5	8.218,56 €	25.011,39 €	33.229,95 €	33.317,32 €
6	8.218,56 €	25.011,39 €	33.229,95 €	33.334,82 €
7	8.218,56 €	25.011,39 €	33.229,95 €	33.352,33 €
8	8.218,56 €	25.011,39 €	33.229,95 €	33.369,85 €
9	8.341,84 €	25.386,56 €	33.728,40 €	33.888,19 €
10	8.341,84 €	25.386,56 €	33.728,40 €	33.905,99 €
11	8.341,84 €	25.386,56 €	33.728,40 €	33.923,80 €
12	8.341,84 €	25.386,56 €	33.728,40 €	33.941,62 €
13	8.466,97 €	25.767,36 €	34.234,33 €	34.468,84 €
14	8.466,97 €	25.767,36 €	34.234,33 €	34.486,94 €
15	8.466,97 €	25.767,36 €	34.234,33 €	34.505,06 €
16	8.466,97 €	25.767,36 €	34.234,33 €	34.523,18 €
17	8.593,97 €	26.153,87 €	34.747,84 €	35.059,44 €
18	8.593,97 €	26.153,87 €	34.747,84 €	35.077,85 €
19	8.593,97 €	26.153,87 €	34.747,84 €	35.096,28 €
20	8.593,97 €	26.153,87 €	34.747,84 €	35.114,71 €
21	8.722,88 €	26.546,18 €	35.269,06 €	35.660,16 €
22	8.722,88 €	26.546,18 €	35.269,06 €	35.678,89 €
23	8.722,88 €	26.546,18 €	35.269,06 €	35.697,63 €
24	8.722,88 €	26.546,18 €	35.269,06 €	35.716,38 €
25	8.853,73 €	26.944,37 €	35.798,09 €	36.271,17 €
26	8.853,73 €	26.944,37 €	35.798,09 €	36.290,22 €
27	8.853,73 €	26.944,37 €	35.798,09 €	36.309,28 €
28	8.853,73 €	26.944,37 €	35.798,09 €	36.328,35 €
29	8.986,53 €	27.348,53 €	36.335,07 €	36.892,65 €
30	8.986,53 €	27.348,53 €	36.335,07 €	36.912,03 €
31	8.986,53 €	27.348,53 €	36.335,07 €	36.931,42 €
32	8.986,53 €	27.348,53 €	36.335,07 €	36.950,81 €
33	9.121,33 €	27.758,76 €	36.880,09 €	37.524,78 €
34	9.121,33 €	27.758,76 €	36.880,09 €	37.544,49 €
35	9.121,33 €	27.758,76 €	36.880,09 €	37.564,21 €
36	9.121,33 €	27.758,76 €	36.880,09 €	37.583,94 €
37	9.258,15 €	28.175,14 €	37.433,29 €	38.167,74 €
38	9.258,15 €	28.175,14 €	37.433,29 €	38.187,79 €
39	9.258,15 €	28.175,14 €	37.433,29 €	38.207,85 €
40	9.258,15 €	28.175,14 €	37.433,29 €	38.227,92 €
41	9.397,02 €	28.597,77 €	37.994,79 €	38.821,72 €
42	9.397,02 €	28.597,77 €	37.994,79 €	38.842,11 €
43	9.397,02 €	28.597,77 €	37.994,79 €	38.862,51 €
44	9.397,02 €	28.597,77 €	37.994,79 €	38.882,92 €
45	9.537,98 €	29.026,74 €	38.564,72 €	39.486,90 €
46	9.537,98 €	29.026,74 €	38.564,72 €	39.507,64 €
47	9.537,98 €	29.026,74 €	38.564,72 €	39.528,39 €
48	9.537,98 €	29.026,74 €	38.564,72 €	39.549,16 €
49	9.681,05 €	29.462,14 €	39.143,19 €	40.163,48 €
50	9.681,05 €	29.462,14 €	39.143,19 €	40.184,58 €
51	9.681,05 €	29.462,14 €	39.143,19 €	40.205,68 €
52	9.681,05 €	29.462,14 €	39.143,19 €	40.226,80 €
53	9.826,26 €	29.904,07 €	39.730,33 €	40.851,65 €
54	9.826,26 €	29.904,07 €	39.730,33 €	40.873,11 €
55	9.826,26 €	29.904,07 €	39.730,33 €	40.894,58 €
56	9.826,26 €	29.904,07 €	39.730,33 €	40.916,06 €
57	9.973,66 €	30.352,63 €	40.326,29 €	41.551,62 €
58	9.973,66 €	30.352,63 €	40.326,29 €	41.573,44 €
59	9.973,66 €	30.352,63 €	40.326,29 €	41.595,28 €
60	9.973,66 €	30.352,63 €	40.326,29 €	41.617,13 €

Quartal	Energiekosten		Gesamtbelastung	
	Heizkosten	Stromkosten	nominell	Barwert
61	10.123,26 €	30.807,92 €	40.931,18 €	42.263,57 €
62	10.123,26 €	30.807,92 €	40.931,18 €	42.285,77 €
63	10.123,26 €	30.807,92 €	40.931,18 €	42.307,99 €
64	10.123,26 €	30.807,92 €	40.931,18 €	42.330,21 €
65	10.275,11 €	31.270,04 €	41.545,15 €	42.987,73 €
66	10.275,11 €	31.270,04 €	41.545,15 €	43.010,31 €
67	10.275,11 €	31.270,04 €	41.545,15 €	43.032,90 €
68	10.275,11 €	31.270,04 €	41.545,15 €	43.055,51 €
69	10.429,24 €	31.739,09 €	42.168,33 €	43.724,30 €
70	10.429,24 €	31.739,09 €	42.168,33 €	43.747,26 €
71	10.429,24 €	31.739,09 €	42.168,33 €	43.770,24 €
72	10.429,24 €	31.739,09 €	42.168,33 €	43.793,23 €
73	10.585,68 €	32.215,18 €	42.800,85 €	44.473,48 €
74	10.585,68 €	32.215,18 €	42.800,85 €	44.496,84 €
75	10.585,68 €	32.215,18 €	42.800,85 €	44.520,22 €
76	10.585,68 €	32.215,18 €	42.800,85 €	44.543,60 €
77	10.744,46 €	32.698,40 €	43.442,87 €	45.235,50 €
78	10.744,46 €	32.698,40 €	43.442,87 €	45.259,26 €
79	10.744,46 €	32.698,40 €	43.442,87 €	45.283,04 €
80	10.744,46 €	32.698,40 €	43.442,87 €	45.306,82 €
81	10.905,63 €	33.188,88 €	44.094,51 €	46.010,58 €
82	10.905,63 €	33.188,88 €	44.094,51 €	46.034,75 €
83	10.905,63 €	33.188,88 €	44.094,51 €	46.058,93 €
84	10.905,63 €	33.188,88 €	44.094,51 €	46.083,13 €
85	11.069,21 €	33.686,71 €	44.755,93 €	46.798,94 €
86	11.069,21 €	33.686,71 €	44.755,93 €	46.823,52 €
87	11.069,21 €	33.686,71 €	44.755,93 €	46.848,12 €
88	11.069,21 €	33.686,71 €	44.755,93 €	46.872,73 €
89	11.235,25 €	34.192,01 €	45.427,27 €	47.600,81 €
90	11.235,25 €	34.192,01 €	45.427,27 €	47.625,81 €
91	11.235,25 €	34.192,01 €	45.427,27 €	47.650,83 €
92	11.235,25 €	34.192,01 €	45.427,27 €	47.675,86 €
93	11.403,78 €	34.704,89 €	46.108,67 €	48.416,42 €
94	11.403,78 €	34.704,89 €	46.108,67 €	48.441,85 €
95	11.403,78 €	34.704,89 €	46.108,67 €	48.467,29 €
96	11.403,78 €	34.704,89 €	46.108,67 €	48.492,75 €
97	11.574,84 €	35.225,47 €	46.800,30 €	49.246,00 €
98	11.574,84 €	35.225,47 €	46.800,30 €	49.271,86 €
99	11.574,84 €	35.225,47 €	46.800,30 €	49.297,75 €
100	11.574,84 €	35.225,47 €	46.800,30 €	49.323,64 €
Summe	973.694,04 €	2.963.223,43 €	3.936.917,47 €	4.049.745,54 €

Anlage 3

Vergleichsrechnung (Neu- bau)

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Neubau
Nominelle Gesamtbelastung

