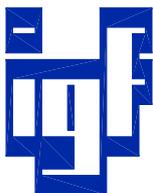


Stadtumbau Frankfurt (Oder)

Infrastrukturkonzept II

Fortschreibung
auf Basis STUK III

Frankfurt (Oder), 20. September 2006



Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Abfallwirtschaft
Umweltechnik und Infrastruktur Frankfurt (Oder) mbH
15230 Frankfurt (Oder) Am Graben 3 Postfach 1620

Telefon (0335) 683 57-0 Telefax (0335) 683 57 66
E-Mail buero@igf-ffo.de Internet www.igf-ffo.de

Stadtumbau Frankfurt (Oder)

Infrastrukturkonzept II

Fortschreibung
auf Basis STUK III

Auftraggeber: Stadt Frankfurt (Oder)
Dezernat für Wirtschaft, Stadtentwicklung
Bauen und Umweltschutz
Goepelstraße 38, 15234 Frankfurt (Oder)

Betreuung: Bauamt Frankfurt (Oder)
Gabriele Schadow
Michael Annuß
Sabine Thierbach

Bearbeitung: Ingenieurgesellschaft Frankfurt (Oder) mbH
Am Graben 3, 15230 Frankfurt (Oder)
Stefan Kunigam
Grit Winckler
Birgit Linde

Vorbemerkungen

Teil 1

Zeitnahe Anpassungsmaßnahmen

Optimierung der Anpassungsmaßnahmen der technischen Infrastruktur durch Erarbeitung von Rückbaustrategien und Abrissfolgen

Teil 2

Folgemaßnahmen

Die technische Infrastruktur Stand 2020 – Darstellung der Auswirkungen und Bewertung möglicher Folgemaßnahmen

Teil 3

Bewertung der Entwicklungskonzepte für die Stadtumbaugebiete

Auswirkungen der Planung der integrierten teilräumigen Konzepte auf die Anlagen der technischen Infrastruktur

Schlusswort

Anlagen

Stadtumbau Frankfurt (Oder) Infrastrukturkonzept II (ISK II)

	Seite
Vorbemerkungen	6
Teil 1 – Zeitnahe Anpassungsmaßnahmen	8
1. Optimierung der Anpassungsmaßnahmen der technischen Infrastruktur durch Erarbeitung von Rückbaustrategien und Abrissfolgen	8
1.1 Allgemeine Erläuterungen	8
1.2 Infrastrukturanpassungen / Abrissfolgen	9
1.2.1 Stadtumbaugebiet Neuberesinchen	9
1.2.2 Stadtumbaugebiet Nord	13
1.2.3 Stadtumbaugebiet Süd	15
1.2.4 Stadtumbaugebiet Zentrum	17
1.2.5 Maßnahmen- und Kostenübersicht	18
Teil 2 – Folgemaßnahmen	21
2. Die technische Infrastruktur, Stand 2020 – Darstellung der Auswirkungen und Bewertung möglicher Folgemaßnahmen	21
2.1 Allgemeine Erläuterungen	21
2.2 Stadtumbaugebiet Neuberesinchen	22
2.2.1 Mediennetz der FWA mbH	23
2.2.2 Mediennetz der Stadtwerke Frankfurt (Oder) mbH	35
2.2.3 Verkehrswegenetz	42
2.3 Stadtumbaugebiet Nord	43
2.3.1 Mediennetz der FWA mbH	44
2.3.2 Mediennetz der Stadtwerke Frankfurt (Oder)	45
2.3.3 Verkehrswegenetz	45
2.4 Stadtumbaugebiet Süd	47
2.4.1 Mediennetz der FWA mbH	48
2.4.2 Mediennetz der Stadtwerke Frankfurt (Oder)	49
2.4.3 Verkehrswegenetz	49
2.5 Stadtumbaugebiet Zentrum	50
2.6 Maßnahmen- und Kostenübersicht Folgemaßnahmen	50
2.7 Anpassung der Primäranlagen	51
2.7.1 Anlagen der FWA mbH	51
2.7.2 Anlagen der Stadtwerke Frankfurt (Oder)	52

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Teil 3 – Bewertung der Entwicklungskonzepte für die Stadtumbaugebiete

3.	Auswirkungen der Planung der integrierten teilräumigen Konzepte auf die Anlagen der technischen Infrastruktur	53
3.1	Allgemeine Erläuterungen	53
3.2	ITK Neuberesinchen	53
3.3	ITK Nord	55
3.4	ITK Süd	57
3.5	ITK Berliner Straße / Klingetal	58
3.6	ITK Halbe Stadt	58
	Schlusswort	59

Anlagenverzeichnis

Teil 1 - Zeitnahe Anpassungsmaßnahmen

Tabelle 1 (Blatt Nr. 1.1-1.3)	Stadtumbaugebiet Neuberesinchen
Tabelle 2 (Blatt Nr. 2.1-2.3)	Stadtumbaugebiet Nord
Tabelle 3 (Blatt Nr. 3.1-3.3)	Stadtumbaugebiet Süd
Plan 1 - Anlage zur Tabelle 1	Stadtumbaugebiet Neuberesinchen
Plan 2 - Anlage zur Tabelle 2	Stadtumbaugebiet Nord
Plan 3 - Anlage zur Tabelle 3	Stadtumbaugebiet Süd
Plan 4	

Teil 2 - Folgemaßnahmen

Plan 5 – NB / Schmutzwasser / Kanalnetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 6 – NB / Schmutzwasser / Netzanpassung
Plan 7 – NB / Trinkwasser / Trinkwassernetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 8 – NB / Schmutzwasser / Netzanpassung Variante 2
Plan 9 – NB / Fernwärme / Fernwärmenetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 10 – NB / Fernwärme / Netzanpassung Variante 1
Plan 11 – NB / Fernwärme / Netzanpassung Variante 2
Plan 12 – Nord / Schmutzwasser / Kanalnetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 13 – Nord / Trinkwasser / Trinkwassernetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 14 – Nord / Fernwärme / Fernwärmenetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 15 – Süd / Schmutzwasser / Kanalnetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 16 – Süd / Trinkwasser / Trinkwassernetz nach Rückbau, Stand 2020
Plan 17 – Süd / Fernwärme / Fernwärmenetz nach Rückbau, Stand 2020

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Vorbemerkungen

Im Jahr 2005 wurde das Infrastrukturkonzept I (ISK I) erarbeitet. Vorrangiges Ziel dieses ISK I war die Darstellung der Auswirkungen der negativen Industrie- und Bevölkerungsentwicklung auf die Hauptnetze und Primäranlagen der Ver- und Versorgungsunternehmen. Damit war es Grundlage für die Beachtung der infrastrukturellen Rahmenbedingungen im Stadtumbau. Daraus ableitend wurden notwendige bauliche Um- und Neubaumaßnahmen zur Anpassung der Infrastrukturhauptnetze erarbeitet.

Das Infrastrukturkonzept I (Bearbeitungsstand März 2005) hatte als Basis das von den Stadtverordneten der Stadt Frankfurt (Oder) beschlossene Stadtumbaukonzept I und II, mit der 1. Fortschreibung vom März 2004.

Mit der bis zum Jahr 2020 prognostizierten Bevölkerungsentwicklung besteht die zwingende Notwendigkeit der Aktualisierung des STUK II auf den Planungshorizont bis 2020.

Parallel zur 2. Fortschreibung des Stadtumbaukonzeptes (STUK III) und der Erarbeitung der Integrierten Teilräumlichen Konzepte (ITK) für die Stadtteile Zentrum, Nord, Süd und Neuberesinchen ist die Betrachtung der Technischen Infrastruktur noch zwingender erforderlich.

Die begrenzte Bereitstellung von Fördermitteln für Infrastrukturmaßnahmen in den kommenden Jahren und die wirtschaftliche Situation der Wohnungsunternehmen und Versorgungsunternehmen erfordern einen zielorientierten kostenoptimierten Stadtumbau, da sonst die Investitionskosten möglicherweise über Leistungspreise an die Endverbraucher (Einwohner und Unternehmen) weiterzugeben sind.

Die Bereitstellung von Fördermitteln erfolgt nur für Maßnahmen, die mit den Zielen des STUK III konform sind, außerhalb des Sanierungsgebietes Zentrum mit einem reduzierten Fördersatz.

Aufgabe des Infrastrukturkonzeptes II :

- Teil 1** Darstellung der Optimierung der Maßnahmen der Infrastrukturanpassung durch Erarbeitung von Rückbaustrategien und zeitlichen Rückbaufolgen mit den Akteuren des Stadtumbaus auf Basis STUK III
- Teil 2** Die Darstellung der Auswirkungen auf die technische Infrastruktur nach 2020 entsprechend Kenntnisstand 2006, mit dem Ziel der „Früherkennung“ und damit der Möglichkeit der gezielten Steuerung durch Netzveränderungen und Umrüstung von Anlagen (bereits vor 2020)
- Teil 3** Die Darstellung der Auswirkungen der Vorgaben aus den Integrierten Teilräumlichen Konzepten auf die technische Infrastruktur mit dem Ziel der Abwägung und Präzisierung in der nächsten Planungsphase als Grundlage einer schrittweisen Umsetzung der ITK's

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Der Teil 1 wird im Folgenden als „Zeitnahe Anpassungsmaßnahmen“ definiert. Darunter sind alle Infrastrukturanpassungen zu verstehen, die erforderlich werden, um durch den Gebäudeabriss entstehende Ver- und Entsorgungsunterbrechungen zu kompensieren.

Der Teil 2 wird als „Folgemaßnahmen“ definiert. Darunter sind Netz- und Anlagenanpassungen sowie Unterhaltungsmaßnahmen zu verstehen, die zur weiteren stabilen und optimalen wirtschaftlichen Betreuung der Versorgungsnetze notwendig sind. Zur Verdeutlichung werden die Versorgungsnetze 2020 dargestellt, die entstehen würden, wenn bis 2020 keine Netzoptimierungen und keine städtebauliche Einflussnahme (Nachnutzung) erfolgt. Es soll eine Basisinformation für eine gezielte Steuerung im Stadtumbau sein.

Im Teil 3 wird die Bewertung der ITK auf die Anlagen und Netze dargestellt. Darunter sind Auswirkungen auf Netze und Anlagen bei der Durchsetzung der ITK-Planungen zu verstehen.

Gegenstand dieses Konzeptes ist die Darstellung der notwendigen Investitionen durch Infrastrukturanpassung, die Möglichkeiten der Netzoptimierung sowie die Betrachtung der Netze unter dem Gesichtspunkt möglicher Nachnutzungskonzepte für die Stadtumbaugebiete.

Die Investitionskosten werden durch Abriss und Abrissfolge (bzw. gezielte Leerstandsentwicklung) entscheidend beeinflusst. Darstellbares Ergebnis des ISK I ist auch die Erkenntnis, dass die infrastrukturellen Anpassungen der Hauptnetze und Primäranlagen durch die Stadtwerke Frankfurt (Oder) und die FWA mbH bereits schrittweise umgesetzt wurden und werden.

Grundsätzlich gilt, dass der Rückbau von nicht mehr benötigten Leitungen und Kabeln bzw. der Umgang mit stillgelegten Leitungen nicht Bestandteil der Betrachtungen sind.

Die Kostenschätzungen für ggf. notwendige Neuverlegung von Leitungen ISK II sind für eine optimale Leitungsführung, ungeachtet von Grundstücksfragen erfolgt. Rechtlich sind die entsprechenden Geh-, Fahr- und Leitungsrechte zu sichern. Sollte das nicht möglich sein und andere Trassenführungen gefordert werden, führt das zur Erhöhung der Infrastrukturkosten. .

Teil 1 – Zeitnahe Anpassungsmaßnahmen

1. Optimierung der Anpassungsmaßnahmen der technischen Infrastruktur durch Erarbeitung von Rückbaustrategien und Abrissfolgen

1.1 Allgemeine Erläuterungen

Ein zeitnaher und flächenhafter systematischer Rückbau von Gebäuden vom Ende eines jeweiligen Versorgungsnetzes wäre der Idealfall für den Rückbau aus infrastruktureller Sicht, um Kostenbelastung durch Anpassungsmaßnahmen zu vermeiden, da keine Provisorien für die Versorgung angrenzender verbleibender Gebäude erforderlich sind. Diese vereinfachte Rückbauvorstellung ist in der Realität jedoch so nicht gegeben.

Durch die verschiedenen Ver- und Entsorgungsrichtungen der Medien (Fernwärme, Trinkwasser, Schmutzwasser, Regenwasser, Strom, Gas, Infonetze u. a.) in ihrer Komplexität sind die Netz-Enden der Versorgungsstränge jeweils für ein Medium bestimmbar, jedoch oft nicht für alle Medien standortgleich, so dass allein aus infrastruktureller Sicht, ungeachtet der wohnungswirtschaftlichen und stadtplanerischen Belange eine Idealrückbaufolge nicht zu finden ist.

Aus Sicht der Kosten für die Infrastrukturanpassungen ist es, zusammen mit allen Akteuren des Stadtumbaus städtebaulich vertretbare Rückbaustrategien zu entwickeln und zeitliche Abrissfolgen vorzuschlagen und festzulegen, bei denen provisorische Infrastrukturanpassungen vermeidbar sind.

Dabei sind die wirtschaftlichen Belange der Wohnungsunternehmen ebenso zu berücksichtigen wie die Weiterversorgung der angrenzenden Gebäude (öffentliche und soziale Gebäude, verbleibender Wohnungsbestand, private Gebäude) zu gewährleisten ist.

Dieser Fakt führt zu Investitionen, dessen Finanzierung nur zum Teil über Fördermittel möglich ist und somit die wirtschaftlichen Belange der Stadtwerke Frankfurt (Oder) und der FWA mbH berührt.

Die Festlegung der Abrissobjekte für die Folgejahre und deren Einhaltung ist für Investitionsplanungen der Ver- und Entsorgungsunternehmen von höchster Wichtigkeit.

Die infrastrukturell optimalen Abrissfolgen sind Grundlage für die Abwägung und Entscheidung der Abrissobjekte in Jahresscheiben. Bis 2010 sind die Jahresscheiben definiert (Verschiebungen bei Einzelobjekten in den Jahren 2008-2010 sind noch möglich), so dass der Kostenaufwand für Infrastrukturanpassung bis 2010 überschlägig ermittelt wurde.

Dieser Kostenaufwand wurde ermittelt für Infrastrukturanpassungsmaßnahmen, die unabhängig von einer Abrissfolge durch den Verbleib angrenzender Gebäude entstehen und den (ggf. nicht notwendigen) Kostenaufwand, der durch Nichteinhaltung der optimalen Abrissfolge entsteht, d. h. für „Provisorien“ bzw. keine Dauerlösungen.

In den folgenden Abschnitt werden dieser Anpassungsmaßnahmen in den einzelnen Stadtumbaugebieten beschrieben.

1.2 Infrastrukturanpassungen / Abrissfolgen

1.2.1 Stadtumbaugebiet Neuberesinchen (Anlage: Tabelle 1.1-1.3, Plan 1)

In Neuberesinchen sind die Schwierigkeiten des Stadtumbaus nicht nur der Rückbaukonzentration geschuldet, sondern insbesondere der Tatsache, dass beim Bau dieses Stadtgebietes die Erschließungsleitungen in den Sockelgeschossen der Wohnblöcke eingeordnet wurden.

Die Wohnblockquartiere haben zum großen Teil Anschluss- und Durchleitungen in den Untergeschossen ganzer Gebäudezeilen. Damit waren wirtschaftliche Vorteile bei der Erschließung der Wohngebiete gegeben (Einsparungen von Erdbauleistungen).