Quartal	Bau und Finanzierung	Betrieb		nominelle Gesamtbelastung			
	Neubau	Instandhaltung	Energie	Ergebnis- rechnung	Bau und Finanzierung	Baunutzungs- kosten	gesamt pro Jahr
1	849.792,52	172.125,00	30.039,83		849.792,52	202.164,83	
2	849.792,52	172.125,00	30.039,83		849.792,52	202.164,83	
3	849.792,52	172.125,00	30.039,83		849.792,52	202.164,83	
4	849.792,52	172.125,00	30.039,83	6.295.236,53	849.792,52	202.164,83	4.207.829,40
5	849.792,52	174.706,88	30.490,43		849.792,52	205.197,31	
6	849.792,52	174.706,88	30.490,43		849.792,52	205.197,31	
7	849.792,52	174.706,88	30.490,43		849.792,52	205.197,31	
8	849.792,52	174.706,88	30.490,43	2.133.680,05	849.792,52	205.197,31	4.219.959,29
9	849.792,52	177.327,48	30.947,79		849.792,52	208.275,26	
10	849.792,52	177.327,48	30.947,79		849.792,52	208.275,26	
11	849.792,52	177.327,48	30.947,79		849.792,52	208.275,26	
12	849.792,52	177.327,48	30.947,79	2.135.702,29	849.792,52	208.275,26	4.232.271,13
13	849.792,52	179.987,39	31.412,00		849.792,52	211.399,39	
14	849.792,52	179.987,39	31.412,00		849.792,52	211.399,39	
15	849.792,52	179.987,39	31.412,00		849.792,52	211.399,39	
16	849.792,52	179.987,39	31.412,00	2.137.851,62	849.792,52	211.399,39	4.244.767,65
17	849.792,52	182.687,20	31.883,18		849.792,52	214.570,38	
18	849.792,52	182.687,20	31.883,18		849.792,52	214.570,38	
19	849.792,52	182.687,20	31.883,18		849.792,52	214.570,38	
20	849.792,52	182.687,20	31.883,18	2.140.130,48	849.792,52	214.570,38	4.257.451,61
21	849.792,52	185.427,51	32.361,43		849.792,52	217.788,94	
22	849.792,52	185.427,51	32.361,43		849.792,52	217.788,94	
23	849.792,52	185.427,51	32.361,43		849.792,52	217.788,94	
24	849.792,52	185.427,51	32.361,43	2.142.541,33	849.792,52	217.788,94	4.270.325,84
25	849.792,52	188.208,92	32.846,85		849.792,52	221.055,77	
26	849.792,52	188.208,92	32.846,85		849.792,52	221.055,77	
27	849.792,52	188.208,92	32.846,85		849.792,52	221.055,77	
28	849.792,52	188.208,92	32.846,85	2.145.086,67	849.792,52	221.055,77	4.283.393,17
29	849.792,52	191.032,06	33.339,56		849.792,52	224.371,61	
30	849.792,52	191.032,06	33.339,56		849.792,52	224.371,61	
31	849.792,52	191.032,06	33.339,56		849.792,52	224.371,61	
32	849.792,52	191.032,06	33.339,56	2.147.769,06	849.792,52	224.371,61	4.296.656,52
33	849.792,52	193.897,54	33.839,65		849.792,52	227.737,19	
34	849.792,52	193.897,54	33.839,65		849.792,52	227.737,19	
35	849.792,52	193.897,54	33.839,65		849.792,52	227.737,19	
36	849.792,52	193.897,54	33.839,65	2.150.591,07	849.792,52	227.737,19	4.310.118,81
37	849.792,52	196.806,00	34.347,24		849.792,52	231.153,24	
38	849.792,52	196.806,00	34.347,24		849.792,52	231.153,24	
39	849.792,52	196.806,00	34.347,24		849.792,52	231.153,24	
40	849.792,52	196.806,00	34.347,24	2.153.555,35	849.792,52	231.153,24	4.323.783,05
41	849.792,52	199.758,09	34.862,45		849.792,52	234.620,54	
42	849.792,52	199.758,09	34.862,45		849.792,52	234.620,54	
43	849.792,52	199.758,09	34.862,45		849.792,52	234.620,54	
44	849.792,52	199.758,09	34.862,45	2.156.664,55	849.792,52	234.620,54	4.337.652,24
45	849.792,52	202.754,46	35.385,39		849.792,52	238.139,85	
46	849.792,52	202.754,46	35.385,39		849.792,52	238.139,85	
47	849.792,52	202.754,46	35.385,39		849.792,52	238.139,85	
48	849.792,52	202.754,46	35.385,39	2.159.921,41	849.792,52	238.139,85	4.351.729,47
49	849.792,52	205.795,78	35.916,17		849.792,52	241.711,95	
50	849.792,52	205.795,78	35.916,17		849.792,52	241.711,95	
51	849.792,52	205.795,78	35.916,17		849.792,52	241.711,95	
52	849.792,52	205.795,78	35.916,17	2.163.328,67	849.792,52	241.711,95	4.366.017,86
53	849.792,52	208.882,71	36.454,91		849.792,52	245.337,63	
54	849.792,52	208.882,71	36.454,91		849.792,52	245.337,63	
55	849.792,52	208.882,71	36.454,91		849.792,52	245.337,63	
56	849.792,52	208.882,71	36.454,91	2.166.889,14	849.792,52	245.337,63	4.380.520,58
57	849.792,52	212.015,96	37.001,74		849.792,52	249.017,69	
58	849.792,52	212.015,96	37.001,74		849.792,52	249.017,69	
59	849.792,52	212.015,96	37.001,74		849.792,52	249.017,69	
60	849.792,52	212.015,96	37.001,74	2.170.605,67	849.792,52	249.017,69	4.395.240,84

Quartal	Bau und Finanzierung	Betrieb		nominelle Gesamtbelastung			
	Neubau	Instandhaltung	Energie	Ergebnisrechnung	Bau und Finanzierung	Baunutzungskosten	gesamt pro Jahr
61	849.792,52	215.196,19	37.556,76		849.792,52	252.752,96	
62	849.792,52	215.196,19	37.556,76		849.792,52	252.752,96	
63	849.792,52	215.196,19	37.556,76		849.792,52	252.752,96	
64	849.792,52	215.196,19	37.556,76	2.174.481,15	849.792,52	252.752,96	4.410.181,90
65	849.792,52	218.424,14	38.120,11		849.792,52	256.544,25	
66	849.792,52	218.424,14	38.120,11		849.792,52	256.544,25	
67	849.792,52	218.424,14	38.120,11		849.792,52	256.544,25	
68	849.792,52	218.424,14	38.120,11	2.178.518,54	849.792,52	256.544,25	4.425.347,08
69	849.792,52	221.700,50	38.691,92		849.792,52	260.392,41	
70	849.792,52	221.700,50	38.691,92		849.792,52	260.392,41	
71	849.792,52	221.700,50	38.691,92		849.792,52	260.392,41	
72	849.792,52	221.700,50	38.691,92	2.182.720,81	849.792,52	260.392,41	4.440.739,73
73	849.792,52	225.026,01	39.272,29		849.792,52	264.298,30	
74	849.792,52	225.026,01	39.272,29		849.792,52	264.298,30	
75	849.792,52	225.026,01	39.272,29		849.792,52	264.298,30	
76	849.792,52	225.026,01	39.272,29	2.187.091,01	849.792,52	264.298,30	4.456.363,28
77	849.792,52	228.401,40	39.861,38		849.792,52	268.262,78	
78	849.792,52	228.401,40	39.861,38		849.792,52	268.262,78	
79	849.792,52	228.401,40	39.861,38		849.792,52	268.262,78	
80	849.792,52	228.401,40	39.861,38	2.191.632,22	849.792,52	268.262,78	4.472.221,18
81	849.792,52	231.827,42	40.459,30		849.792,52	272.286,72	
82	849.792,52	231.827,42	40.459,30		849.792,52	272.286,72	
83	849.792,52	231.827,42	40.459,30		849.792,52	272.286,72	
84	849.792,52	231.827,42	40.459,30	2.196.347,58	849.792,52	272.286,72	4.488.316,94
85	849.792,52	235.304,83	41.066,19		849.792,52	276.371,02	
86	849.792,52	235.304,83	41.066,19		849.792,52	276.371,02	
87	849.792,52	235.304,83	41.066,19		849.792,52	276.371,02	
88	849.792,52	235.304,83	41.066,19	2.201.240,28	849.792,52	276.371,02	4.504.654,14
89	849.792,52	238.834,40	41.682,18		849.792,52	280.516,58	
90	849.792,52	238.834,40	41.682,18		849.792,52	280.516,58	
91	849.792,52	238.834,40	41.682,18		849.792,52	280.516,58	
92	849.792,52	238.834,40	41.682,18	2.206.313,55	849.792,52	280.516,58	4.521.236,41
93	849.792,52	242.416,92	42.307,41		849.792,52	284.724,33	
94	849.792,52	242.416,92	42.307,41		849.792,52	284.724,33	
95	849.792,52	242.416,92	42.307,41		849.792,52	284.724,33	
96	849.792,52	242.416,92	42.307,41	2.211.570,68	849.792,52	284.724,33	4.538.067,40
97	849.792,52	246.053,17	42.942,03		849.792,52	288.995,20	
98	849.792,52	246.053,17	42.942,03		849.792,52	288.995,20	
99	849.792,52	246.053,17	42.942,03		849.792,52	288.995,20	
100	849.792,52	246.053,17	42.942,03	2.217.015,03	849.792,52	288.995,20	4.555.150,86
Summe	84.979.251,84	20.698.391,75	3.612.352,79	58.346.484,74	84.979.251,84	24.310.744,54	109.289.996,39

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Sanierung Bestand
Ausgangsdaten Bauunterhalt

Bemessung der Hochbauunterhaltung nach KGSt		
		Multiplikator
Richtsatz (bei einem Technikanteil von 25 %)	1,20%	
Einflussgröße Technikanteil	35 % Technikanteil	1,2
Einflussgröße Gebäudealter	bis 10 Jahre	0,4
	10 bis 30 Jahre	1,0
Einflussgröße	Schulen, Jugendeinrichtungen, Kindertagesstätten u.	1,1
erforderlicher Bauunterhalt p. a.	Jahre 1 bis 10	0,63%
erforderlicher Bauunterhalt p. a.	Jahre 11 bis 25	1,58%
erforderlicher Bauunterhalt p. a.	Mittelwert	1,20%

Instandhaltung Neubau		Jahr
Wiederbeschaffungswert (WBW) brutto	57.371.991,38 €	
erforderlicher Bauunterhalt in % vom WBW p.a.	1,20%	
erforderlicher Bauunterhalt in € p.a..	688.463,90 €	
Kostenansatz für Bauunterhalt p.a.	gerundet	688.500,00 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Neubau
Zwischenfinanzierung

Aufschlag Euribor: 1,000%

Zinssatz 0,632%

Baukosten: 80.864.120,07 €

Termin	Tage	Mittelabfluss in %	Baukosten	sonstige Kosten	Mittelabfluss gesamt	Zinsen	Gesamtinvestitions- kosten
01.04.2019			0,00 €		0,00 €		0,00 €
01.05.2019	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	- €	2.888.004,29 €
01.06.2019	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	1.571,72 €	5.777.580,29 €
01.07.2019	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	3.042,86 €	8.668.627,44 €
01.08.2019	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	4.717,66 €	11.561.349,39 €
01.09.2019	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	6.291,94 €	14.455.645,62 €
01.10.2019	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	7.613,31 €	17.351.263,21 €
01.11.2019	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	9.442,94 €	20.248.710,45 €
01.12.2019	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	10.664,32 €	23.147.379,05 €
01.01.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	12.597,32 €	26.047.980,66 €
01.02.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	14.175,89 €	28.950.160,84 €
01.03.2020	29	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	14.738,85 €	31.852.903,98 €
01.04.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	17.335,06 €	34.758.243,32 €
01.05.2020	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	18.306,01 €	37.664.553,62 €
01.06.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	20.497,89 €	40.573.055,79 €
01.07.2020	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	21.368,48 €	43.482.428,56 €
01.08.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	23.664,10 €	46.394.096,95 €
01.09.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	25.248,70 €	49.307.349,94 €
01.10.2020	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	25.968,54 €	52.221.322,76 €
01.11.2020	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	28.420,00 €	55.137.747,06 €
01.12.2020	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	29.039,21 €	58.054.790,56 €
01.01.2021	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	31.594,71 €	60.974.389,55 €
01.02.2021	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	33.183,62 €	63.895.577,46 €
01.03.2021	28	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	31.408,23 €	66.814.989,97 €
01.04.2021	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	36.362,20 €	69.739.356,46 €
01.05.2021	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	36.729,39 €	72.664.090,15 €
01.06.2021	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	39.545,41 €	75.591.639,85 €
01.07.2021	30	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	39.811,60 €	78.519.455,73 €
01.08.2021	31	3,57%	2.888.004,29 €		2.888.004,29 €	42.732,03 €	81.450.192,05 €
		100,00%	80.864.120,07 €	0,00 €	80.864.120,07 €	586.071,98 €	81.450.192,05 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis

Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg

Neubau

Endfinanzierung

Finanzierungsbedarf:	81.450.192,05	Zins Bank:	0,60%
davon Bank:	42.271.584,10	Zins KfW:	0,05%
davon KfW:	39.178.607,95	Laufzeit:	25 Jahre

Quartal	Endfinanzierung							nominelle Belastung			Barwert	
	Bank	Bank Tilgung	Bank Zinsen	Bank Restobligo	KfW Tilgung	KfW Zinsen	KfW Restobligo	Gesamt	Tilgung	Zinsen		
1	455.528,19	392.120,81	63.407,38	42.271.584,10	41.879.463,29	389.367,00	4.897,33	38.789.240,95	849.792,52	781.487,82	68.304,70	850.238,89
2	455.528,19	392.708,99	62.819,19	41.486.754,30	389.415,67	4.848,66	38.399.825,27	849.792,52	782.124,67	67.667,85	850.685,50	
3	455.528,19	393.298,06	62.230,13	41.093.456,24	389.464,35	4.799,98	38.010.360,92	849.792,52	782.762,41	67.030,11	851.132,35	
4	455.528,19	393.888,00	61.640,18	40.699.568,24	389.513,03	4.751,30	37.620.847,89	849.792,52	783.401,04	66.391,48	851.579,43	
5	455.528,19	394.478,84	61.049,35	40.305.089,40	389.561,72	4.702,61	37.231.286,16	849.792,52	784.040,56	65.751,96	852.026,74	
6	455.528,19	395.070,55	60.457,63	39.910.018,84	389.610,42	4.653,91	36.841.675,74	849.792,52	784.680,97	65.111,54	852.474,29	
7	455.528,19	395.663,16	59.865,03	39.514.355,68	389.659,12	4.605,21	36.452.016,62	849.792,52	785.322,28	64.470,24	852.922,07	
8	455.528,19	396.256,66	59.271,53	39.118.099,03	389.707,83	4.556,50	36.062.308,80	849.792,52	785.964,48	63.828,04	853.370,09	
9	455.528,19	396.851,04	58.677,15	38.721.247,99	389.756,54	4.507,79	35.672.552,25	849.792,52	786.607,58	63.184,94	853.818,35	
10	455.528,19	397.446,32	58.081,87	38.323.801,67	389.805,26	4.459,07	35.282.746,99	849.792,52	787.251,58	62.540,94	854.266,84	
11	455.528,19	398.042,49	57.485,70	37.925.759,19	389.853,99	4.410,34	34.892.893,01	849.792,52	787.896,47	61.896,05	854.715,56	
12	455.528,19	398.639,55	56.888,64	37.527.119,64	389.902,72	4.361,61	34.502.990,29	849.792,52	788.542,27	61.250,25	855.164,53	
13	455.528,19	399.237,51	56.290,68	37.127.882,13	389.951,46	4.312,87	34.113.038,83	849.792,52	789.188,97	60.603,55	855.613,72	
14	455.528,19	399.836,37	55.691,82	36.728.045,76	390.000,20	4.264,13	33.723.038,63	849.792,52	789.836,57	59.955,95	856.063,16	
15	455.528,19	400.436,12	55.092,07	36.327.609,64	390.048,95	4.215,38	33.332.989,68	849.792,52	790.485,07	59.307,45	856.512,83	
16	455.528,19	401.036,77	54.491,41	35.926.572,87	390.097,71	4.166,62	32.942.891,98	849.792,52	791.134,48	58.658,04	856.962,73	
17	455.528,19	401.638,33	53.889,86	35.524.934,54	390.146,47	4.117,86	32.552.745,51	849.792,52	791.784,80	58.007,72	857.412,87	
18	455.528,19	402.240,79	53.287,40	35.122.693,75	390.195,24	4.069,09	32.162.550,27	849.792,52	792.436,02	57.356,49	857.863,25	
19	455.528,19	402.844,15	52.684,04	34.719.849,60	390.244,01	4.020,32	31.772.306,26	849.792,52	793.088,16	56.704,36	858.313,87	
20	455.528,19	403.448,41	52.079,77	34.316.401,19	390.292,79	3.971,54	31.382.013,47	849.792,52	793.741,21	56.051,31	858.764,72	
21	455.528,19	404.053,59	51.474,60	33.912.347,60	390.341,58	3.922,75	30.991.671,89	849.792,52	794.395,16	55.397,35	859.215,81	
22	455.528,19	404.659,67	50.868,52	33.507.687,93	390.390,37	3.873,96	30.601.281,52	849.792,52	795.050,04	54.742,48	859.667,13	
23	455.528,19	405.266,66	50.261,53	33.102.421,28	390.439,17	3.825,16	30.210.842,35	849.792,52	795.705,83	54.086,69	860.118,69	
24	455.528,19	405.874,56	49.653,63	32.696.546,72	390.487,97	3.776,36	29.820.354,38	849.792,52	796.362,53	53.429,99	860.570,49	
25	455.528,19	406.483,37	49.044,82	32.290.063,35	390.536,79	3.727,54	29.429.817,59	849.792,52	797.020,15	52.772,36	861.022,53	
26	455.528,19	407.093,09	48.435,10	31.882.970,26	390.585,60	3.678,73	29.039.231,99	849.792,52	797.678,70	52.113,82	861.474,80	
27	455.528,19	407.703,73	47.824,46	31.475.266,52	390.634,43	3.629,90	28.648.597,56	849.792,52	798.338,16	51.454,36	861.927,32	
28	455.528,19	408.315,29	47.212,90	31.066.951,23	390.683,25	3.581,07	28.257.914,31	849.792,52	798.998,54	50.793,97	862.380,06	