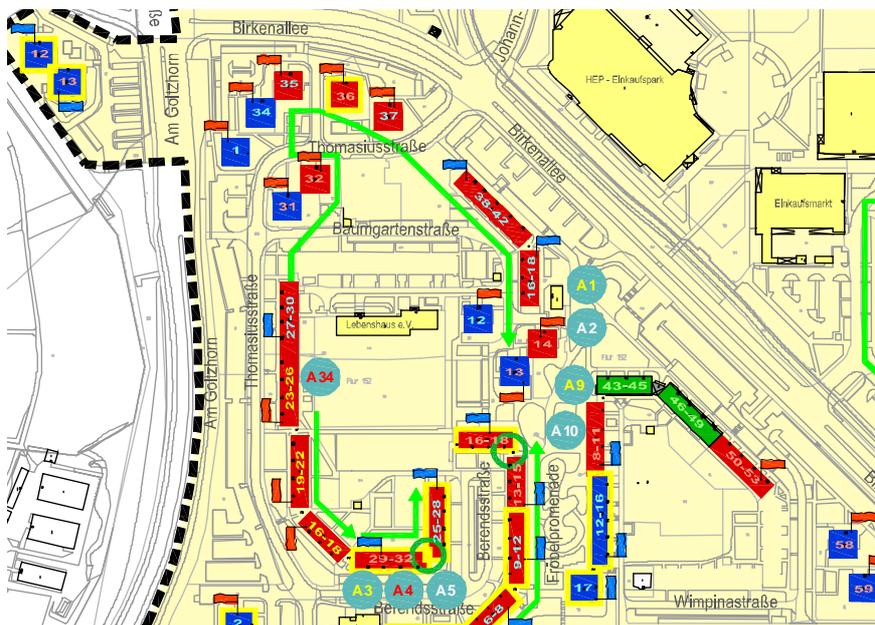
Diese damalige wirtschaftliche Lösung stellt sich heute im Stadtumbau kostenintensiv dar, da die durch Rückbau der Gebäude unterbrochenen Verbindungsleitungen zur Weiterversorgung der verbleibenden Gebäude neu wiederherzustellen sind (außerhalb von Gebäuden, Erdverlegung).

Trotz eines Rückbaus in optimaler Abrissreihenfolge werden Anpassungsmaßnahmen für die Versorgung verbleibender Gebäude notwendig.

Bis Ende 2005 wurden im Stadtumbaugebiet Neuberesinchen für Infrastrukturanpassungsmaßnahmen 700.000 € investiert. Dazu wurden Mittel aus der Städtebauförderung und Eigenmitteln der Stadt (Bund/Land/Kommune) eingesetzt. Nicht beziffert sind Kosten für Maßnahmen, die durch die Ver- und Versorgungsunternehmen und die Wohnungsunternehmen in eigener Regie erfolgten.

Im Jahr 2006 werden derzeit die ersten Maßnahmen (Clara-Zetkin-Ring, Berendsstraße) realisiert, bei der keine Städtebaufördermittel eingesetzt werden und damit ist die abschließende Finanzierung zwischen den Betroffenen auf direktem Wege zu klären (Wohnungs- und Versorgungsunternehmen).

Die optimalen Abrissfolgen und dennoch notwendigen Anpassungsmaßnahmen sind in Plan 1 dargestellt. Die Abrissrichtungen sind mit grünen Pfeilen markiert.



Beispiel Auszug Plan 1

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

In Tabelle 1 sind diese Anpassungsmaßnahmen zusammengefasst, die trotz einer optimalen Abrissfolge 2007 – 2020 erforderlich werden, um die Stadtumbaustrategie gemäß STUK III umzusetzen.

In Tabelle 1a sind die zusätzlichen Anpassungsmaßnahmen dargestellt, die ggf. aus Nichteinhaltung der Abrissfolge entstehen und die aus den geplanten Abrissen der Jahresscheiben bis 2010 nach heutigem Kenntnisstand erkennbar sind.

In der Anlage zu den textlichen Erläuterungen sind weitere Tabellen und Lagepläne angefügt, in denen die Anpassungen detaillierter beschrieben sind.
(Tabelle 1.1-1.3, Plan 1)

Tabelle 1

Gesamtübersicht der Anpassungsmaßnahmen bei optimierter Abrissfolge

Stadtumbaugebiet Neuberesinchen						
		Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Anpassung	Bemerkung	Stadtwerke			FWA	Gesamt
		Fernwärme	Strom	Gas	Trinkw.	
geschätzte Baukosten brutto					geschätzte Baukosten brutto	
A1/A2	Neuanschluss Foto-Hellwig Fernwärme und Trinkwasser	17.000 €			3.500 €	20.500 €
A2.1)*	Setzen eines Spülhydranten TW)* Baumgartenstraße				400 €	400 €
A3/A4/A5/A34	Neuanschluss Fernwärme, Strom und Trinkwasser für die WoGeSüd Thomasiusstr./ ev. Gemeindezentrum	120.000 €	8.000 €		6.000 €	134.000 €
A6)*	Setzen von Spülhydranten TW)* Thomasiusstraße / Birkenallee				1.200 €	1.200 €
A7/A8/A35/A36	Neuanschluss Fernwärme, Strom und Trinkwasser für die WoGeSüd Wallensteinstraße	80.000 €	11.000 €		11.000 €	97.000 €
A9/A10	Neuanschluss Fernwärme und Trinkwasser für das Studentenwerk Birkenallee	15.000 €			4.500 €	19.500 €
A11	Neuanschluss Fernwärme, Strom für Gastronomie "Zur Quelle"	42.000 €	500 €			42.500 €
A13	Setzen von Spülhydranten TW G.-Benn-Straße				800 €	800 €

fortlaufend nächste Seite

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Fortsetzung
Tabelle 1

Gesamtübersicht der Anpassungsmaßnahmen bei optimierter Abrissfolge

Stadtumbaugebiet Neuberesinchen						
		Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Anpassung	Bemerkung	Stadtwerke			FWA	Gesamt geschätzte Baukosten brutto
		Fernwärme	Strom	Gas	Trinkw.	
		geschätzte Baukosten brutto				
A14	Neuanschluss Fernwärme für die WoGeSüd C.-Zetkin-R.	20.000 €				20.000 €
A15	Neuanschluss Fernwärme für das Seniorenhaus, Arzt, Jungclausse, die Sporthalle Wachsmannstraße	190.000 €				190.000 €
A16	Neuanschluss Fernwärme für die WoGeSüd F.-Löffler-Straße, Würfel C.-Zetkin-Ring, Kita Am Pfingstberg	125.000 €				125.000 €
A17	Neuanschluss Trinkwasser für die WoGeSüd C.-Zetkin-Ring 2-13, 20, WohnBau 14-19				3.500 €	3.500 €
A18	Neuanschluss Strom C.-Zetkin-Ring, Netzverbindung		4.000 €			4.000 €
A19/A38	Setzen von Spülhydranten TW, Neuanschluss Strom Friedenseck		1.000 €		800 €	1.800 €
A45/A46	Neuanschluss Trinkwasser und Fernwärme für die WoGeSüd Mühlenweg 14-18	70.000 €			3.500 €	73.500 €
A50	Neuanschluss Trinkwasser für die Station der SVF Klambundstraße				3.500 €	3.500 €
Gesamt		679.000 €	24.500 €	0 €	38.700 €	742.200 €

)* Maßnahmen zur Sicherung der TW-Qualität, nur zutreffend bei langen Rückbauabständen

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Zusätzliche Anpassungsmaßnahmen infolge Nichteinhaltung der Abrissfolge nach heutigem Kenntnisstand, der aus den Abrissplanungen bis 2010 erkennbar ist (Abrissplanung 2010 bis 2020 liegt in Jahresscheiben noch nicht vor)

Tabelle 1a

Anpassungsmaßnahmen infolge Nichteinhaltung der Abrissfolge

Stadumbaugebiet Neuberesinchen						
		Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Anpassung	Bemerkung	Stadtwerke			FWA	Gesamt
		Fernwärme	Strom	Gas	Trinkw.	
		geschätzte Baukosten brutto				geschätzte Baukosten brutto
	Abriss K.-Wachsmann-Straße 35-38 vor F.-Löffler-Straße 1-9.	12.000 €		4.500 €	3.500 €	20.000 €
	Abriss Baumgartenstr. 16-18 und Birkenallee 38-42 vor den Würfelh. Birkenallee	65.000 €				65.000 €
	Abriss der Blöcke G.-Benn-Straße 17-25 vor den Würfelh. G.-Benn-Str.1-3	92.000 €				92.000 €
Gesamt		169.000 €		4.500 €	3.500 €	177.000 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

1.2.2 Stadtumbaugebiet Nord (Anlage: Tabelle 2.1-2.3, Plan 2)

In Nord erfolgt der Stadtumbau in zwei Schwerpunktgebieten und vereinzelt punktuell im Stadtgebiet. Die Erschließungsleitungen verlaufen lediglich bei den Wohnblöcken westlich und südlich des Gebietes in den Kellergeschossen / im Kollektor durch Wohnblöcke, im sonstigen Gebiet sind sie erdverlegt.

Die Schwerpunktgebiete sind im Westen Hamburger- / Wismarer- / Moskauer / Prager Straße und im Osten Richtstraße / Goepelberg / Seelower Kehre.

Bis Ende 2005 wurden im Stadtumbaugebiet Nord für Infrastrukturanpassung 390.000 € investiert (Bund/Land/Kommune).

Nicht beziffert sind Kosten für Maßnahmen, die durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen und die Wohnungsunternehmen in eigener Regie erfolgten.

Im Jahr 2006 werden keine Maßnahmen realisiert.

Die optimalen Abrissfolgen und dennoch notwendigen Anpassungen sind in Plan 2 dargestellt. Die Abrissrichtung ist mit grünem Pfeil markiert.

Die Abrissrichtungen werden eingehalten. Nach Angaben der Wohnungswirtschaft ist der Greifswalder Weg (2008 lt. Abrissliste) leergezogen, wenn die Medientrennung für den Abriss Hamburger Straße erfolgt (2007 lt. Abrissliste).

In Tabelle 2 sind diese Anpassungsmaßnahmen zusammengefasst, die trotz einer optimalen Abrissfolge 2007 – 2020 erforderlich werden, um die Stadtumbaustrategie gemäß STUK III umzusetzen.

In der Anlage zu den textlichen Erläuterungen sind weitere Tabellen und Lagepläne angefügt, in denen die Anpassungen detaillierter beschrieben sind.
(Tabelle 2.1-2.3, Plan 1)

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Tabelle 2

Gesamtübersicht der Anpassungsmaßnahmen bei optimierter Abrissfolge

Stadumbaugebiet Nord						
		Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Anpassung.	Bemerkung	Stadtwerke			FWA	Gesamt geschätzte Baukosten brutto
		Fernwärme	Strom	Gas	Trinkwasser	
		geschätzte Baukosten brutto				
A20	Neuanschluss Fernwärme für die Sportschule und das Reha-Zentrum	81.000 €				81.000 €
A21	Neuanschluss Trinkwasser für Eigenheim Seelower Kehre				5.500 €	5.500 €
A22/23/48/49	Wiederherstellung der Versorgungsringe Fernwärme, Trinkwasser, Gas, Strom Pflaumenweg	70.000 €	5.000 €	25.000 €	21.000 €	121.000 €
A39	Neuverlegung Kabel Goe-pelberg		8.700 €			8.700 €
A40	Neuverlegung Kabel, Um-setzen Kabelverteiler Goe-pelberg		10.400 €			10.400 €
Gesamt		151.000 €	24.100 €	25.000 €	26.500 €	226.600 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

1.2.3 Stadtumbaugebiet Süd (Anlage: Tabelle 3.1-3.3, Plan 3)

In Süd erfolgt der Stadtumbau über das gesamte Wohngebiet, konzentriert sich im Baumschulenweg, Langen Grund. Die Erschließungsleitungen verlaufen teilweise durch Wohnblöcke, größtenteils sind sie erdverlegt.

Bis Ende 2005 wurden im Stadtumbaugebiet Süd Baumschulenweg für Infrastrukturanpassung 130.000 € investiert (Bund/Land/Kommune). Nicht beziffert sind Kosten für Maßnahmen, die durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen und die Wohnungsunternehmen in eigener Regie erfolgten.

Im Jahr 2006 wurden bereits 2 Blöcke in der Ziolkowski-Allee abgerissen. Vorgesehen ist noch der Abriss von 3 Blöcken in der Bruno-Bürgel-Straße, 2 Blöcken im Südring, 1 Block in der Pillgramer Straße und einem Block im Kräuterweg.

Der Aufwand an Städtebauförderung und Eigenmitteln der Stadt für Infrastrukturanpassung 2006 beträgt ca. 80.000 €

Die optimalen Abrissfolgen und notwendigen Anpassungen sind in Plan 3 dargestellt. Die Abrissrichtung ist mit grünem Pfeil markiert.

Zusätzliche Kosten entstehen durch zeitversetzten Abriss des Kräuterweges 2a-2d und den angrenzenden Blöcken Stakerweg in Höhe von ca. 10.000 €.

(Der Abriss der 3 Blöcke Leipziger Straße muss zeitgleich erfolgen. Die bisherige Verschiebung in der Abrissliste Wowi 2009 / WohnBau 2008 wird zwischen den WU abgestimmt.)

In Tabelle 3 sind diese Anpassungsmaßnahmen zusammengefasst, die trotz einer optimalen Abrissfolge 2007 – 2020 erforderlich werden, um die Stadtumbaustrategie gemäß STUK III umzusetzen.

In der Anlage zu den textlichen Erläuterungen sind weitere Tabellen und Lagepläne angefügt, in denen die Anpassungen detaillierter beschrieben ist.

(Tabelle 3.1-3.3, Plan 3)

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Tabelle 3

Gesamtübersicht der Anpassungsmaßnahmen bei optimierter Abrissfolge

Stadtumbaukulisse Süd						
		Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Anpassung	Bemerkung	Stadtwerke			FWA	Gesamt
		Fernwärme	Strom	Gas	Trinkwasser	
		geschätzte Baukosten brutto				geschätzte Baukosten brutto
A24	Wiederherstellung Fernwärmekanal Teresckowa-Str. nach Blockabriss	30.000 €	*(Kosten erst nach Abriss kalkulierbar			30.000 €
A25	Netzverbindung bei Abriss der Blöcke Leipziger Str.				2.000 €	2.000 €
A26	Neuanschluss Fernwärme Baumschulenweg 8-11	75.000 €				75.000 €
A27	Neuanschluss Fernwärme für Reichshäuser Leipziger Straße	70.000 €				70.000 €
A28	Neuanschluss Fernwärme IHK bei Abriss Potsdamer Str., Puschkinstr.	35.000 €				35.000 €
A29	Neuanschluss Trinkwasser für Staker-/Beerenweg				12.200 €	12.200 €
A30	Netzverbindung Trinkwasser Kräuterweg				2.000 €	2.000 €
A31	Setzen eines Spülhydranten Beerenweg				400 €	400 €
A41	Setzen eines Spülhydranten OSZ				400 €	400 €
A42	Neuverlegung 20 KV Kabel Netzverbindung Langer Grund		10.000 €			10.000 €
A44	Neuverlegung 1/20 KV Kabel Netzverbindung Staker-/Beerenweg		19.700 €			19.700 €
A47	Neuverlegung 20 KV Kabel Netzverbindung Potsdamer Straße		5.000 €			5.000 €
Gesamt		210.000 €	34.700 €	0 €	17.000 €	261.700 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

1.2.4 Stadtumbaugebiet Zentrum (Anlage: Plan 4)

Im Zentrum erfolgt nur der Rückbau von Einzelgebäuden. Die Erschließungsleitungen verlaufen teilweise ebenfalls durch Wohnblöcke.

Bis Ende 2005 wurden im Zentrum Schulstraße, Slubicer Straße für Infrastrukturanpassung 100.000 € investiert (Bund/Land/Kommune).

Nicht beziffert sind Kosten für Maßnahmen, die durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen und die Wohnungsunternehmen in eigener Regie erfolgten.

Im Jahr 2006 werden 3 Blöcke Wollenweberstraße 18-19, Karl-Marx-Straße 23a und Spornmachergasse 1 abgerissen.

Der Aufwand an Städtebauförderung und Eigenmitteln der Stadt für Infrastrukturanpassung 2006 betrug ca.70.000 €

Für den Abriss der Schule Beckmannstraße 6 eine Anpassung erforderlich.

Durch das Schulgebäude verläuft die Sekundärleitung Fernwärme, welche die benachbarte Turnhalle und das Kinderheim Grüner Weg versorgt. Diese Trassenverbindung neu herzustellen. Geschätzte Kosten: 10.000 €

Im Jahr 2008 ist der Abriss der Gebäude Poetensteig 1-2, 3-5 geplant. Durch das Gebäude Poetensteig 3-5 verläuft eine Sekundärleitung Fernwärme, durch welche die Verbindung zwischen der WÜST 8.3 für den Nordteil und der WÜST 7.0 für den Ostteil des Zentrums gegeben ist. Da diese Verbindung aufgrund der Netzgröße und einer wechselseitigen Fahrweise technisch notwendig ist, muss diese vor Rückbau außerhalb des Gebäudes neu hergestellt werden.

Die Kosten für diese Maßnahme werden in Höhe von 60.000 € geschätzt.

Des weiteren quert die Fernwärme-Primärtrasse das Gebäude Poetensteig 3-5. Beim Rückbau ist diese entsprechend zu sichern und vor Beschädigung zu schützen.

Aufgrund der Einzelabriss sind Abrissfolgen nicht relevant.

Nach 2015 wird über den Abriss des Hochhauses Pablo-Neruda-Block 1 entschieden. Damit werden die Abrissmaßnahmen im Zentrum abgeschlossen.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

1.2.5 Maßnahmen- und Kostenübersicht

Investitionen für Infrastrukturanpassung (Bund/Land/Kommune) bis Ende 2006:

	bis 2005	2006	2002-2006
Neubesinchen:	700.000 €	keine	700.000 €
Nord:	390.000 €	keine	390.000 €
Süd:	130.000 €	80.000 €	210.000 €
Zentrum:	100.000 €	70.000 €	170.000 €
			1.470.000 €

Für die Folgejahre bis 2020 stellen sich die Anpassungskosten der technischen Infrastruktur bei Rückbau / Leerzug nach STUK III wie folgt dar:

2007-2020

Stand 15.09.2006

Anpassungsmaßnahmen bei optimierter Abrissfolge

(Optimierung mit Schwerpunkt auf Fernwärme und Trinkwasser)

Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Stadtwerke			FWA	Gesamt
Fernwärme	Strom	Gas	Trinkwasser	
geschätzte Baukosten brutto			geschätzte Baukosten brutto	geschätzte Baukosten brutto
Neubesinchen				
679.000 €	24.500 €	0 €	38.700 €	742.200 €
Nord				
151.000 €	24.100 €	25.000 €	26.500 €	226.600 €
Süd				
210.000 €	34.700 €	0 €	17.000 €	261.700 €
Zentrum				
70.000 €	-	-	-	70.000 €
1.110.000 €	83.300 €	25.000 €	82.200 €	1.300.500 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Zusätzliche Anpassungsmaßnahmen infolge Nichteinhaltung der Abrissfolge nach heutigem Kenntnisstand, der aus den Abrissplanungen bis 2010 erkennbar ist (Abrissplanung 2010 bis 2020 liegt in Jahresscheiben noch nicht vor)

zusätzliche Anpassungsmaßnahmen bei Nichteinhaltung der Abrissfolge

Anpassungsmaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Stadtwerke			FWA	Gesamt
Fernwärme	Strom	Gas	Trinkwasser	
geschätzte Baukosten brutto			geschätzte Baukosten brutto	geschätzte Baukosten brutto
Neuberesinchen				
169.000 €		4.500 €	3.500 €	177.000 €
Süd				
10.000 €				10.000 €
179.000 €		4.500 €	3.500 €	187.000 €

Zusammengefasst für die Stadtumbaugebiete bedeutet das:

)* Anpassungen von Kommunikationsanlagen sind nicht enthalten

	2002-2006	geschätzte Kosten)* bei Einhaltung der Abrissfolgen 2007-2020	Gesamt 2002-2020
Neuberesinchen:	700.000 €	742.200 €	1.442.200 €
Nord:	390.000 €	226.600 €	616.600 €
Süd:	210.000 €	261.700 €	471.700 €
Zentrum:	170.000 €	70.000 €	240.000 €
	1.470.000 €	1.300.500 €	2.770.500 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2002-2006: Kostenaufwendung 1.470.000 €

Diese Leistungen sind ausfinanziert durch Bund/Land/Gemeinde.

Nicht beziffert sind Kosten für Maßnahmen, die durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen und die Wohnungsunternehmen in eigener Regie erfolgten bzw. bei der Sicherung und Abtrennung von Hauptnetzen erbracht wurden.

2007-2020: Kostenaufwendung 1.290,00 €

Die Finanzierung der gesamtnotwendigen Maßnahmen ist offen. Die Förderung durch Bund/Land/Gemeinde wird nur bei dauerhaften Lösungen als Anteilsfinanzierungen in Aussicht gestellt.

In diesem Teil 1 – Anpassungsmaßnahmen - sind keine Kosten für den Rückbau von Leitungen bis 2020 enthalten, es sind keine Kosten für Investitionen zur Netzoptimierung und an den Primäranlagen aufgeführt, es sind keine Betriebskosten ausgewiesen.

Dazu werden Aussagen in Teil 2 getroffen.

Teil 2 - Folgemaßnahmen

2. Die technische Infrastruktur, Stand 2020 – Darstellung der Auswirkungen und Bewertung möglicher Folgemaßnahmen

2.1 Allgemeine Erläuterungen

Im STUK III ist der Rückbau des Wohnungsbestandes in den Stadtumbaugebieten bis 2020 definiert. Zur Darstellung verbleibender Netzstrukturen nach 2020 ist die Kenntnis über den Fortbestand der öffentlichen / sozialen Einrichtungen sowie der privaten Gebäude in den jeweiligen Stadtumbaugebieten eine wichtige Eingangsgröße.

Dazu wurden in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Annahmen und Festlegungen getroffen, so dass bei der Untersuchung der verbleibenden Netzstrukturen von einem definierten Gebäudebestand 2020 ausgegangen wurde.

Bei der Entscheidung über verbleibende Schulen und KITA's wurde die Schul- und KITA-Netzplanung zugrunde gelegt. Entscheidungen über private Gebäude können nicht getroffen werden. In Neuberesinchen wurde eingeschätzt, dass ein dauerhafter Bestand im Gebiet nach 2020 nicht absehbar ist. Diese getroffenen Annahmen können sich bei einer veränderten Standortentwicklung grundlegend anders gestalten.

Folge der Ausdünnung der Bebauung und des Erhaltes von Einzelstandorten an den Netzen sind langfristig gesehen, unwirtschaftliche Netzstrukturen. Damit entstehen den Versorgungsunternehmen erhöhte Betriebskosten (Leitungs- und Rohrnetzspülungen, Wärmeverluste, erhöhte Überwachung u. a.).

Die verbleibenden Netzstrukturen sind Gegenstand der folgenden Problembetrachtung.

Als Folgemaßnahmen werden kurze Leitungsumbindungen, Einzelversorgungen, die Anpassung bzw. der Rückbau von Anlagen der Netze bis hin zur Anpassung der Primäranlagen (Heizkraftwerk, Wasserwerk, Kläranlage) definiert.

Der Umgang mit stillgelegten Leitungen im Erdreich (Rückbauverpflichtungen) sowie Restbuchwerten infolge der Stilllegung nicht abgeschriebener Anlagen wurden nicht berücksichtigt.

In Abhängigkeit von den Entwicklungen der Gebiete sind die Auswirkungen auf die Versorgungsnetze ständig neu zu bewerten (Monitoring).

2.2 Stadtumbaugebiet Neuberesinchen



Gebäudebestand 2020 (STUK III)

-  Wohngebäude
-  sonstige Gebäude (privat, kommunal ...)
-  Bestand bis/nach 2020 in Frage gestellt

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.2.1 Mediennetz der FWA mbH

Abwasser (Plan 5)

Die Abwasserableitung im Stadtumbaugebiet Neuberesinchen erfolgt im Trennsystem, d. h., getrennt über Schmutz- und Regenwasserkanäle. Es wird in zwei Ableitungsrichtungen abgeleitet.

Ableitungsrichtung 1:

Der gesamte südliche Bereich des 4. WK (unterhalb Berendsstraße, Wimpinastraße sowie teilweise Thomasiusstraße) und der gesamte 3. WK leiten Abwasser in südliche Richtung zum Pumpwerk Mühlenweg bzw. Regenrückhaltebecken ab. Von dort wird das Schmutzwasser in Richtung Güldendorfer Straße gepumpt und ab Güldendorfer Straße im freien Gefälle in Richtung Stadtzentrum abgeleitet.

Ableitungsrichtung 2:

Das Abwasser des nördlichen Bereiches des 4. WK sowie das Abwasser des 1. und 2. WK wird über Freigefällekanäle in Richtung der Großen Müllroser Straße und weiter in Richtung Stadtzentrum (über Mischwasserkanäle) abgeleitet.

Die Regen- und Schmutzwasserkanäle verlaufen meist parallel.

In den folgenden Ausführungen wird vorrangig Schmutzwasser betrachtet.

Mit dem Rückbau der Gebäude und späterem Rückbau der Straßen sind die Regenwasserkanäle stillzulegen. Zum gegebenen Zeitpunkt sind im Zusammenhang mit der Verkehrswegeplanung Untersuchungen vorzunehmen, inwieweit trotz verbleibender Straßen das Regenwasser in die Seitenbereiche abgeleitet werden kann, bzw. teilweise zu Spülzwecken an Abwasserkanäle angeschlossen wird.

Im Zusammenhang mit der geplanten Standortentwicklung sind die Kanalnetze zu betrachten. Unabhängig von der grundsätzlichen Notwendigkeit des Spülens Kanalsträngen wurden mit der FWA mbH Möglichkeiten gesucht, diese lange Kanalabschnitte (die über weite Strecken keinen Zulauf haben) durch kurze Umbindungen zu anderen Ableitungsnetzen stillzulegen.

Erfolgt der Abwasserabfluss unter der Mindestfließgeschwindigkeit (Verhältnis Abwassermenge zum Rohrquerschnitt) verursacht das in Schächten und Kanälen Ablagerungen, Schädigungen / Korrosion durch Ausgasung und Geruchsbelästigungen, so dass durch den Versorger unbedingt Gegenmaßnahmen zu ergreifen sind.

Auswirkung der Minderung des Schmutzwasserabflusses

- Geruchsbelastung durch lange Fließ- oder Standzeiten des Schmutzwassers im Kanal
- Korrosion der Kanäle und Bauwerke durch hohe Schwefelwasserstoffausgasung aufgrund der o. g. Fließzeiten und Standzeiten und damit Gefahr des statischen Zusammenbruchs von Kanälen und Bauwerken
- Langfristig gesehen, sind die reduzierten Abwasserzuflüsse zur Kläranlage mit Bezug zur geforderten Reinigung Gegenstand von Untersuchungen von Maßnahmen, die auf der Kläranlage selbst einen erhöhten Kostenaufwand / Leistungsaufwand reduzieren.
-

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Folgemaßnahmen

- erhöhte Wartung und Reinigung der Kanäle,
- Einsatz von Chemikalien oder zusätzlicher Sauerstoffzufuhr zur Minderung von Geruchsbelästigung und Korrosionserscheinungen,
- bauliche Veränderungen im Kanalnetz (Rückbau, Verdämmung, Dimensionsverkleinerung, Einsatz von Pumpwerken und Druckleitungen u. a.),
- Sanierung von Kanälen,
- Erfordernis von Umbindungen, Stilllegungen im Kanalnetz
- Änderung des Kläranlagenbetriebes durch Stilllegung von „Straßen“ (nur bei entsprechender Konzipierung der Kläranlage möglich), Veränderung des Betriebsregimes.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

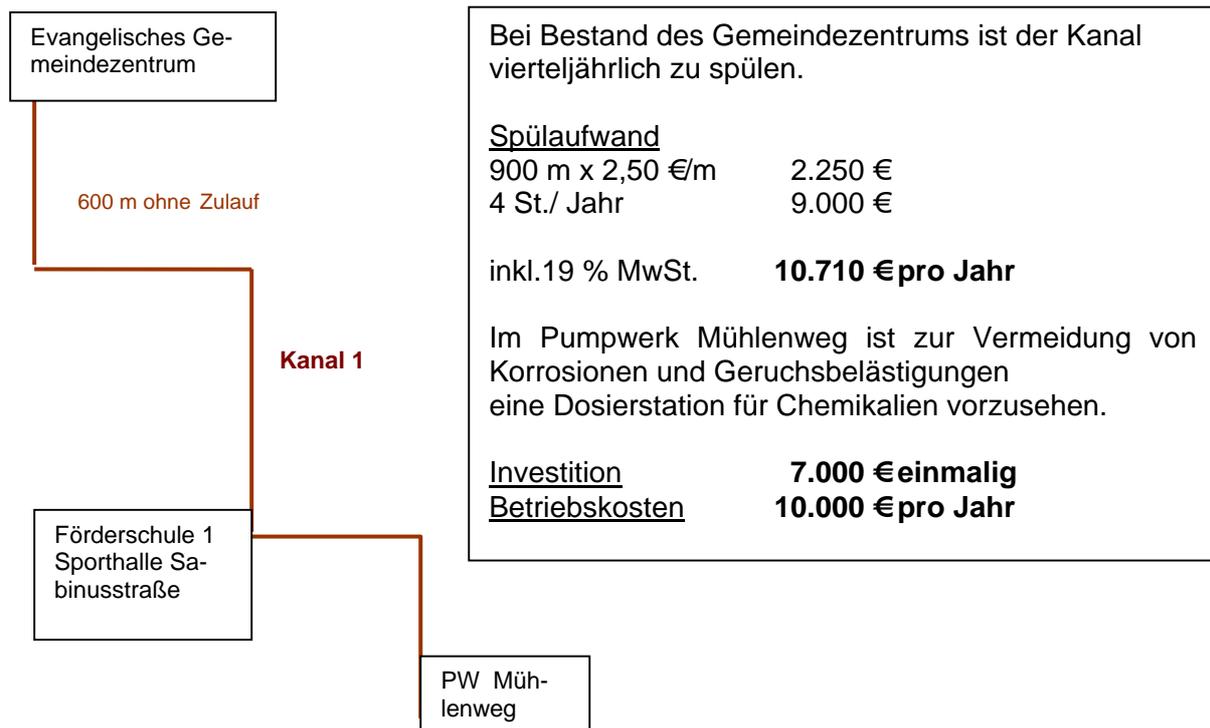
Neuberesinchen 4. Wohnkomplex

Gebäudebestand 2020 (STUK III)

Kanal 1 – vom Gemeindezentrum Berendsstraße bis Pumpwerk Mühlenweg Länge 900 m, DN 200/300

Angeschlossen:

- evangelisches Gemeindezentrum
- Förderschule 1
- Sporthalle Sabinusstraße.