Quartal	Endfinanzierung							nominelle Belastung			Barwert	
	Bank	Bank Tilgung	Bank Zinsen	Bank Restobligo	KfW Tilgung	KfW Zinsen	KfW Restobligo	Gesamt	Tilgung	Zinsen		
29	455.528,19	408.927,76	46.600,43	42.271.584,10	30.658.023,47	390.732,09	3.532,24	27.867.182,22	849.792,52	799.659,85	50.132,67	862.833,05
30	455.528,19	409.541,15	45.987,04	30.248.482,32	390.780,93	3.483,40	27.476.401,29	849.792,52	800.322,09	49.470,43	863.286,28	
31	455.528,19	410.155,47	45.372,72	29.838.326,85	390.829,78	3.434,55	27.085.571,51	849.792,52	800.985,24	48.807,27	863.739,74	
32	455.528,19	410.770,70	44.757,49	29.427.556,16	390.878,63	3.385,70	26.694.692,87	849.792,52	801.649,33	48.143,19	864.193,44	
33	455.528,19	411.386,85	44.141,33	29.016.169,30	390.927,49	3.336,84	26.303.765,38	849.792,52	802.314,35	47.478,17	864.647,38	
34	455.528,19	412.003,93	43.524,25	28.604.165,37	390.976,36	3.287,97	25.912.789,02	849.792,52	802.980,29	46.812,22	865.101,56	
35	455.528,19	412.621,94	42.906,25	28.191.543,43	391.025,23	3.239,10	25.521.763,79	849.792,52	803.647,17	46.145,35	865.555,98	
36	455.528,19	413.240,87	42.287,32	27.778.302,55	391.074,11	3.190,22	25.130.689,68	849.792,52	804.314,98	45.477,54	866.010,63	
37	455.528,19	413.860,73	41.667,45	27.364.441,82	391.122,99	3.141,34	24.739.566,69	849.792,52	804.983,73	44.808,79	866.465,53	
38	455.528,19	414.481,53	41.046,66	26.949.960,29	391.171,88	3.092,45	24.348.394,81	849.792,52	805.653,41	44.139,11	866.920,66	
39	455.528,19	415.103,25	40.424,94	26.534.857,04	391.220,78	3.043,55	23.957.174,03	849.792,52	806.324,03	43.468,49	867.376,03	
40	455.528,19	415.725,90	39.802,29	26.119.131,14	391.269,68	2.994,65	23.565.904,34	849.792,52	806.995,59	42.796,93	867.831,64	
41	455.528,19	416.349,49	39.178,70	25.702.781,65	391.318,59	2.945,74	23.174.585,75	849.792,52	807.668,08	42.124,43	868.287,50	
42	455.528,19	416.974,02	38.554,17	25.285.807,63	391.367,51	2.896,82	22.783.218,24	849.792,52	808.341,52	41.451,00	868.743,59	
43	455.528,19	417.599,48	37.928,71	24.868.208,15	391.416,43	2.847,90	22.391.801,82	849.792,52	809.015,90	40.776,61	869.199,92	
44	455.528,19	418.225,88	37.302,31	24.449.982,28	391.465,35	2.798,98	22.000.336,46	849.792,52	809.691,23	40.101,29	869.656,49	
45	455.528,19	418.853,22	36.674,97	24.031.129,06	391.514,29	2.750,04	21.608.822,17	849.792,52	810.367,50	39.425,02	870.113,30	
46	455.528,19	419.481,50	36.046,69	23.611.647,57	391.563,23	2.701,10	21.217.258,95	849.792,52	811.044,72	38.747,80	870.570,34	
47	455.528,19	420.110,72	35.417,47	23.191.536,85	391.612,17	2.652,16	20.825.646,78	849.792,52	811.722,89	38.069,63	871.027,63	
48	455.528,19	420.740,88	34.787,31	22.770.795,97	391.661,12	2.603,21	20.433.985,65	849.792,52	812.402,01	37.390,51	871.485,16	
49	455.528,19	421.371,99	34.156,19	22.349.423,97	391.710,08	2.554,25	20.042.275,57	849.792,52	813.082,08	36.710,44	871.942,93	
50	455.528,19	422.004,05	33.524,14	21.927.419,92	391.759,05	2.505,28	19.650.516,52	849.792,52	813.763,10	36.029,42	872.400,94	
51	455.528,19	422.637,06	32.891,13	21.504.782,86	391.808,02	2.456,31	19.258.708,51	849.792,52	814.445,07	35.347,44	872.859,20	
52	455.528,19	423.271,01	32.257,17	21.081.511,85	391.856,99	2.407,34	18.866.851,52	849.792,52	815.128,01	34.664,51	873.317,69	
53	455.528,19	423.905,92	31.622,27	20.657.605,92	391.905,97	2.358,36	18.474.945,55	849.792,52	815.811,89	33.980,62	873.776,42	
54	455.528,19	424.541,78	30.986,41	20.233.064,14	391.954,96	2.309,37	18.082.990,58	849.792,52	816.496,74	33.295,78	874.235,39	
55	455.528,19	425.178,59	30.349,60	19.807.885,55	392.003,96	2.260,37	17.690.986,63	849.792,52	817.182,55	32.609,97	874.694,61	
56	455.528,19	425.816,36	29.711,83	19.382.069,19	392.052,96	2.211,37	17.298.933,67	849.792,52	817.869,32	31.923,20	875.154,06	
57	455.528,19	426.455,08	29.073,10	18.955.614,11	392.101,96	2.162,37	16.906.831,71	849.792,52	818.557,05	31.235,47	875.613,76	
58	455.528,19	427.094,77	28.433,42	18.528.519,34	392.150,98	2.113,35	16.514.680,73	849.792,52	819.245,74	30.546,78	876.073,70	
59	455.528,19	427.735,41	27.792,78	18.100.783,93	392.199,99	2.064,34	16.122.480,74	849.792,52	819.935,40	29.857,11	876.533,88	
60	455.528,19	428.377,01	27.151,18	17.672.406,92	392.249,02	2.015,31	15.730.231,72	849.792,52	820.626,03	29.166,49	876.994,30	
61	455.528,19	429.019,58	26.508,61	17.243.387,34	392.298,05	1.966,28	15.337.933,67	849.792,52	821.317,63	28.474,89	877.454,97	
62	455.528,19	429.663,11	25.865,08	16.813.724,23	392.347,09	1.917,24	14.945.586,58	849.792,52	822.010,20	27.782,32	877.915,87	
63	455.528,19	430.307,60	25.220,59	16.383.416,63	392.396,13	1.868,20	14.553.190,45	849.792,52	822.703,73	27.088,78	878.377,02	
64	455.528,19	430.953,06	24.575,12	15.952.463,56	392.445,18	1.819,15	14.160.745,27	849.792,52	823.398,24	26.394,27	878.838,41	
65	455.528,19	431.599,49	23.928,70	15.520.864,07	392.494,24	1.770,09	13.768.251,03	849.792,52	824.093,73	25.698,79	879.300,04	
66	455.528,19	432.246,89	23.281,30	15.088.617,18	392.543,30	1.721,03	13.375.707,73	849.792,52	824.790,19	25.002,33	879.761,92	
67	455.528,19	432.895,26	22.632,93	14.655.721,91	392.592,37	1.671,96	12.983.115,37	849.792,52	825.487,63	24.304,89	880.224,04	
68	455.528,19	433.544,61	21.983,58	14.222.177,31	392.641,44	1.622,89	12.590.473,93	849.792,52	826.186,05	23.606,47	880.686,40	

Quartal	Endfinanzierung							nominelle Belastung			Barwert
	Bank	Bank Tilgung	Bank Zinsen	Bank Restobligo	KfW Tilgung	KfW Zinsen	KfW Restobligo	Gesamt	Tilgung	Zinsen	
69	455.528,19	434.194,92	21.333,27	42.271.584,10	13.787.982,39	1.573,81	39.178.607,95	849.792,52	826.885,44	22.907,08	881.149,00
70	455.528,19	434.846,22	20.681,97	13.353.136,17	392.739,61	1.524,72	12.197.783,41	849.792,52	827.585,82	22.206,70	881.611,84
71	455.528,19	435.498,48	20.029,70	12.917.637,69	392.788,70	1.475,63	11.805.043,80	849.792,52	828.287,18	21.505,33	882.074,93
72	455.528,19	436.151,73	19.376,46	12.481.485,95	392.837,80	1.426,53	11.412.255,10	849.792,52	828.989,53	20.802,99	882.538,27
73	455.528,19	436.805,96	18.722,23	12.044.679,99	392.886,90	1.377,43	10.626.530,40	849.792,52	829.692,86	20.099,66	883.001,84
74	455.528,19	437.461,17	18.067,02	11.607.218,83	392.936,01	1.328,32	10.233.594,39	849.792,52	830.397,18	19.395,34	883.465,66
75	455.528,19	438.117,36	17.410,83	11.169.101,47	392.985,13	1.279,20	9.840.609,26	849.792,52	831.102,49	18.690,03	883.929,73
76	455.528,19	438.774,54	16.753,65	10.730.326,93	393.034,25	1.230,08	9.447.575,00	849.792,52	831.808,79	17.983,73	884.394,03
77	455.528,19	439.432,70	16.095,49	10.290.894,23	393.083,38	1.180,95	9.054.491,62	849.792,52	832.516,08	17.276,44	884.858,58
78	455.528,19	440.091,85	15.436,34	9.850.802,38	393.132,52	1.131,81	8.661.359,10	849.792,52	833.224,37	16.568,15	885.323,38
79	455.528,19	440.751,99	14.776,20	9.410.050,40	393.181,66	1.082,67	8.268.177,44	849.792,52	833.933,64	15.858,87	885.788,42
80	455.528,19	441.413,11	14.115,08	8.968.637,28	393.230,81	1.033,52	7.874.946,63	849.792,52	834.643,92	15.148,60	886.253,70
81	455.528,19	442.075,23	13.452,96	8.526.562,05	393.279,96	984,37	7.481.666,67	849.792,52	835.355,19	14.437,32	886.719,23
82	455.528,19	442.738,35	12.789,84	8.083.823,71	393.329,12	935,21	7.088.337,55	849.792,52	836.067,47	13.725,05	887.185,00
83	455.528,19	443.402,45	12.125,74	7.640.421,25	393.378,29	886,04	6.694.959,26	849.792,52	836.780,74	13.011,78	887.651,02
84	455.528,19	444.067,56	11.460,63	7.196.353,70	393.427,46	836,87	6.301.531,80	849.792,52	837.495,02	12.297,50	888.117,28
85	455.528,19	444.733,66	10.794,53	6.751.620,04	393.476,64	787,69	5.908.055,17	849.792,52	838.210,30	11.582,22	888.583,78
86	455.528,19	445.400,76	10.127,43	6.306.219,28	393.525,82	738,51	5.514.529,34	849.792,52	838.926,58	10.865,94	889.050,54
87	455.528,19	446.068,86	9.459,33	5.860.150,42	393.575,01	689,32	5.120.954,33	849.792,52	839.643,87	10.148,65	889.517,53
88	455.528,19	446.737,96	8.790,23	5.413.412,46	393.624,21	640,12	4.727.330,12	849.792,52	840.362,17	9.430,34	889.984,77
89	455.528,19	447.408,07	8.120,12	4.966.004,39	393.673,41	590,92	4.333.656,71	849.792,52	841.081,48	8.711,03	890.452,26
90	455.528,19	448.079,18	7.449,01	4.517.925,20	393.722,62	541,71	3.939.934,08	849.792,52	841.801,80	7.990,71	890.920,00
91	455.528,19	448.751,30	6.776,89	4.069.173,90	393.771,84	492,49	3.546.162,25	849.792,52	842.523,14	7.269,38	891.387,97
92	455.528,19	449.424,43	6.103,76	3.619.749,47	393.821,06	443,27	3.152.341,19	849.792,52	843.245,49	6.547,03	891.856,20
93	455.528,19	450.098,56	5.429,62	3.169.650,91	393.870,29	394,04	2.758.470,90	849.792,52	843.968,85	5.823,67	892.324,67
94	455.528,19	450.773,71	4.754,48	2.718.877,20	393.919,52	344,81	2.364.551,38	849.792,52	844.693,23	5.099,29	892.793,39
95	455.528,19	451.449,87	4.078,32	2.267.427,33	393.968,76	295,57	1.970.582,62	849.792,52	845.418,63	4.373,88	893.262,35
96	455.528,19	452.127,05	3.401,14	1.815.300,28	394.018,01	246,32	1.576.564,61	849.792,52	846.145,05	3.647,46	893.731,56
97	455.528,19	452.805,24	2.722,95	1.362.495,04	394.067,26	197,07	1.182.497,35	849.792,52	846.872,50	2.920,02	894.201,01
98	455.528,19	453.484,45	2.043,74	909.010,59	394.116,52	147,81	788.380,83	849.792,52	847.600,96	2.191,55	894.670,71
99	455.528,19	454.164,67	1.363,52	454.845,92	394.165,78	98,55	394.215,05	849.792,52	848.330,45	1.462,06	895.140,66
100	455.528,19	454.845,92	682,27	0,00	394.215,05	49,28	0,00	849.792,52	849.060,97	731,55	895.610,86
Summe	45.552.818,88	42.271.584,10	3.281.234,77		39.178.607,95	247.825,02		84.979.251,84	81.450.192,05	3.529.059,79	87.273.030,19

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-
Neubau
Kosten Instandhaltung

Instandhaltungskosten	Wert
Kosten (Jahr 1 - 10)	688.500,00 €
Indexierung	1,50%

Quartal	Instandhaltungskosten	
	nominell	Barwert
1	172.125,00 €	172.215,41 €
2	172.125,00 €	172.305,87 €
3	172.125,00 €	172.396,38 €
4	172.125,00 €	172.486,94 €
5	174.706,88 €	175.166,20 €
6	174.706,88 €	175.258,21 €
7	174.706,88 €	175.350,27 €
8	174.706,88 €	175.442,38 €
9	177.327,48 €	178.167,55 €
10	177.327,48 €	178.261,14 €
11	177.327,48 €	178.354,78 €
12	177.327,48 €	178.448,46 €
13	179.987,39 €	181.220,33 €
14	179.987,39 €	181.315,52 €
15	179.987,39 €	181.410,76 €
16	179.987,39 €	181.506,05 €
17	182.687,20 €	184.325,41 €
18	182.687,20 €	184.422,24 €
19	182.687,20 €	184.519,11 €
20	182.687,20 €	184.616,03 €
21	185.427,51 €	187.483,70 €
22	185.427,51 €	187.582,18 €
23	185.427,51 €	187.680,71 €
24	185.427,51 €	187.779,30 €
25	188.208,92 €	190.696,10 €
26	188.208,92 €	190.796,27 €
27	188.208,92 €	190.896,49 €
28	188.208,92 €	190.996,77 €
29	191.032,06 €	193.963,55 €
30	191.032,06 €	194.065,43 €
31	191.032,06 €	194.167,37 €
32	191.032,06 €	194.269,36 €
33	193.897,54 €	197.286,98 €
34	193.897,54 €	197.390,61 €
35	193.897,54 €	197.494,29 €
36	193.897,54 €	197.598,03 €
37	196.806,00 €	200.667,35 €
38	196.806,00 €	200.772,76 €
39	196.806,00 €	200.878,22 €
40	196.806,00 €	200.983,73 €
41	199.758,09 €	204.105,65 €
42	199.758,09 €	204.212,86 €
43	199.758,09 €	204.320,13 €
44	199.758,09 €	204.427,45 €
45	202.754,46 €	207.602,85 €
46	202.754,46 €	207.711,90 €
47	202.754,46 €	207.821,01 €
48	202.754,46 €	207.930,17 €