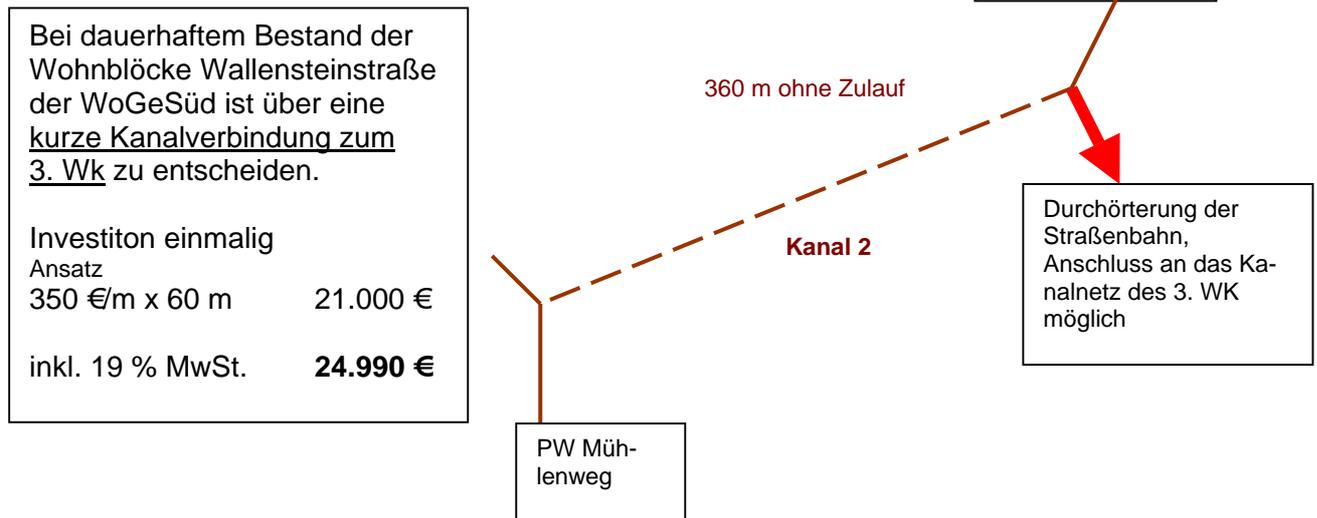


Hinweis. sh Plan 5 und 6

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

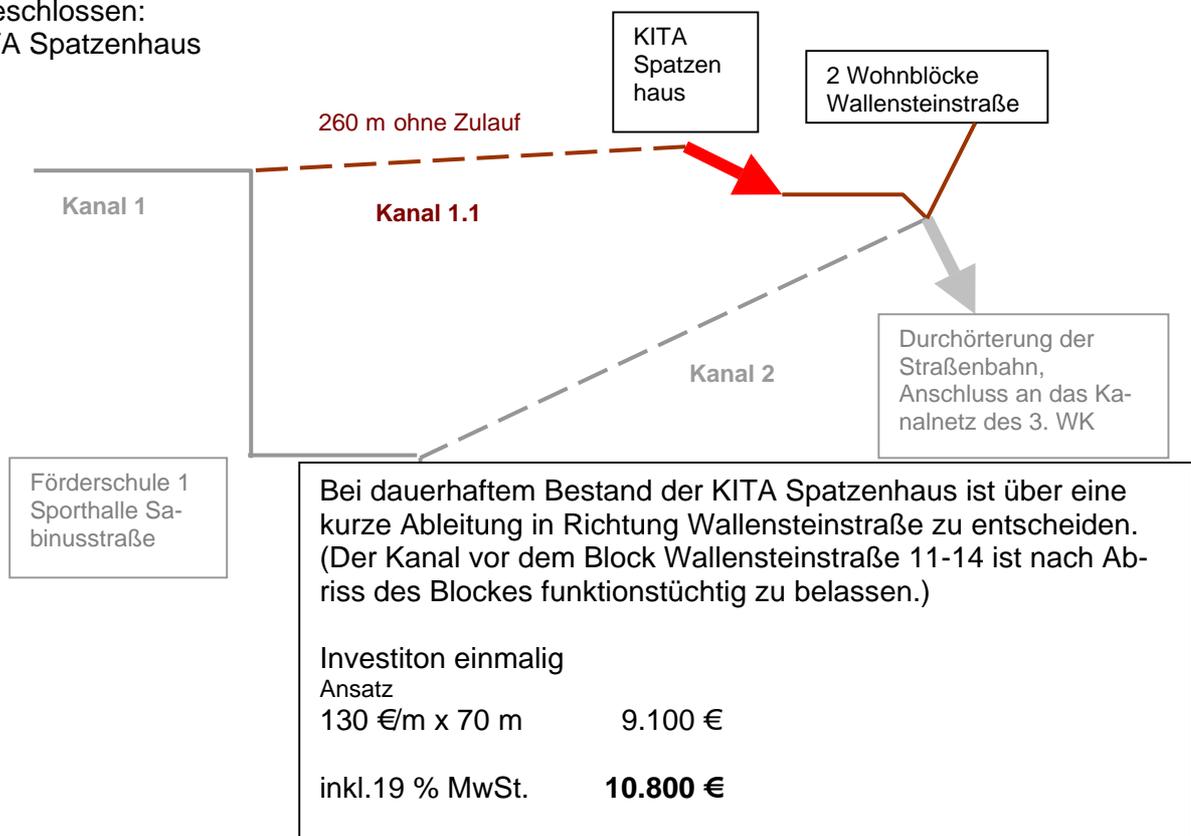
Kanal 2 – Wallensteinstraße / G.-Adolf-Straße Länge 360 m, DN 200

Angeschlossen:
- 2 Wohnblöcke Wallensteinstraße der WoGeSüd



Kanal 1.1 – KITA Spatenhaus / Willichstraße Länge 260 m, DN 200

Angeschlossen:
- KITA Spatenhaus

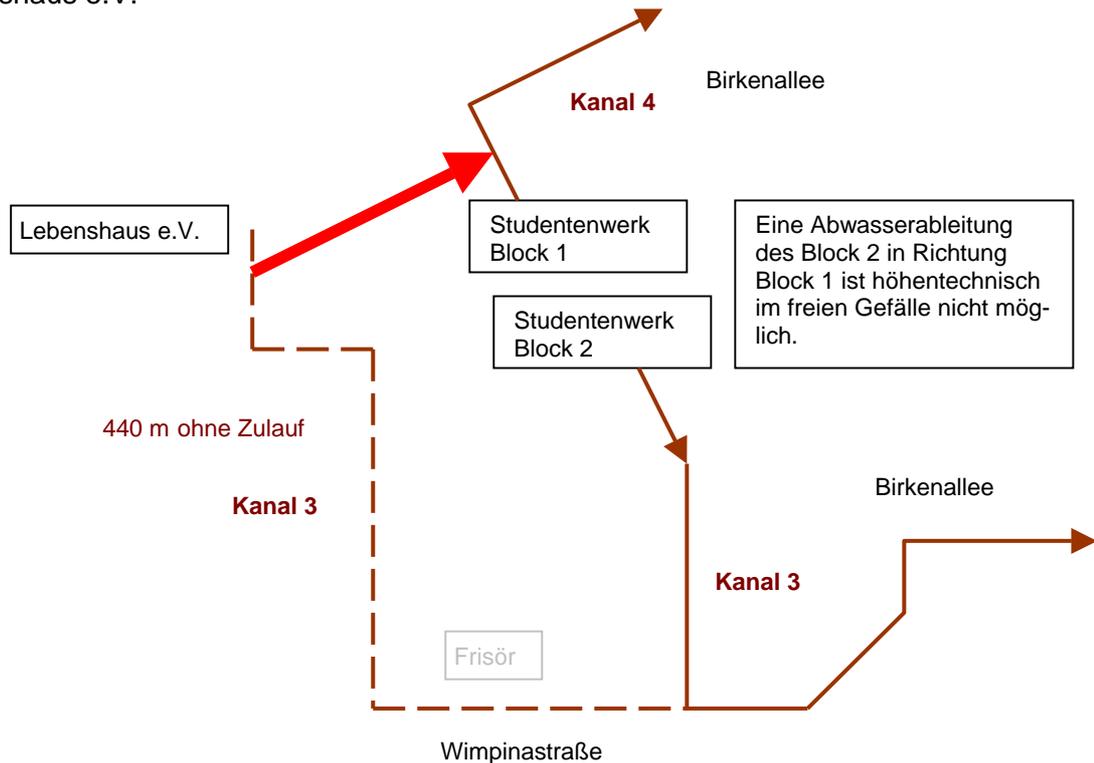


Hinweis. sh Plan 5 und 6

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Kanal 3 – Lebenshaus e.V. / Wimpinastraße Länge 440 m, DN 200

Angeschlossen:
- Lebenshaus e.V.



Bei dauerhaftem Bestand des Lebenshaus ist über eine kurze Ableitung in Richtung Birkenallee zu entscheiden.

Investition einmalig

Ansatz

130 €/m x 80 m 10.400 €

inkl. 19 % MwSt. **12.380 €**

Hinweis. sh Plan 5 und 6

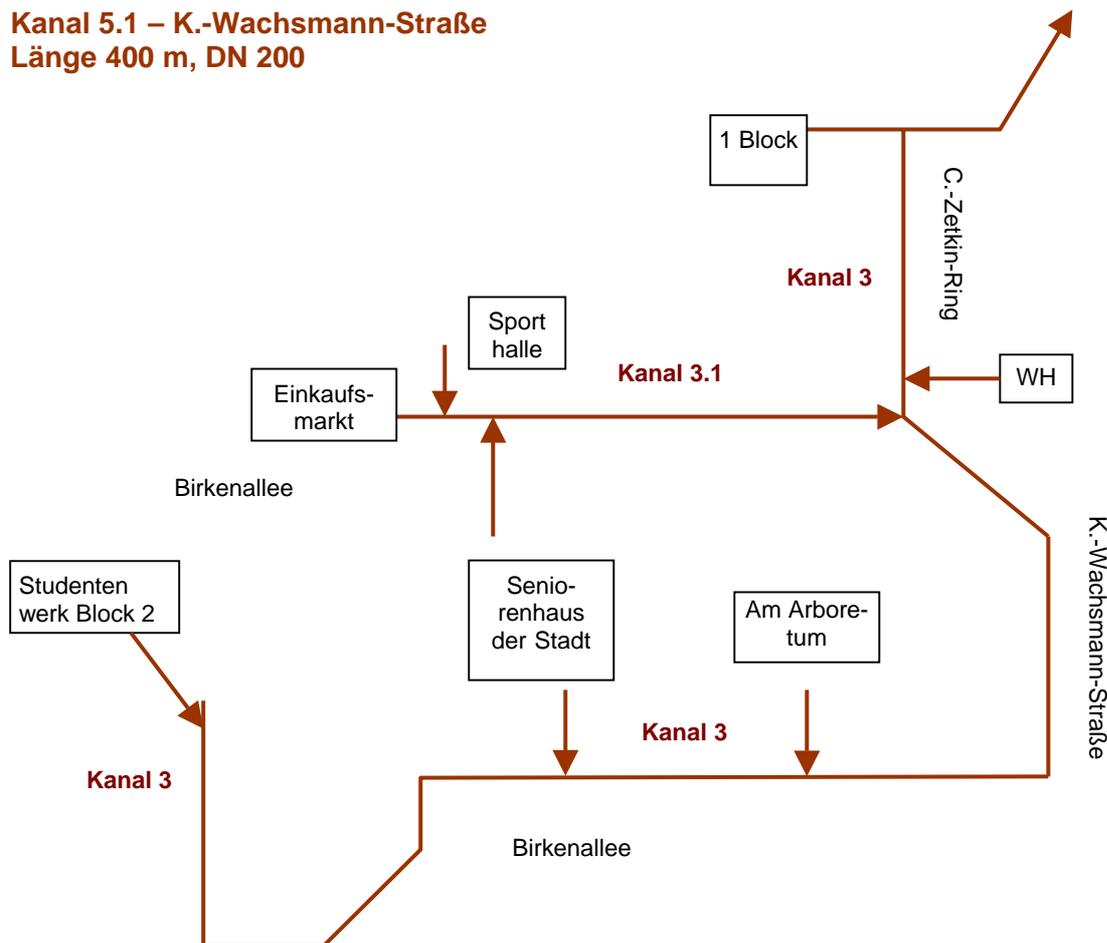
Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Neuberesinchen 2. Wohnkomplex

Gebäudebestand 2020 (STUK III)

Kanal 3 – Birkenallee / K.-Wachsmann-Straße / C.-Zetkin-Ring
Länge 1.250 m, DN 200/300

Kanal 5.1 – K.-Wachsmann-Straße
Länge 400 m, DN 200



Durch die verbleibende stark aufgelockerte Bebauung entsteht der FWA mbH ein erhöhter Spülaufwand.

Spülaufwand

1.650 m x 2,50 €/m 4.125 €

4 St./ Jahr 16.500 €

inkl.19 % MwSt. **19.640 € pro Jahr**

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Zusammenstellung Abwasser

Investitionen:

Wallensteinstraße Durchörterung der Straßenbahn Anschluss an das Kanalnetz des 3. WK	24.990 €
KITA Spatzenhaus kurze Ableitung in Richtung Wallensteinstraße	10.800 €
Lebenshaus e.V. kurze Ableitung in Richtung Birkenallee	12.380 €
Dosierstation für Chemikalien	7.000 €
Gesamt	55.170 €

Betriebsaufwand je Jahr:

Spülen Kanal 1 Gemeindezentrum bis PW Mühlental	10.710 €/a
Kanal 5/5.1 Birkenallee / Wachsmann Straße / Zetkin-Ring	19.640 €/a
Chemikalien Dosierstation	10.000 €/a
Gesamt	40.350 €/a

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Trinkwasser (Plan 7)

Die Versorgung des Stadtumbaugebietes Neuberesinchen erfolgt über Versorgungsringe, die von Hauptleitungen vom Hochbehälter Rosengarten gespeist werden. Teilgebiete werden über eine Druckerhöhungsanlage versorgt. Die Druckerhöhungsanlage (DEA) 4. WK versorgt den nördlichen Teil des 4. WK und die DEA 1. WK ist zur Versorgung der Hochhäuser Aurorahügel erforderlich.

Gemäß der im STUK III dargestellten Standortentwicklung wurden die verbleibenden Versorgungsnetze in Zusammenarbeit mit der FWA analysiert und wirtschaftliche Möglichkeiten einer Weiterversorgung für die verbleibenden Gebäude gesucht.

Da der finanzielle Aufwand einer Netzanpassung größtenteils unangemessen hoch ist, entsteht dem Versorgungsunternehmen als Folge der ausgedünnten Bebauung ein erhöhter Aufwand durch das Spülen und Überwachen der Leitungen zur Sicherung der Trinkwasserqualität.

Zur Ermittlung dieses Aufwandes wird folgender Ansatz getroffen:

Je Strang : 2.500 €/a

(3h spülen (80 m³/h x 3 h = 240 m³, 2€/m³) 4 x spülen / Jahr ergibt ca. 2.000 €/a
zzgl. 1 Person + Fahrzeug ergibt ca. 500 €/a)

4. WK Neuberesinchen südöstlicher Versorgungsbereich

Gebäudebestand 2020 (STUK III)

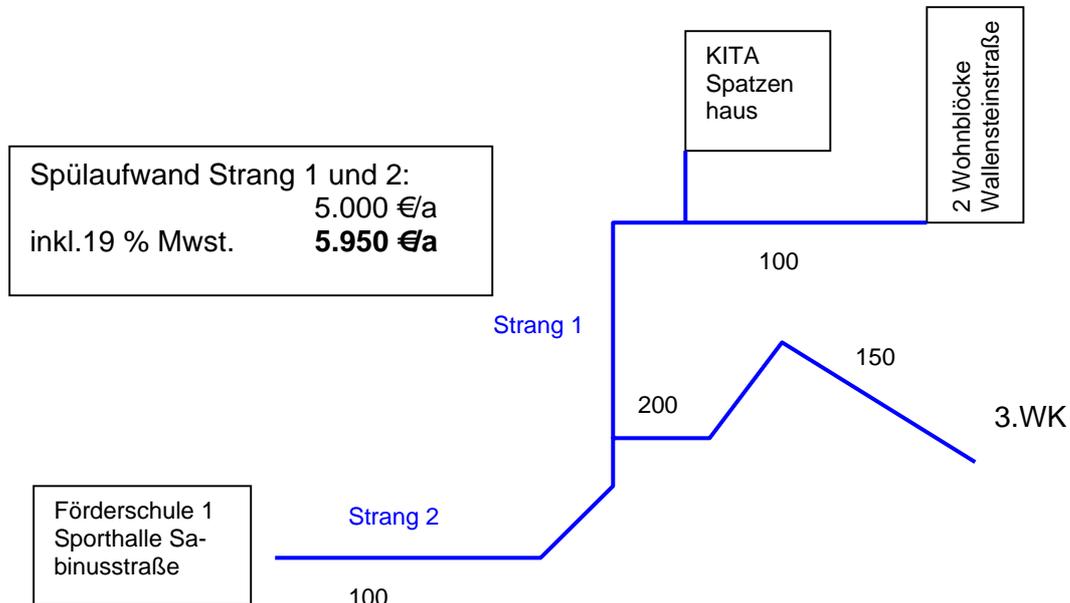
Strang 1 / 2 – Versorgung aus Richtung 3. WK

Angeschlossen:
die 2 Wohnblöcke Wallensteinstraße der WoGeSüd
KITA Spatzenhaus
Förderschule 1 und Sporthalle

Die Versorgung der KITA Spatzenhaus, der Blöcke der WoGeSüd Wallensteinstraße, der Sporthalle und Förderschule Sabinusstraße kann über die Versorgungsleitungen vom 3. WK erfolgen. Aufgrund der geringen Abnahmemengen und der Versorgung in Stichleitungen sind die Leitungen regelmäßig zu spülen. Dazu sind Spülhydranten neu zu setzen.

Hinweis. sh Plan 7

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)



4. WK Neuberesinchen nordwestlicher Versorgungsbereich

Gebäudebestand 2020 (STUK III)

Strang 3 / 4 / 5 – Versorgung aus Richtung Am Golzhorn

Angeschlossen:

zwei Wohnblöcke Studentenwerk Birkenallee
Lebenshaus e.V.
Evangelisches Gemeindezentrum
Studentenwerk Mühlenweg

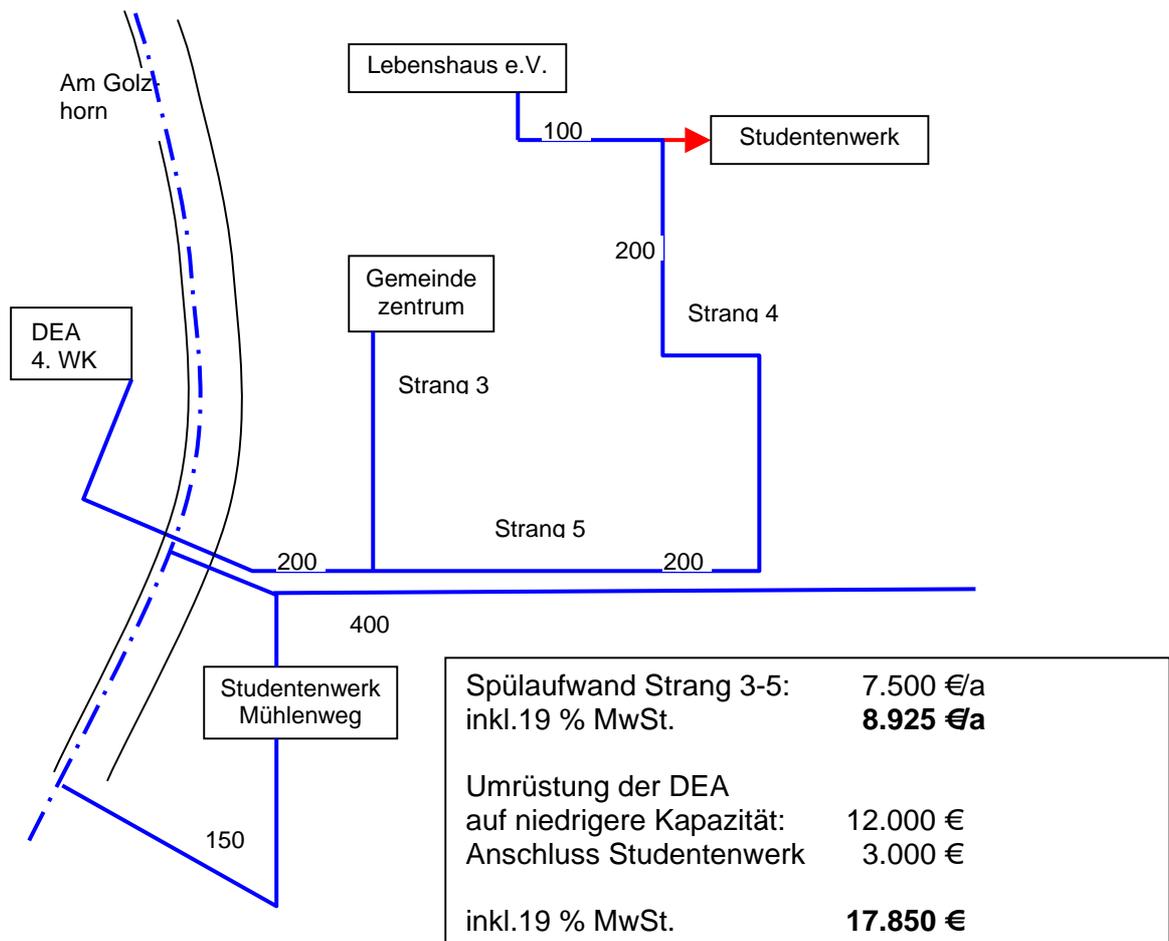
Für die Weiterversorgung der zwei Wohnblöcke Studentenwerk Birkenallee und des Lebenshaus e.V. gibt es zwei mögliche Varianten über die in Abhängigkeit der Entwicklung des Gebietes zu gegebener Zeit zu entscheiden ist.

Hinweis. sh Plan 7

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Variante 1 (Plan 7)

- Die DEA 4. WK bleibt zur Versorgung der zwei Wohnblöcke Studentenwerk Birkenallee und des Lebenshaus e.V. bestehen.
- Die Kapazität der DEA 4. WK ist anzupassen
- Die langen überdimensionierten Leitungsstränge sind zur Gewährleistung der Trinkwasserqualität regelmäßig zu spülen.

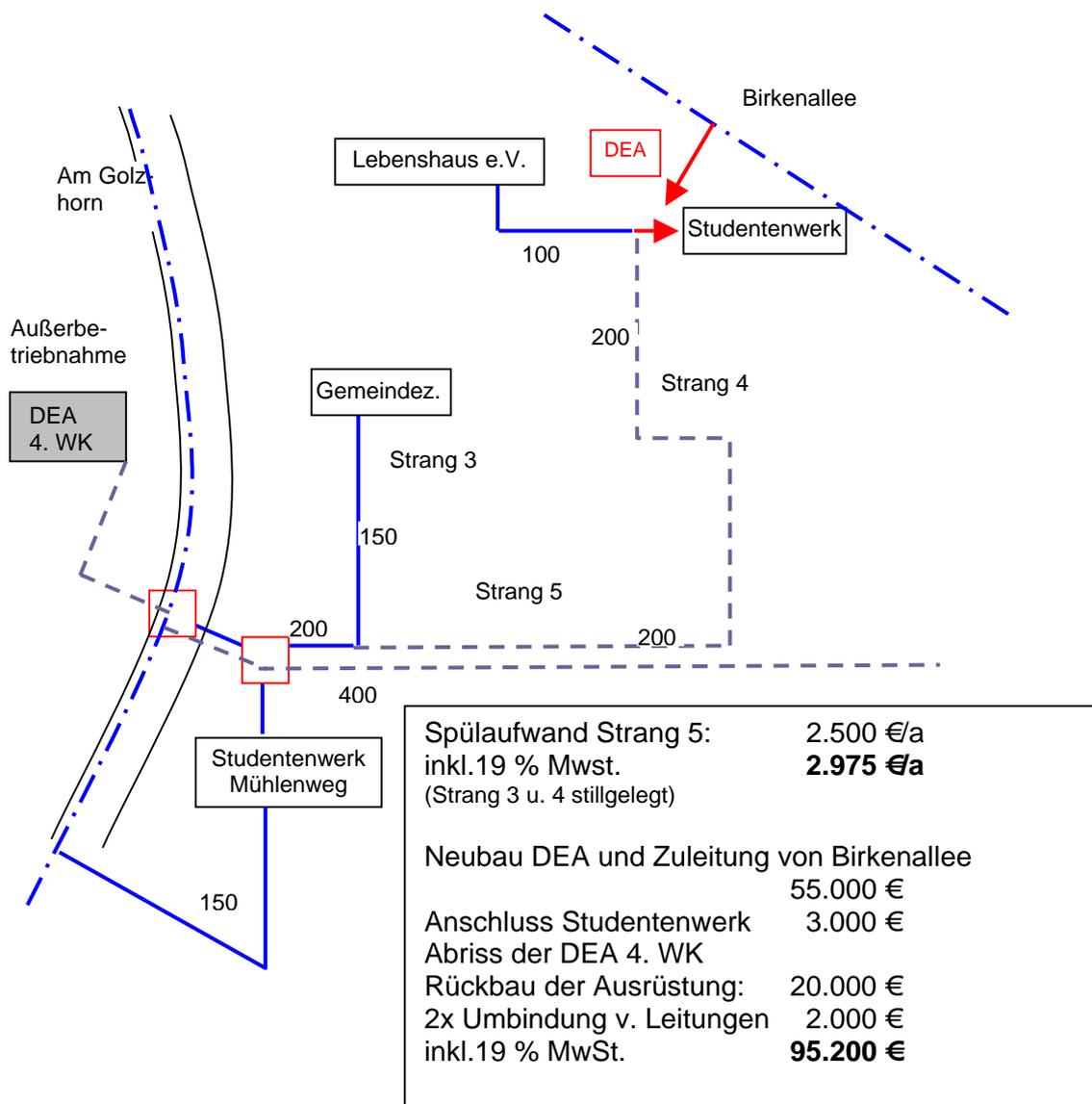


Ansatz :
 Je Strang : 2.500 €/a
 (3h spülen (80 m³/h x 3 h = 240 m³, 2€/m³) 4 x spülen / Jahr ergibt ca. 2.000 €/a
 zzgl. 1 Person + Fahrzeug ergibt ca. 500 €/a)

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Variante 2 (Plan 8)

- Die DEA 4. WK geht außer Betrieb.
- Eine Zuleitung aus Richtung Birkenallee für die zwei Blöcke Studentenwerk Birkenallee und Lebenshaus e.V ist neu herzustellen.
- Eine separate kleinere Druckerhöhungsstation ist notwendig, da der Versorgungsdruck der Leitung Birkenallee nicht ausreichend ist.
- Zwei Umbindungen für Gemeindezentrum und Studentenwerk Mühlenweg und Außerbetriebnahme der Leitung DN 400 sind vorzunehmen.



Diese Variante ist wirtschaftlich nur dann vertretbar, wenn der weitere Bestand der Einrichtungen Lebenshaus und Studentenwerk von mindestens 13 Jahren gesichert ist. Trotzdem kann es sein, dass die o. g. Maßnahmen notwendig werden, um die Wasserqualität einzuhalten bzw. ggf. für notwendigen Leitungsrückbau entsprechend des ITK 4. WK.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

3. WK Neuberesinchen

Die Versorgungsringe bleiben bestehen. Der erhöhte Spülaufwand wird für 1 Strangabschnitt (zur Versorgung des Einzelblockes Mühlenweg 31-34, WoGeSüd) eingeschätzt.

Spülaufwand: 2.500 €/a
inkl. 19% Mwst. 2.975 €a

2. WK Neuberesinchen

Die Versorgungsringe bleiben bestehen. Der erhöhte Spülaufwand wird für 4 Strangabschnitte eingeschätzt.

Spülaufwand: 10.000 €/a
inkl. 19% Mwst. 11.900 €a

Zusammenstellung Trinkwasser

Erhöhter Spülaufwand je Jahr:

2. WK	11.900 €/a	
3. WK	2.975 €/a	
4. WK	8.925 €/a (Variante 1)	2.975 €/a (Variante 2) ¹
Gesamt	23.800 €a	17.850 €/a

Investition:

2. WK	keine	
3. WK	bei Blockabriss, erfasst in Teil 1, Anpassungsmaßnahme	
4. WK	17.850 € (Variante 1)	95.200 € (Variante 2) ¹
Gesamt	17.850 €	95.200 €

Eine separate DEA für das Studentenwerk Birkenallee und Lebenshaus e.V. rechnet sich erst nach 13 Jahren. Die vorhandene DEA ist zu erhalten und entsprechend umzurüsten.

¹ Aus wirtschaftlicher Sicht wird vom Versorgungsunternehmen FWA mbH die Variante 2 nicht in Erwägung gezogen. Hier ist auch eine Entwicklung des Standortes im 4. WK abzuwarten, da möglicherweise eine erhöhte Flexibilität bei Umsetzung der Variante 1 darstellt.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.2.2 Mediennetz der Stadtwerke Frankfurt (Oder) mbH

Fernwärme (Plan 9)

Das Versorgungsnetz wurde im Infrastrukturkonzept I ausführlich beschrieben und wird im Folgenden nur kurz definiert.

Die Primärtrasse vom Heizkraftwerk verläuft Am Goltzhorn und entlang der Birkenallee zu vier Wärmeübergabestationen.

WÜST 0.4	Versorgung des 4. WK
WÜST 0.3	Versorgung des 3. WK
WÜST 0.2	Versorgung des 2. WK, östl. Teil
WÜST 0.1	Versorgung des 1. WK, westl. Teil, und des 1. WK

In Neuberesinchen erfolgte die Fernwärmeversorgung über zwei verschiedene Netzsysteme. Im 4. WK wird im Vierleitersystem und im 1.-3. WK im Dreileitersystem versorgt.

Durch den dauerhaft reduzierten Verbrauch ist die Dimensionierung der Zuleitungen bereits derzeit deutlich zu hoch. Bei Leitungsneuerlegungen wurde das System mit dem Ziel der Netzoptimierung auf Zweileiternetze umgestellt.

Ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlagen in Neuberesinchen ist zukünftig nicht möglich. Der untere Grenzwert der wirtschaftlichen Versorgungsdichte liegt bei 12-15 MW/km². Unter Einbeziehung aller verbleibenden Objekte, auch der gegenwärtig ungenutzten, liegt die Versorgungsdichte in diesem Stadtgebiet bei ca. 7,5 MW/km². Das aus der zukünftigen Abnehmerstruktur entstandene Missverhältnis von Rohrleitungsgeometrie (Querschnitt und Leitungsführung) zum erforderlichen Wärmebedarf führt dauerhaft zu erhöhten Kosten der Wärmeverteilung. Hervorgerufen wird dieser Umstand, durch die Erhöhung der spezifischen Wärmeverluste, die sich in 50% der Fälle verdoppeln werden. . Daraus ableitend ist zu prüfen, inwieweit Leitungsquerschnitte in den entsprechenden Einzelsträngen reduziert werden müssen, um die Wärmeverluste zu reduzieren.

Ein weiteres Problem ist die Nichtauslastung der Wärmeübergabestationen. Diese ergibt sich aus der Differenz der installierten Leistung zur tatsächlichen Leistung für die angeschlossenen Gebäude.

In Tabelle 1 sind die Auswirkungen dargestellt.

Tabelle 1

	Installierte Leistung	Bedarf nach Abriss	Auslastungsgrad
- WÜST 0.1	21 MW	12 MW	57%
- WÜST 0.2	15,5 MW	2 MW	13%
- WÜST 0.3	10 MW	4,5 MW	45%
- WÜST 0.4	34+7 MW	2,5 MW	6%

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Problemlösung bedeutet einen Umbau der gesamten Struktur der verbleibenden Anlagentechnik in den Stationen und im Gesamtnetz Neuberesinchen. Die Minderauslastung der Stationen hat zur Folge, dass die gesamte Anlagentechnik in der WÜST 0.2 und 0.4, sowie Teile der Anlagen in der WÜST 0.1 und 0.3 umgebaut bzw. angepasst werden müssen. Eine Alternative zum Weiterbetrieb aller Stationen wäre die Kopplung der Netze. Eine Folge davon wäre der Rückbau von Wärmeübertragungsanlagen. Diese wurden jedoch in den Jahren 1993 bis 1997 komplett saniert und der neuen Fahrweise, in Verbindung mit der Errichtung des HKW Frankfurt (Oder), angepasst.

Basis einer Kopplung der Netze sind hydraulische Berechnungen, die jedoch erst nach Bestätigung der geplanten Rückbaumaßnahmen durch die Stadtwerke veranlasst werden. Um entsprechende Entscheidungen zur zukünftigen Versorgung des Gebietes treffen zu können, müssen belastbare Nachnutzungskonzepte vorliegen. Eine Entscheidung kann mit den vorliegenden visionären Betrachtungen insbesondere in Neuberesinchen nicht getroffen werden, Zwischenlösungen sind daher nur ein kostenintensiver und nicht zukunftsorientierter Kompromiss, der letztlich in keiner Weise förderfähig ist.

Vom Grundsatz her sind technische Anpassungen, wie auch in den Vorbemerkungen dargestellt, in vielfältiger Weise möglich, jedoch ist eine entsprechende Realitätsnähe notwendig, um aus der Vielzahl von Varianten und Möglichkeiten machbare Lösungen zu betrachten. Zur Verdeutlichung der technischen Anpassung sollen daher infolge zwei Varianten (von weiteren möglichen) dargestellt werden.

Gebäudebestand 2020 (STUK III)

Variante 1 (Plan 10)

Erhalt der WÜST 0.1 und 0.4

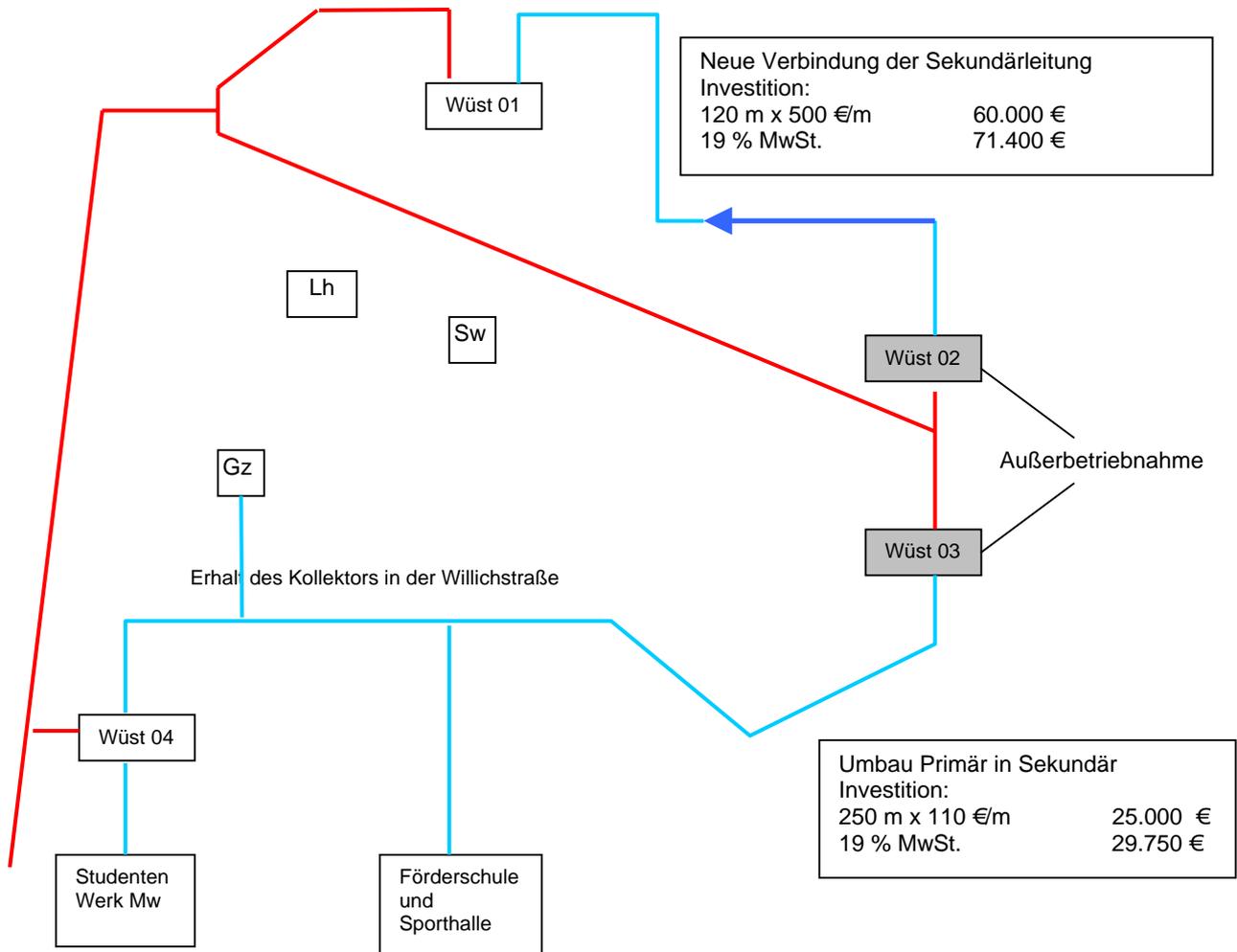
Diese Lösung ist wirtschaftlich und versorgungstechnisch vertretbar, wenn am Bestand von Einzelgebäuden im 4. WK festgehalten wird.

Im Sommerbetrieb versorgt die WÜST 01 das gesamte Gebiet, da der Lastschwerpunkt im Bereich der WÜST 0.1 liegt. Im Winterbetrieb werden beide Anlagen (0.1 und 0.4) im Verbund betrieben.

Um diese Variante zu realisieren sind folgende Maßnahmen im Netz und an WÜST erforderlich:

- Hydraulische Netzberechnung und Ermittlung von Netzengpässen. Daraus entstehende Investitionen können derzeit noch nicht eingeschätzt werden.
- Herstellung einer Netzverbindung (120 m) im Sekundärnetz zwischen WÜST 0.1 und WÜST 0.2
- Umbau der Primärtrasse zwischen WÜST 0.2 und 0.3 zur Sekundärtrasse.
- Schaffung einer zweiten Einspeisung für den Bereich Studentenwerk im Mühlenweg zur Warmwasserversorgung im Sommer
- Rückbau der WÜST 0.2 und 0.3
- Umrüstung der WÜST 0.1 und 0.4
- Einzelversorgung Lebenshaus und Studentenwerk Birkenallee (alternativ: neue Versorgungsleitung aus Richtung HEP)

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)



Vorteil Variante 1:

- WÜST 04 bleibt in Betrieb, neueste Station
- Versorgung Studentenwerk Mühlenweg weiterhin über WÜST 04 (Sonderlösung für Sommerbetrieb)
- Versorgung Sporthalle, Förderschule weiterhin über WÜST 04, Weiternutzung der neuen Fernwärmeleitungen Fröbelpromenade
- Versorgung Gemeindezentrum unwirtschaftlich, aber weiter möglich
- Versorgung KITA Spatzenhaus unproblematisch
- Neuanschlüsse für Nachnutzungen flexibel realisierbar

Nachteil Variante 1:

- Versorgung für Studentenwerk Birkenallee, Lebenshaus sind neu herzustellen, neue Anlage auf Basis Öl, Holzpellets, Wärmepumpe oder anderer Alternativen bzw. Neuanschlüsse Fernwärme aus Richtung HEP (WÜST 01)

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Investitionen Variante 1 / Geschätzte Kosten brutto

- 120 m Netzverbindung sekundär	71.400 €
- Umbau Primär in Sekundär	29.750 €
- zweite Einspeisung für Studentenwerk Mühlenweg zur Warmwasserversorgung im Sommer	10.000 €
- Rückbau WÜST 02 und 03	200.000 €
- Umrüstung WÜST 01 und 04	30.000 €

Einzelanlagen für	
- Studentenwerk Birkenallee	35.000 €
- Lebenshaus	20.000 €
(alternativ: Versorgungsleitung aus Richtung HEP ca. 80.000 €)	

Summe 396.150 €

Wie in den einführenden Erläuterungen beschrieben, führt das entstandene Missverhältnis von Rohrleitungsgeometrie (Querschnitt und Leitungsführung) zum erforderlichen Wärmebedarf dauerhaft zu erhöhten Kosten der Wärmeverteilung.

Daraus ableitend müssen im 2.WK Teile des Sekundärnetzes optimiert werden. Trassenabschnitte sind aufgrund zu großer Nennweiten auszuwechseln.

Die Kosten für diese Optimierung wurden von den Stadtwerken überschlägig ermittelt.

- Netzoptimierung im 2. WK	270.000 €
----------------------------	------------------

Gesamt 666.150 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Variante 2 (Plan 11)

Erhalt der WÜST 0.1 und 0.3

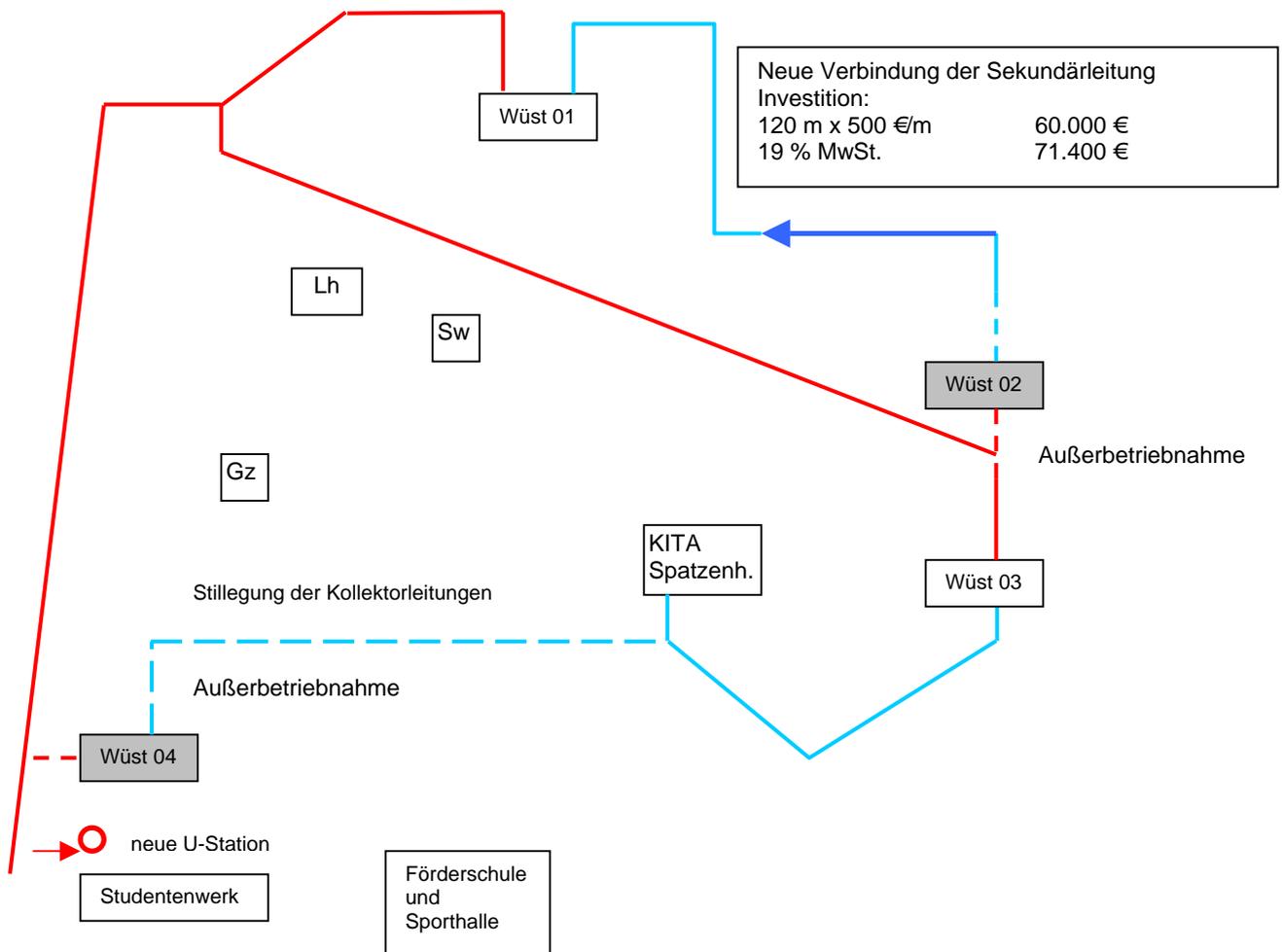
Diese Lösung wird möglich, wenn der Rest-Gebäudebestand im 4. WK über Einzelanlagen versorgt wird.

Sommerbetrieb: WÜST 0.1 oder 0.3 versorgen das gesamte Gebiet.