Quartal	Instandhaltungskosten	
	nominell	Barwert
49	205.795,78 €	211.159,98 €
50	205.795,78 €	211.270,90 €
51	205.795,78 €	211.381,88 €
52	205.795,78 €	211.492,91 €
53	208.882,71 €	214.778,06 €
54	208.882,71 €	214.890,88 €
55	208.882,71 €	215.003,76 €
56	208.882,71 €	215.116,69 €
57	212.015,96 €	218.458,13 €
58	212.015,96 €	218.572,88 €
59	212.015,96 €	218.687,70 €
60	212.015,96 €	218.802,57 €
61	215.196,19 €	222.201,26 €
62	215.196,19 €	222.317,98 €
63	215.196,19 €	222.434,76 €
64	215.196,19 €	222.551,60 €
65	218.424,14 €	226.008,52 €
66	218.424,14 €	226.127,24 €
67	218.424,14 €	226.246,02 €
68	218.424,14 €	226.364,86 €
69	221.700,50 €	229.881,02 €
70	221.700,50 €	230.001,77 €
71	221.700,50 €	230.122,59 €
72	221.700,50 €	230.243,47 €
73	225.026,01 €	233.819,87 €
74	225.026,01 €	233.942,69 €
75	225.026,01 €	234.065,58 €
76	225.026,01 €	234.188,53 €
77	228.401,40 €	237.826,21 €
78	228.401,40 €	237.951,14 €
79	228.401,40 €	238.076,13 €
80	228.401,40 €	238.201,18 €
81	231.827,42 €	241.901,20 €
82	231.827,42 €	242.028,26 €
83	231.827,42 €	242.155,40 €
84	231.827,42 €	242.282,59 €
85	235.304,83 €	246.046,01 €
86	235.304,83 €	246.175,25 €
87	235.304,83 €	246.304,56 €
88	235.304,83 €	246.433,94 €
89	238.834,40 €	250.261,83 €
90	238.834,40 €	250.393,29 €
91	238.834,40 €	250.524,81 €
92	238.834,40 €	250.656,41 €
93	242.416,92 €	254.549,89 €
94	242.416,92 €	254.683,60 €
95	242.416,92 €	254.817,38 €
96	242.416,92 €	254.951,23 €
97	246.053,17 €	258.911,43 €
98	246.053,17 €	259.047,43 €
99	246.053,17 €	259.183,50 €
100	246.053,17 €	259.319,64 €
Summe	20.698.391,75 €	21.291.586,72 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolle
Neubau
Kosten Energie

Kosten p.a.	Heizkosten	Stromkosten
	21.592,28 €	98.567,05 €
Indexierung	1,50%	1,50%

Quartal	Betriebskosten		Gesamtbelastung	
	Heizkosten	Stromkosten	nominell	Barwert
1	5.398,07 €	24.641,76 €	30.039,83 €	30.055,61 €
2	5.398,07 €	24.641,76 €	30.039,83 €	30.071,40 €
3	5.398,07 €	24.641,76 €	30.039,83 €	30.087,20 €
4	5.398,07 €	24.641,76 €	30.039,83 €	30.103,00 €
5	5.479,04 €	25.011,39 €	30.490,43 €	30.570,59 €
6	5.479,04 €	25.011,39 €	30.490,43 €	30.586,65 €
7	5.479,04 €	25.011,39 €	30.490,43 €	30.602,72 €
8	5.479,04 €	25.011,39 €	30.490,43 €	30.618,79 €
9	5.561,23 €	25.386,56 €	30.947,79 €	31.094,40 €
10	5.561,23 €	25.386,56 €	30.947,79 €	31.110,73 €
11	5.561,23 €	25.386,56 €	30.947,79 €	31.127,07 €
12	5.561,23 €	25.386,56 €	30.947,79 €	31.143,42 €
13	5.644,65 €	25.767,36 €	31.412,00 €	31.627,18 €
14	5.644,65 €	25.767,36 €	31.412,00 €	31.643,79 €
15	5.644,65 €	25.767,36 €	31.412,00 €	31.660,41 €
16	5.644,65 €	25.767,36 €	31.412,00 €	31.677,05 €
17	5.729,32 €	26.153,87 €	31.883,18 €	32.169,09 €
18	5.729,32 €	26.153,87 €	31.883,18 €	32.185,99 €
19	5.729,32 €	26.153,87 €	31.883,18 €	32.202,89 €
20	5.729,32 €	26.153,87 €	31.883,18 €	32.219,81 €
21	5.815,26 €	26.546,18 €	32.361,43 €	32.720,28 €
22	5.815,26 €	26.546,18 €	32.361,43 €	32.737,47 €
23	5.815,26 €	26.546,18 €	32.361,43 €	32.754,67 €
24	5.815,26 €	26.546,18 €	32.361,43 €	32.771,87 €
25	5.902,48 €	26.944,37 €	32.846,85 €	33.280,92 €
26	5.902,48 €	26.944,37 €	32.846,85 €	33.298,41 €
27	5.902,48 €	26.944,37 €	32.846,85 €	33.315,90 €
28	5.902,48 €	26.944,37 €	32.846,85 €	33.333,40 €
29	5.991,02 €	27.348,53 €	33.339,56 €	33.851,17 €
30	5.991,02 €	27.348,53 €	33.339,56 €	33.868,95 €
31	5.991,02 €	27.348,53 €	33.339,56 €	33.886,74 €
32	5.991,02 €	27.348,53 €	33.339,56 €	33.904,54 €
33	6.080,89 €	27.758,76 €	33.839,65 €	34.431,19 €
34	6.080,89 €	27.758,76 €	33.839,65 €	34.449,27 €
35	6.080,89 €	27.758,76 €	33.839,65 €	34.467,37 €
36	6.080,89 €	27.758,76 €	33.839,65 €	34.485,47 €
37	6.172,10 €	28.175,14 €	34.347,24 €	35.021,14 €
38	6.172,10 €	28.175,14 €	34.347,24 €	35.039,54 €
39	6.172,10 €	28.175,14 €	34.347,24 €	35.057,94 €
40	6.172,10 €	28.175,14 €	34.347,24 €	35.076,36 €
41	6.264,68 €	28.597,77 €	34.862,45 €	35.621,20 €
42	6.264,68 €	28.597,77 €	34.862,45 €	35.639,91 €
43	6.264,68 €	28.597,77 €	34.862,45 €	35.658,63 €
44	6.264,68 €	28.597,77 €	34.862,45 €	35.677,36 €
45	6.358,65 €	29.026,74 €	35.385,39 €	36.231,55 €
46	6.358,65 €	29.026,74 €	35.385,39 €	36.250,58 €
47	6.358,65 €	29.026,74 €	35.385,39 €	36.269,62 €
48	6.358,65 €	29.026,74 €	35.385,39 €	36.288,67 €
49	6.454,03 €	29.462,14 €	35.916,17 €	36.852,35 €
50	6.454,03 €	29.462,14 €	35.916,17 €	36.871,71 €
51	6.454,03 €	29.462,14 €	35.916,17 €	36.891,07 €
52	6.454,03 €	29.462,14 €	35.916,17 €	36.910,45 €
53	6.550,84 €	29.904,07 €	36.454,91 €	37.483,79 €
54	6.550,84 €	29.904,07 €	36.454,91 €	37.503,48 €
55	6.550,84 €	29.904,07 €	36.454,91 €	37.523,18 €
56	6.550,84 €	29.904,07 €	36.454,91 €	37.542,89 €
57	6.649,11 €	30.352,63 €	37.001,74 €	38.126,05 €
58	6.649,11 €	30.352,63 €	37.001,74 €	38.146,07 €
59	6.649,11 €	30.352,63 €	37.001,74 €	38.166,11 €
60	6.649,11 €	30.352,63 €	37.001,74 €	38.186,16 €