Winterbetrieb: Beide Anlagen (0.1 und 0.3) werden um Verbund betrieben

Um diese Variante zu realisieren sind folgende Maßnahmen im Netz und an WÜST erforderlich:

- Hydraulische Netzberechnung und Ermittlung von Netzengpässen. Daraus entstehende Investitionen können derzeit noch nicht eingeschätzt werden.
- Herstellung einer Netzverbindung (120 m) im Sekundärnetz zwischen WÜST 0.1 und WÜST 0.2
- Schaffung einer neuen Versorgungslösung für den Bereich Studentenwerk im Mühlenweg
- Rückbau der WÜST 0.2 und 0.4
- Umrüstung der WÜST 0.1 und 0.3



Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Vorteile Variante 2:

- Kollektorleitung Willichstraße wird stillgelegt (kann von Vorteil für eine Nachnutzung als Seenlandschaft sein, kann von Nachteil für neue Anschlüsse sein)
- Versorgung über kürzere Leitungsstränge

Nachteile Variante 2:

- Außerbetriebnahme der neuesten WÜST 04
- Versorgung für Studentenwerk Birkenallee, Lebenshaus sind neu herzustellen, neue Anlage auf Basis Öl / Holzpellets bzw. Neuanschlüsse Fernwärme aus Richtung HEP (WÜST 01)
- Versorgung Gemeindezentrum über Einzelanlage
- Versorgung Sporthalle, Förderschule kombiniert über Einzelanlage, Nutzung vorh. Leitungen
- Neue Station für Studentenwerk Mühlenweg
- Versorgung KITA Spatenhaus unwirtschaftlich aus Richtung 3. WK, technisch möglich, *Hinweis: aus Sicht der Fernwärmeversorgung wäre der Erhalt der KITA Am Mühlenweg anstatt der KITA Spatenhaus rentabler*
- Neuanschlüsse für Nachnutzungen des 4. WK begrenzt auf die Randgebiete

Investitionen Variante 2 / Geschätzte Kosten brutto

- 120 m Netzverbindung sekundär	71.400 €
- Rückbau WÜST 02 und 04	200.000 €
- Umrüstung WÜST 01 und 03	30.000 €
- neuen Versorgung für Studentenwerk im Mühlenweg	45.000 €
Einzelanlagen für	
- Studentenwerk Birkenallee	35.000 €
- Lebenshaus	20.000 €
- Gemeindezentrum	12.000 €
- Sporthalle und Förderschule	50.000 €

Gesamt 463.400 €

Wie bei Variante 1 erläutert müssen im 2.WK Teile des Sekundärnetzes optimiert werden. Trassenabschnitte sind aufgrund zu großer Nennweiten auszuwechseln.

Die Kosten für diese Optimierung wurden von den Stadtwerken überschlägig ermittelt.

- Netzoptimierung im 2. WK	270.000 €
----------------------------	-----------

Gesamt 733.400 €

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Grundsätzliche Erfordernisse

Bei notwendigen Leitungsneuverlegungen infolge des Stadtumbaus in den Gebieten mit 3- und 4-Leitersystemen sind wie bisher bereits praktiziert grundsätzlich Zweileiternetze zu realisieren. Die Gebäude sind entsprechend mit Hausanschlussstationen auszurüsten.

Bei der Sanierung von Gebäuden ist durch die Gebäudeeigentümer die zweischienige Versorgung umzusetzen. Das heißt, dass in fernwärmeversorgten Gebieten keine Kochgasversorgung oder Gasversorgung für Warmwasserbereitung erfolgen sollte (Voraussetzung Fernwärme wird als Heizmedium im Gebiet beibehalten).

Hinweise: Rückbaukosten für Kollektor und Leitungen sind nicht dargestellt.

Durch die Entdichtung wird der Anlagenbetrieb aufgrund der Diskrepanz zwischen Leitungsgeometrie und zu versorgendem Anschlusswert unwirtschaftlicher. Diese Probleme der Kostendeckung in den Versorgungsunternehmen werden Preissteigerungen zur Folge haben. Eine Kostendeckung dieser Mehraufwendungen gegenüber den Stadtwerken kann nur durch entsprechende Preissteigerungen kompensiert werden.

Gas

Der 3. und 4. WK Neubereseinchen ist nicht durch Gasnetze erschlossen.
Im 1. und 2. WK erfolgt eine dreischienige Versorgung (Fernwärme, Kochgas, Strom).

Der sinkende Gasverbrauch durch Abnehmerrückgang im 2. WK führt gebietsweise zu einem theoretisch überdimensionierten Netz. Diese Überdimensionierung hat jedoch keine Beeinträchtigung der Funktionalität zur Folge. Für die Betriebsführung der Anlagen ist die Reduzierung der Gasabnahme nicht relevant. Ein Umbau der Gasdruckregelanlagen ist nicht erforderlich.

Der finanzielle Verlust ist im Rückgang der Abnehmer zu sehen.

Hinweis: wird insb. im 1. und 2. WK die zweischienige Versorgung durchgeführt, reduziert sich der Gasverbrauch weiterhin. Seitens der Stadtwerke, die letztlich für Gas-, Stromversorgung und Fernheizung Sorge trägt, sind daher über wirtschaftliche Gesamtbetrachtungen mit Bezug zur sich abzeichnenden Entwicklung (Monitoring) Entscheidungen zu treffen

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Strom

Ein Teil der Elektroenergie zur Versorgung der Stadt Frankfurt (Oder) wird im Heizkraftwerk erzeugt. Die Kraft-Wärme-Kopplung bedingt eine direkte Abhängigkeit zwischen Wärmebedarf und Stromerzeugung. Bei sinkendem Wärmebedarf wird eine erhöhte Zulieferung von Strom überregional von der E.ON AG notwendig.

In Neuberesinchen erfolgt die Verteilung über 37 Trafostationen, davon im 4. WK 10 Stationen und im 2. WK 13 Stationen. Eine Verringerung der Abnehmer hat versorgungstechnisch keinen negativen Einfluss. Bei geringer Auslastung erfolgt eine Abschaltung der Trafos bzw. ein kompletter Rückbau der Trafostationen.

Im Gebiet Neuberesinchen wird überschlägig der Rückbau von 10 Trafostationen eingeschätzt, wenn keine Nachnutzung mit Stromabnahme erfolgt.

Geschätzte Rückbaukosten brutto je Station:	18.000 €
10 Stationen	180.000 €

2.2.3 Verkehrswegenetz

Die Untersuchung bezüglich des Rückbaus von Verkehrsanlagen kann nur im Zusammenhang mit dem Entwicklungskonzept für Neuberesinchen erfolgen.

Dabei ist der abschnittsweise Rückbau zu beachten, um die Zufahrt und den Zugang in allen Abrissphasen zu gewährleisten. Die Wegebeziehungen sind darzustellen und unter Berücksichtigung der Nachnutzung mit den zuständigen Akteuren abzustimmen.

Derzeit werden durch die Wohnungsunternehmen in Abstimmung mit der Stadtverwaltung sämtliche gebäudebezogene Verkehrsflächen auf ihren privaten Grundstücken zurückgebaut. Ziel ist dabei die Entlastung des Unternehmens von der Unterhaltung, der Verkehrssicherungspflicht sowie von Gebühren für die Regenwasserableitung.

Zeichnet sich insbesondere in Neuberesinchen ab, dass verschiedene Anliegerstraßen keinerlei Bedeutung mehr haben, sollte durch die Stadtverwaltung geprüft werden, inwieweit ein Rückbau aufgrund der noch nicht absehbaren Entwicklung des Gebietes sinnvoll ist bzw. vorerst eine Stilllegung durch Beschilderung die Stadt von Unterhaltungspflichten entbinden muss.

Parallel zum Rückbau der Verkehrsflächen bzw. zur vorübergehenden Stilllegung ist ebenfalls zu prüfen, inwieweit Regenwasserkanäle abschnittsweise unterbrochen werden, so dass der Abfluss aus diesen Bereichen zumindest vorübergehend unterbrochen wird..

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.3 Stadtumbaugebiet Nord



Gebäudebestand 2020 (STUK III)

- Wohngebäude
- sonstige Gebäude (privat, kommunal ...)
- Bestand bis/nach 2020 in Frage gestellt

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.3.1 Mediennetz der FWA mbH

Abwasser

Die Abwasserableitung im Stadtumbaugebiet Nord erfolgt im Trennsystem, d. h., getrennt über Schmutz- und Regenwasserkanäle. Es wird im freien Gefälle in drei Hauptkanälen in Richtung Klingestraße / Hafenstraße in den Mischwassersammelkanal entlang der Oder (DN 1300) zur Kläranlage abgeleitet.

- Kanal 1 – SW-Freigefällekanal DN 300-400 aus dem Gebiet Seelower Kehre, Ableitung in Richtung Berliner Straße, Hafenstraße zur Kläranlage
- Kanal 2 – SW-Freigefällekanal DN 400-600 aus dem Gebiet Hamburger, Moskauer, Prager Straße, Ableitung entlang der Klinge in Richtung Berliner Straße, Klingestraße zur Kläranlage
- Kanal 3 – SW- Freigefällekanal DN 200-450 aus dem Gebiet Lennestraße, Moskauer Straße, Hansaplatz Wismarer Straße entlang der Bergstraße in Richtung Berliner Straße, Klingestraße zur Kläranlage

Das Regenwasser wird parallel zu den Schmutzwasserkanälen Bergstraße, Klinge und Seelower Kehre in Freigefällekanälen abgeleitet, wird teilweise in die Klinge abgeschlagen bzw. zum Mischwassersammelkanal abgeleitet.

Der bis 2020 vorgesehene Rückbau im Pflaumenweg und der Hamburger / Wismarer Straße wirkt sich nicht negativ auf das Abwassernetz aus. Die Kanäle sind ausreichend durchflossen. Des Weiteren sind gemäß ITK Nord Nachnutzungen durch mehr- bzw. eingeschossige Gebäude geplant. Die Hamburger / Wismarer Straße ist derzeit durch Schmutzwasserkanäle im Innenhof erschlossen. Diese werden komplett stillgelegt. Bei Entwicklung eines neuen Wohnstandortes ist eine neue Erschließung zu realisieren (siehe Teil 3 – ITK Nord).

Trinkwasser

Die Versorgung des Wohngebietes erfolgt in zwei Druckstufen, oberes Druckniveau vom Hochbehälter Rosengarten und gebietsweise abgemindert (Druckminderer Seelower Kehre, Bergstraße).

Die Hauptversorgungsleitungen verlaufen durch die Bergstraße, Goepelstraße, Hansastrasse, Kieler Straße. Die Versorgung der Wohngebiete erfolgt über kleinere vermaschte Ringnetze bzw. kurze Stichleitungen.

Für den Abriss des Pflaumenweges ist eine Neuverlegung zur Wiederherstellung des Versorgungsringes Seelower Kehre lt. Teil 1- Anpassungsmaßnahmen erforderlich.

Durch den Rückbau erfolgt keine negative Beeinflussung der Netze.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.3.2 Mediennetz der Stadtwerke Frankfurt (Oder)

Fernwärme

Im Wohngebiet sind die Wohnblöcke und die sozialen Einrichtungen (Eigenheime nur punktuell) fernwärmeversorgt. Die Fernwärmeversorgung erfolgt im 2-Leitersystem (Vorlauf / Rücklauf Heizung).

Durch das Teilraumgebiet verläuft die Primärleitungstrasse zur WÜST 9.1 und WÜST 9.2, von denen die Verteilung in die Sekundärnetze zum Verbraucher erfolgt. Die Sekundärleitungen verlaufen in großen Abschnitten in Kollektoren, teilweise durch die Gebäude bzw. sind erdverlegt in Heizkanälen.

Für den Abriss der Hamburger Straße und des Pflaumenweges sind Fernwärmeneuverlegungen lt. Teil 1 - Anpassungsmaßnahmen erforderlich.

Durch den Rückbau der Gebäude erfolgt keine negative Beeinflussung der Netze.

Gas

Das Gebiet ist mit Gasversorgungsnetzen erschlossen. Die fernwärmeversorgten Wohnblöcke und sozialen Einrichtungen werden mit Kochgas versorgt. Die Einzelbebauung im Gebiet ist komplett gasversorgt. Die Leitungen verlaufen in den Kollektoren bzw. sind erdverlegt.

Durch den Rückbau der Gebäude erfolgt keine negative Beeinflussung der Netze.

Strom

Im Betrachtungsgebiet befinden sich 18 Trafostationen. Die Mittelspannungskabel (20 kV) verlaufen entlang der Bergstraße Seelower Kehre / Finkensteig bzw. queren die Grundstücke im Gebiet.

Bei Nachnutzung des Gebietes Hamburger Straße wird es erforderlich, den Trafo Wismarer Straße im Innenhof umzusetzen (siehe Teil 3 – ITK Nord)

Durch den Rückbau der Gebäude erfolgt keine negative Beeinflussung der Netze.

2.3.3 Verkehrswegenetz

Im ITK Nord wurden bereits Vorschläge zur Wege-, Zufahrts- und Stellflächenanordnung für die Nachnutzungskonzepte erarbeitet. Zwischenlösungen sind ggf. für den Zeitraum nach dem Abriss zu finden.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Derzeit werden analog Neubergerinchen durch die Wohnungsunternehmen in Abstimmung mit der Stadtverwaltung sämtliche gebäudebezogene Verkehrsflächen auf ihren privaten Grundstücken zurückgebaut.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.4 Stadtumbaugebiet Süd

Gebäudebestand 2020 gemäß STUK III



Gebäudebestand 2020 (STUK III)

- Wohngebäude
- sonstige Gebäude (privat, kommunal ...)
- Bestand bis nach 2020 in Frage gestellt

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.4.1 Mediennetz der FWA mbH

Abwasser

Die Abwasserableitung im Stadtumbaugebiet Süd erfolgt im Trenn- und Mischsystem, Es wird im freien Gefälle in drei Hauptkanälen in nördliche Richtung (Damaschkeweg) und weiter in Richtung Zehmeplatz zum großen Hauptsammler abgeleitet.

- Kanal 1 – MW-Freigefällekanal DN 800-1000 von Kopernikusstraße, Leipziger Straße, östlich des Baumschulenweges
- Kanal 2 – MW-Freigefällekanal DN 300 entlang Langer Grund,
- Kanal 3 – SW- Freigefällekanal DN 300 entlang Langer Grund,

Der bis 2020 vorgesehene Rückbau wirkt sich nicht negativ auf das Abwassernetz aus. Die Kanäle sind ausreichend durchflossen.

Gemäß ITK Süd sind Nachnutzungen durch mehr- bzw. eingeschossige Gebäude geplant. Die dabei vorgesehene Grundstücksbildung und Bauflächen sind bezüglich der vorhandenen Hauptleitungen (Leitungsrechte, Überbauung, Zugängigkeit) zu überarbeiten. Nähere Ausführungen dazu erfolgen im Teil 3 – ITK Süd.

Trinkwasser

Eine Hauptversorgungsleitung vom Hochbehälter Rosengarten verläuft von der Leipziger Straße im Süden quer durch den Stadtteil Süd entlang Langer Grund zur Hauptleitung Damaschkeweg im Norden des Stadtteils.

Von diesen Hauptleitungen werden die Versorgungsringe des Gebietes gespeist.

Im Baumschulenweg ist die Konzentration des Rückbaus am stärksten, so dass lange Versorgungsabschnitte mit geringer Abnahme entstanden sind. Da die Ringnetze durch die vorhandene angrenzende Bebauung noch gut durchflossen sind, ist eine negative Auswirkung derzeit nicht erkennbar.

Bei der weiteren Bearbeitung bezüglich der Nachnutzung ist der Leitungsbestand der Hauptversorgungsleitung Langer Grund (keine Überbauung, Zufahrt zu Wartungszwecken) zu berücksichtigen.

2.4.2 Mediennetz der Stadtwerke Frankfurt (Oder)

Fernwärme

Im Stadtgebiet Süd erfolgte die Versorgung ursprünglich über Dreileiternetz. Mit dem Ziel der Netzoptimierung wurde durch die Stadtwerke Frankfurt (Oder) das Sekundärnetz in eigener Regie und Finanzierung mit dem Einbau von Fernwärmekomplettstationen auf Zweileiternetz umgerüstet.