Quartal	Betriebskosten		Gesamtbelastung	
	Heizkosten	Stromkosten	nominell	Barwert
61	6.748,84 €	30.807,92 €	37.556,76 €	38.779,31 €
62	6.748,84 €	30.807,92 €	37.556,76 €	38.799,68 €
63	6.748,84 €	30.807,92 €	37.556,76 €	38.820,06 €
64	6.748,84 €	30.807,92 €	37.556,76 €	38.840,45 €
65	6.850,07 €	31.270,04 €	38.120,11 €	39.443,77 €
66	6.850,07 €	31.270,04 €	38.120,11 €	39.464,49 €
67	6.850,07 €	31.270,04 €	38.120,11 €	39.485,21 €
68	6.850,07 €	31.270,04 €	38.120,11 €	39.505,96 €
69	6.952,83 €	31.739,09 €	38.691,92 €	40.119,61 €
70	6.952,83 €	31.739,09 €	38.691,92 €	40.140,68 €
71	6.952,83 €	31.739,09 €	38.691,92 €	40.161,77 €
72	6.952,83 €	31.739,09 €	38.691,92 €	40.182,86 €
73	7.057,12 €	32.215,18 €	39.272,29 €	40.807,03 €
74	7.057,12 €	32.215,18 €	39.272,29 €	40.828,46 €
75	7.057,12 €	32.215,18 €	39.272,29 €	40.849,91 €
76	7.057,12 €	32.215,18 €	39.272,29 €	40.871,37 €
77	7.162,97 €	32.698,40 €	39.861,38 €	41.506,23 €
78	7.162,97 €	32.698,40 €	39.861,38 €	41.528,03 €
79	7.162,97 €	32.698,40 €	39.861,38 €	41.549,84 €
80	7.162,97 €	32.698,40 €	39.861,38 €	41.571,67 €
81	7.270,42 €	33.188,88 €	40.459,30 €	42.217,41 €
82	7.270,42 €	33.188,88 €	40.459,30 €	42.239,58 €
83	7.270,42 €	33.188,88 €	40.459,30 €	42.261,77 €
84	7.270,42 €	33.188,88 €	40.459,30 €	42.283,97 €
85	7.379,48 €	33.686,71 €	41.066,19 €	42.940,77 €
86	7.379,48 €	33.686,71 €	41.066,19 €	42.963,33 €
87	7.379,48 €	33.686,71 €	41.066,19 €	42.985,90 €
88	7.379,48 €	33.686,71 €	41.066,19 €	43.008,48 €
89	7.490,17 €	34.192,01 €	41.682,18 €	43.676,53 €
90	7.490,17 €	34.192,01 €	41.682,18 €	43.699,48 €
91	7.490,17 €	34.192,01 €	41.682,18 €	43.722,43 €
92	7.490,17 €	34.192,01 €	41.682,18 €	43.745,40 €
93	7.602,52 €	34.704,89 €	42.307,41 €	44.424,90 €
94	7.602,52 €	34.704,89 €	42.307,41 €	44.448,24 €
95	7.602,52 €	34.704,89 €	42.307,41 €	44.471,58 €
96	7.602,52 €	34.704,89 €	42.307,41 €	44.494,94 €
97	7.716,56 €	35.225,47 €	42.942,03 €	45.186,09 €
98	7.716,56 €	35.225,47 €	42.942,03 €	45.209,83 €
99	7.716,56 €	35.225,47 €	42.942,03 €	45.233,57 €
100	7.716,56 €	35.225,47 €	42.942,03 €	45.257,33 €
Summe	649.129,36 €	2.963.223,43 €	3.612.352,79 €	3.715.879,17 €

Anlage 4

Risikobewertung

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Sanierung Bestand
Bewertung von übertragbaren Risiken

Baukosten: 51.947.644,54 €

Laufzeit: 25 Jahre

Risiken während Planung und Bau

Planungsrisiko				
Basis: Planungskosten	8.153.974,00 €			
	zusätzliche Kosten in Prozent der Planungskosten	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Planungskosten	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Abweichung	0%	80%	0,0%	0,00 €
Geringe Änderungen	5%	13%	0,7%	53.000,83 €
Gravierende Änderungen	15%	4%	0,6%	48.923,84 €
Wesentliche Änderung	35%	2%	0,7%	57.077,82 €
Bauplanung wird verworfen	100%	1%	1,0%	81.539,74 €
Gesamt		100%	3,0%	240.542,23 €

Insolvenzrisiko der Bauunternehmen				
Basis: Baukosten	51.947.644,54 €			
	zusätzliche Kosten in Prozent der Baukosten	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Baukosten	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Mehrkosten	0%	91%	0,0%	0,00 €
Geringe Mehrkosten	5%	4%	0,2%	103.895,29 €
Moderate Mehrkosten	10%	3%	0,3%	155.842,93 €
Hohe Mehrkosten	25%	2%	0,5%	259.738,22 €
Gesamt		100%	1,0%	519.476,45 €

Risiko der Bauzeitüberschreitung				
Basis: Zwischenfinanzierungskosten + Kosten der Baustelleneinrichtung einschließlich Interim	8.202.565,88 €			
	Abweichungen der Fertigstellung	Abweichungen in €	Wahrscheinlichkeit	gewichtete Schadenshöhe in €
Geringe Unterschreitung	1 Monat früher	-292.948,78 €	3%	-8.788,46 €
Keine Abweichung	fristgerecht	0,00 €	40%	0,00 €
Geringe Überschreitung	1 Monat später	292.948,78 €	30%	87.884,63 €
Moderate Überschreitung	2 Monate später	585.897,56 €	22%	128.897,46 €
Starke Überschreitung	4 Monate später	1.171.795,13 €	5%	58.589,76 €
Gesamt			100%	266.583,39 €

Risiko der Baukostenerhöhung				
Basis: Baukosten	51.947.644,54 €			
	Abweichungen in Prozent der Baukosten	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Baukosten	gewichtete Schadenshöhe in €
Moderate Unterschreitung	-10%	0%	0,0%	0,00 €
Geringe Unterschreitung	-5%	2%	-0,1%	-51.947,64 €
Keine Abweichung	0%	40%	0,0%	0,00 €
Geringe Überschreitung	5%	30%	1,5%	779.214,67 €
Moderate Überschreitung	10%	20%	2,0%	1.038.952,89 €
Starke Überschreitung	20%	8%	1,6%	831.162,31 €
Gesamt		100%	5,0%	2.597.382,23 €

Risiken der Erhaltung
Wartungs- und Instandhaltungsrisiko

Basis: Wiederbeschaffungswert (WBW)	57.371.991,38 €			
	Mehrkosten in Prozent des Technikanteils	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent des Technikanteils	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Mehrkosten	0%	50%	0,0%	0,00 €
Geringe Mehrkosten	5%	15%	0,8%	430.289,94 €
Moderate Mehrkosten	10%	30%	3,0%	1.721.159,74 €
Hohe Mehrkosten	25%	5%	1,3%	717.149,89 €
Gesamt		100%	5,0%	2.868.599,57 €

Risiken während Planung und Bau	3.623.984,30 €
Planungsrisiko	240.542,23 €
Insolvenzrisiko	519.476,45 €
Terminrisiko	266.583,39 €
Baukostenrisiko	2.597.382,23 €
Risiken der Erhaltung	2.868.599,57 €
Risiko erhöhter Instandhaltungsmaßnahmen	2.868.599,57 €
Gesamtrisikokosten	6.492.583,87 €

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Neubau
Bewertung von übertragbaren Risiken

Baukosten: 80.864.120,07 €

Laufzeit: 25 Jahre

Risiken während Planung und Bau

Planungsrisiko				
Basis: Planungskosten	11.350.900,48 €			
	zusätzliche Kosten in Prozent der Planungskosten	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Planungskosten	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Abweichung	0%	80%	0,0%	0,00 €
Geringe Änderungen	5%	13%	0,7%	73.780,85 €
Gravierende Änderungen	15%	4%	0,6%	68.105,40 €
Wesentliche Änderung	35%	2%	0,7%	79.456,30 €
Bauplanung wird verworfen	100%	1%	1,0%	113.509,00 €
Gesamt		100%	3,0%	334.851,56 €

Insolvenzrisiko der Bauunternehmen				
Basis: Baukosten	80.864.120,07 €			
	zusätzliche Kosten in Prozent der Baukosten	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Baukosten	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Mehrkosten	0%	91%	0,0%	0,00 €
Geringe Mehrkosten	5%	4%	0,2%	161.728,24 €
Moderate Mehrkosten	10%	3%	0,3%	242.592,36 €
Hohe Mehrkosten	25%	2%	0,5%	404.320,60 €
Gesamt		100%	1,0%	808.641,20 €

Risiko der Bauzeitüberschreitung				
Basis: Zwischenfinanzierungskosten + Kosten der Baustelleneinrichtung einschließlich Interim	8.849.339,29 €			
	Abweichungen der Fertigstellung	Abweichungen in €	Wahrscheinlichkeit	gewichtete Schadenshöhe in €
Geringe Unterschreitung	1 Monat früher	-316.047,83 €	5,0%	-15.802,39 €
Keine Abweichung	fristgerecht	0,00 €	50,0%	0,00 €
Geringe Überschreitung	1 Monat später	316.047,83 €	25,0%	79.011,96 €
Moderate Überschreitung	2 Monate später	632.095,66 €	17,0%	107.456,26 €
Starke Überschreitung	4 Monate später	1.264.191,33 €	3,0%	37.925,74 €
Gesamt			100,0%	208.591,57 €

Risiko der Baukostenerhöhung				
Basis: Baukosten	80.864.120,07 €			
	Abweichungen in Prozent der Baukosten	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Baukosten	gewichtete Schadenshöhe in €
Moderate Unterschreitung	-10%	0%	0,0%	0,00 €
Geringe Unterschreitung	-5%	5%	-0,3%	-202.160,30 €
Keine Abweichung	0%	64%	0,0%	0,00 €
Geringe Überschreitung	5%	20%	1,0%	808.641,20 €
Moderate Überschreitung	10%	10%	1,0%	808.641,20 €
Starke Überschreitung	20%	1%	0,2%	161.728,24 €
Gesamt		100%	2,0%	1.576.850,34 €

Baugrundrisiko				
Basis: Baukosten	80.864.120,07 €			
	zusätzliche Kosten in Prozent der belasteten Fläche	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent der Basis	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Mehrkosten	0%	85%	0,0%	0,00 €
Geringe Mehrkosten	5%	10%	0,5%	404.320,60 €
Moderate Mehrkosten	10%	5%	0,5%	404.320,60 €
Hohe Mehrkosten	20%	0%	0,0%	0,00 €
Gesamt		100%	1,0%	808.641,20 €

Risiken der Erhaltung

Wartungs- und Instandhaltungsrisiko				
Basis: Wiederbeschaffungswert (WBW)	57.371.991,38 €			
	Mehrkosten in Prozent des Technikanteils	Wahrscheinlichkeit	Schadenshöhe in Prozent des Technikanteils	gewichtete Schadenshöhe in €
Keine Mehrkosten	0%	85%	0,0%	0,00 €
Geringe Mehrkosten	5%	10%	0,5%	286.859,96 €
Moderate Mehrkosten	10%	5%	0,5%	286.859,96 €
Hohe Mehrkosten	25%	0%	0,0%	0,00 €
Gesamt		100%	1,0%	573.719,91 €

Risiken während Planung und Bau	3.737.575,88 €
Planungsrisiko	334.851,56 €
Insolvenzrisiko	808.641,20 €
Terminrisiko	208.591,57 €
Baukostenrisiko	1.576.850,34 €
Baugrundrisiko	808.641,20 €
Risiken der Erhaltung	573.719,91 €
Wartungs- und Instandhaltungsrisiko	573.719,91 €
Gesamtrisikokosten	4.311.295,79 €

Anlage 5

Ermittlung Diskontierungszins

Ermittlung des Diskontierungszinssatzes
auf Basis der Zinsstrukturkurve der Deutschen Bundesbank
 gemäß BMF-Schreiben II A 3 - H 1012-10/07/0001 vom 14.05.2014

1. Ermittlung der Zinssätze
 (nach der Svensson-Methode)

Parameter	Tageswerte für 24.08.2016	Jahre	Tage	Restlaufzeit	Zinsstruktur am 24.08.2016
Beta0,	0,84032	1	0	1,00	-0,62
Beta1,	-1,49894	2	0	2,00	-0,64
Beta2,	-12,23329	3	0	3,00	-0,64
Beta3,	9,73058	4	0	4,00	-0,61
Tau1	2,03786	5	0	5,00	-0,56
Tau2	1,77095	6	0	6,00	-0,49
		7	0	7,00	-0,41
		8	0	8,00	-0,32
		9	0	9,00	-0,24
		10	0	10,00	-0,16

Die Parameter Beta0, Beta1, Beta2, Tau1 und Tau2 sind auf den Internetseiten der Deutschen Bundesbank abrufbar.

2. Ermittlung des tilgungsgewichteten Diskontierungszinssatzes
 (auf 2 Stellen gerundet)

Ausgangsdaten	
Anfangskapital	1.000,00 €
Laufzeit	30 Jahre
Restschuld	0,00 €
Restschuld nach 10 Jahren	659,64 €
Zinssatz p.a. (10 Jahre fest)	-0,21%
Annuität p.a.	32,26 €

Laufzeit/ Jahr	Zinssätze gerundet	Annuität	Zins	Tilgung	Restschuld	Tilgung gewichtet	Sätze gewichtet
1	-0,62%	32,26 €	-2,10 €	34,36 €	965,64 €	34,36 €	-0,0025%
2	-0,64%	32,26 €	-2,03 €	34,29 €	931,35 €	68,57 €	-0,0052%
3	-0,64%	32,26 €	-1,96 €	34,22 €	897,14 €	102,65 €	-0,0078%
4	-0,61%	32,26 €	-1,88 €	34,14 €	862,99 €	136,57 €	-0,0098%
5	-0,56%	32,26 €	-1,81 €	34,07 €	828,92 €	170,36 €	-0,0113%
6	-0,49%	32,26 €	-1,74 €	34,00 €	794,92 €	204,00 €	-0,0118%
7	-0,41%	32,26 €	-1,67 €	33,93 €	760,99 €	237,50 €	-0,0115%
8	-0,32%	32,26 €	-1,60 €	33,86 €	727,14 €	270,86 €	-0,0102%
9	-0,24%	32,26 €	-1,53 €	33,79 €	693,35 €	304,08 €	-0,0086%
10	-0,16%	32,26 €	-1,46 €	33,72 €	659,64 €	6.933,51 €	-0,1311%
						8.462,46 €	-0,2099%

3. Tilgungsgewichteter Diskontierungszinssatz auf 2 Stellen gerundet (10 Jahre Zinsbindung)	-0,21% p. a.
--	---------------------

Anlage 6

Ergebnisse

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Vergleich der Barwerte

Barwerte	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Investitions- und Finanzierungskosten	52.007.932 €	87.273.030 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	55.631.916 €	91.110.606 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (absolut)		35.478.690 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (prozentual)		63,77%

Betrieb		
Instandhaltungskosten	28.033.149 €	21.291.587 €
Energie	4.049.746 €	3.715.879 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.951.495 €	25.581.186 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.370.309 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,81%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	90.583.411 €	116.691.792 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (absolut)		26.108.381 €
Barwertvorteil gegenüber Neubau (prozentual)		28,82%

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Übersicht Finanzrechnung

Finanzrechnung	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Investitions- und Finanzierungskosten	50.641.019 €	84.979.252 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	54.265.003 €	88.816.828 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		34.551.825 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		63,67%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	27.252.131 €	20.698.392 €
Energie	3.936.917 €	3.612.353 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.057.648 €	24.884.464 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.173.183 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,93%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	88.322.651 €	113.701.292 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		25.378.641 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		28,73%

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Übersicht Ergebnisrechnung (30 Jahre RND Sanierung / 60 Jahre RND Neuba

Ergebnisrechnung	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Abschreibung und Zinsen	31.168.378 €	29.872.286 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	34.792.363 €	33.709.862 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-1.082.501 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-3,11%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	27.252.131 €	20.698.392 €
Energie	3.936.917 €	3.612.353 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.057.648 €	24.884.464 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.173.183 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,93%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	68.850.011 €	58.594.327 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-10.255.684 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-14,90%

Landkreis Rhein-Sieg-Kreis
Maßnahmenwirtschaftlichkeitsuntersuchung Carl-Reuther-Berufskolleg
Übersicht Ergebnisrechnung (30 Jahre RND Sanierung / 40 Jahre RND Neuba

Ergebnisrechnung	Sanierung Bestand	Neubau
Bau- und Finanzierung		
Abschreibung und Zinsen	31.168.378 €	43.043.899 €
zusätzliche projektbegleitende Kosten	0 €	100.000 €
Risikokosten Planung und Bau	3.623.984 €	3.737.576 €
Summe »Bauen und Finanzieren«	34.792.363 €	46.881.475 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		12.089.113 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		34,75%
Betrieb		
Instandhaltungskosten	27.252.131 €	20.698.392 €
Energie	3.936.917 €	3.612.353 €
Risikokosten der Erhaltung	2.868.600 €	573.720 €
Summe »Betrieb«	34.057.648 €	24.884.464 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		-9.173.183 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		-26,93%
Summe »Bauen, Finanzieren und Betrieb«	68.850.011 €	71.765.940 €
Vorteil gegenüber Neubau (absolut)		2.915.929 €
Vorteil gegenüber Neubau (prozentual)		4,24%