Durch den Rückbau der Gebäude Langer Grund, Stakerweg, Kräuterweg wird der Anschlusswert der WÜST 03, Strang in Richtung der Leipziger Straße stark reduziert. Aufgrund des entstandenen Missverhältnis von Rohrleitungsgeometrie (Querschnitt und Leitungsführung) zum erforderlichen Wärmebedarf ist abschnittsweise eine Netzoptimierung notwendig.

Auf 260 m sind die zu überdimensionierten Heizleitungen zu ersetzen.

Die Kosten werden mit insgesamt 280.000 € eingeschätzt.

(Rückbau des alten Heizkanal und Neubau einer KMR-Trasse)

Bei Neuanschlüssen durch eine gezielte Stadtteilentwicklung kann diese Maßnahme ggf. entfallen.

Bei der weiteren Bearbeitung bezüglich der Nachnutzung ist die Primärtrasse östlich des Baumschulenweges (keine Überbauung, Zufahrt zu Wartungszwecken) zu berücksichtigen.

Gas

Das Gebiet ist mit Gasversorgungsnetzen erschlossen.

Durch den Rückbau der Gebäude erfolgt keine negative Beeinflussung der Netze.

Strom

Im Betrachtungsgebiet befinden sich 22 Trafostationen. Der Rückbau der Station Lange Grund ist in Abhängigkeit der Stadtortentwicklung zu prüfen.

Durch den Rückbau der Gebäude erfolgt keine negative Beeinflussung der Netze.

2.4.3 Verkehrswegenetz

Die im ITK Süd konzeptionell dargestellten Vorschläge zur Wege-, Zufahrts- und Stellflächenanordnung für die Nachnutzungskonzepte sind Basis für weitere Planungsphasen. Zwischenlösungen sind für den Zeitraum nach dem Abriss zu finden.

Analog der Vorgehensweise in den anderen Stadtgebieten werden durch die Wohnungsunternehmen in Abstimmung mit der Stadtverwaltung sämtliche gebäudebezogene Verkehrsflächen auf ihren privaten Grundstücken zurückgebaut. Wegebeziehungen zu angrenzender Bebauung bleiben erhalten.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.5 Stadtumbaugebiet Zentrum

Der im Stadtzentrum nur punktuell stattfindende Gebäuderückbau hat keine Auswirkungen auf die technische und verkehrliche Infrastruktur.

2.6 Maßnahmen- und Kostenübersicht Folgemaßnahmen

Stand 15.09.2006

Folgemaßnahmen - Netzzumbindungen, Anlagenumrüstung oder -rückbau, erhöhte Unterhaltungskosten

Investitionen

Folgemaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Stadtwerke		FWA		Gesamt
Fernwärme	Strom	Abwasser	Trinkwasser	geschätzte Baukosten brutto
geschätzte Baukosten brutto		geschätzte Baukosten brutto		
Neuberesinchen				
396.150 € Variante 1	180.000 €	55.170 €	17.850 € Variante 1	649.170 €
396.150 € Variante 2	180.000 €	55.170 €	95.200 € Variante 2	726.520 €

Betriebsaufwand je Jahr

Folgemaßnahmen an Netzen und Anlagen der				
Stadtwerke		FWA		Gesamt
Fernwärme	Strom	Abwasser	Trinkwasser	geschätzte Betriebskosten/a brutto
geschätzte Betriebskosten/a brutto		geschätzte Betriebskosten/a brutto		
Neuberesinchen				
)*)*	40.350 €	23.800 €	64.150 €

)*Der dauerhaft unwirtschaftliche Betrieb der Fernwärmeanlagen aufgrund der niedrigen Versorgungsdichte (unter 12-15 MW/km²) und der überdimensionierten Systeme führt zu erhöhten Kosten der Wärmeverteilung. Folge: Gebührenerhöhung für Verbraucher

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

In den Stadtumbaugebieten Nord, Süd, Zentrum sind aufgrund der verbleibenden Versorgungsdichte und im Hinblick auf Neuansiedlungen derzeit keine kostenintensiven Folgemaßnahmen erkennbar.

Veränderungen an Kommunikationsnetzen und Anlagen sind nicht erfasst.

2.7 Anpassung der Primäranlagen

2.7.1 Anlagen der FWA mbH

Das Trinkwasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsgebiet der Frankfurter Wasser- und Abwasserbeseitigungsgesellschaft erstreckt sich nicht nur auf die Stadt Frankfurt (Oder) sondern umfasst weiterhin die Stadt Müllrose sowie die Gemeinde Jacobsdorf mit den Ortsteilen Petersdorf, Jacobsdorf, Pillgram und Sieversdorf und den Ortsteil Biegen der Gemeinde Briesen. Der Einwohnerrückgang der Stadt Frankfurt kann durch Zuzug im Umland und ggf. Industrieansiedlung zum Teil kompensiert werden.

Kläranlage Frankfurt (Oder)

Die Kläranlage hat in ihrer Größe die Möglichkeit, bis 120.000 EWG Reinigungsleistungen zu erbringen. Aufgrund des Einwohnerrückganges und Verringerung der Industrieabwässer wurde eine Anpassung der Kläranlage vorgenommen, die letztlich bei einer positiven Entwicklung (Einwohnerentwicklung / Industrieansiedlung) wieder aktiviert werden kann. Es erfolgt kein Rückbau oder Abriss von Anlagenteilen.

Derzeit erfolgt durch die FWA eine hydraulische Berechnung der Kläranlage. Durch den Rückgang der Schlammfracht ist zur Aufrechterhaltung der biologischen Prozesse ggf. das Rückhaltevolumen zu erhöhen. Im Ergebnis dieser Berechnung kann erst eine Aussage zu notwendigen Umrüstungen und dem zu erwartenden Investitionsvolumen getroffen werden.

Wasserwerk Briesen

Bei der Bewertung der Auslastung der Kapazität ist der Jahresdurchschnittsverbrauch und der Spitzenverbrauch zu berücksichtigen. Gegenwärtig ist die Kapazität zu 80 % ausgelastet. Da die einzelnen Teilkapazitäten technologisch bereits die Grundstufe darstellen, ist die Leistung nicht reduzierbar.

Durch die Erneuerung der Trinkwasser-Fernleitung als Doppelleitung vom Wasserwerk Briesen zum Hochbehälter Rosengarten ist die notwendige Versorgungssicherheit für die Stadt Frankfurt (Oder) bis zum Jahr 2021 geschaffen. Die Doppelrohrstrategie gestattet weitere Rationalisierungen im Betrieb des Versorgungsnetzes. Parallel dazu kann auf eine positive Entwicklung infolge von Industrie- und Gewerbeansiedlungen jederzeit reagiert werden.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

2.7.2 Anlagen der Stadtwerke Frankfurt (Oder)

Heizkraftwerk

Das Braunkohlestaub-Gas- und Dampfturbinen-Verbund-Heizkraftwerk (Kraft-Wärme-Koppelungsanlage) ist eine Monoblockanlage. Durch nicht ausreichende Auslastung können die Effizienzvorteile der Kraft-Wärme-Kopplungsanlage nicht mehr vollständig genutzt werden.

Eine partielle Abschaltung von Anlagenteilen ist nicht möglich, da der wärmetechnische Kreisprozess bei einer Monoblockanlage nicht unterbrechbar ist.

Um über Veränderungen der Anlagen entscheiden zu können, bedarf es umfangreicher Untersuchungen und Berechnungen. Diese werden derzeit von den Stadtwerken vorgenommen.

Teil 3 – Bewertung der Entwicklungskonzepte für die Stadtumbaugebiete

3. Auswirkungen der Planung der integrierten teilräumigen Konzepte auf die Anlagen der technischen Infrastruktur

3.1 Allgemeine Erläuterungen

Die Aufwertungsmaßnahmen in den Stadtumbaugebieten Nord, Süd, Zentrum sowie im 1. und 3. Wohnkomplex in Neuberesinchen erfordern im Regelfall keine bzw. geringfügige Eingriffe in die technische Infrastruktur. Voraussetzung dafür ist die rechtliche Klärung bezüglich der stillgelegten Leitungsabschnitte im Untergrund und das bestehende Leitungsrecht über die privaten und sonstigen Grundstücke.

Die integrierten teilräumigen Konzepte sind unter dem Gesichtspunkt einer kostengünstigen Mediierschließung zu bewerten. Leitungsumverlegungen dürfen nur in begründeten Einzelfällen verursacht werden (bezogen auf große Versorgungsstränge, wie übergeordnete Abwasserkanäle, Hauptversorgungsstrinkwasserleitung, Heizkanäle oder Primärleitungen).

Da die vorliegenden Konzepte vorerst ein Leitbild für die Entwicklung des Gebietes darstellen, soll in den folgenden Ausführungen der Hinweis auf Beachtung der Infrastruktur für die kommenden Planungsphasen gegeben werden.

3.2 ITK Neuberesinchen

Die Bewertung des Entwicklungskonzeptes Neuberesinchen aus infrastruktureller Sicht ist unterteilt vorzunehmen für den 1-3. WK und den 4:WK.

Im 1.-3. WK können die Versorgungsnetze und technischen Anlagen im Regelfall erhalten werden. Eine Anpassung des vorliegende Entwicklungskonzeptes unter der Prämisse der Erhaltung dieser Anlagen ist durchsetzbar. Dabei ist nicht nur Augenmerk auf Erhalt der Stationen, auf Nichtüberbauung bzw. Überpflanzung von technischen im weiteren Betrieb bleibenden Anlagen zu legen, sondern auch auf Zufahrtswege zu Wartungszwecken.

Bepflanzungen in Bereichen verbleibender, nicht mehr im Betrieb befindlicher Leitungen etc. sind mit den Rechtsträgern der Stadt Frankfurt (Oder) und den Grundstückseigentümern abstimmsbedürftig.

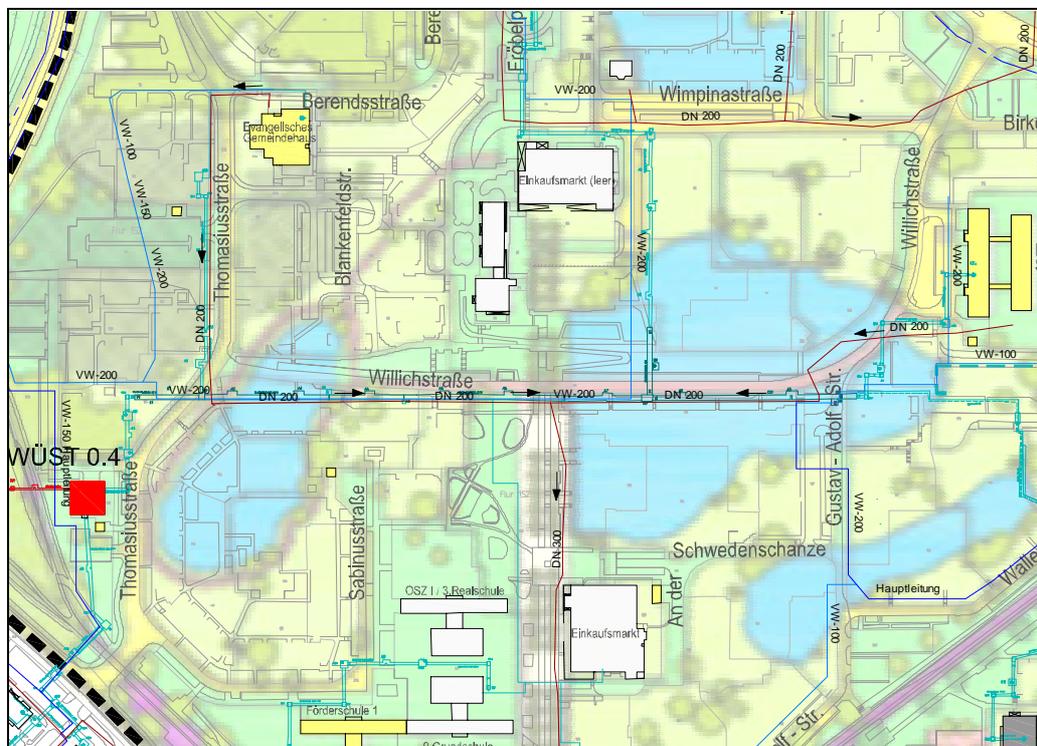
Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Zur Durchsetzung der Vision einer Seenlandschaft im 4. WK sind umfangreiche Rückbau- und Neuerschließungsmaßnahmen erforderlich.

Der Leitungsrückbau für die Entwicklung der derzeit eingetragenen Wasserflächen (die sonstigen stillgelegten Medien außerhalb dieser Flächen verbleiben im Untergrund) wird überschlägig mit Kosten in Höhe von ca. 2,5 Mio. € eingeschätzt.

Das beinhaltet u.a. auch den Rückbau und die Sicherung der betreffenden Abschnitte des Medienkollektors Willichstraße mit allen Versorgungsleitungen. Im Kollektor befinden sich Schmutz- und Regenwasserkanäle, Fernwärme- und Trinkwasserleitungen, sowie Anlagen der Stromversorgung und Telekommunikation.

(Ansatz: 400 m Kollektor mit Versorgungsleitungen, je 1000 m SW/RW/TW/FW + Schächte, Armaturen; 10 Trafostationen, sonst. Anlagen Telekommunikation in den Bereichen)



Auszug 4. WK Neubereshinchen / Leitungsbestand

Mit der Anordnung der Wasserflächen sind die in Teil 2 beschriebenen Varianten der Ver- und Entsorgung für die KITA Spatzenhaus, die WoGeSüd Wallensteinstraße, die Turnhalle, Förderschule 1, das Gemeindezentrum, das Lebenshaus und auch das Studentenwerk Birkenallee neu herzustellen. Für alle vorhandenen bzw. neu geplanten Gebäude werden neue Leitungsanbindungen oder Einzelversorgungen notwendig. Die WÜST 04 und DEA 4. WK sind rückzubauen

Die Investitionen werden überschlägig mit Kosten in Höhe von ca. 1,5 Mio € eingeschätzt, deren Finanzierung von der Logik her, weder durch die Ver- und Entsorgungsunternehmen noch durch die Wohnungsunternehmen zu tragen sind.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

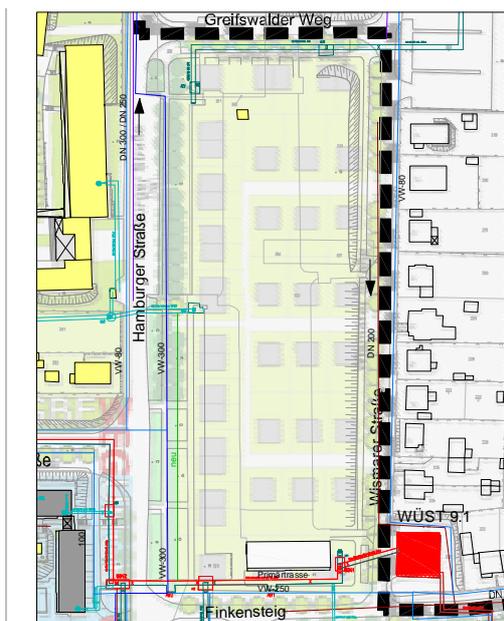
Hinweis:

- Ausgehend davon, dass es für die Wasserflächen einer kontinuierlichen Nachfüllung bedarf (Verdunstung), ist zu prüfen, welche Möglichkeiten der Zuleitung es gibt. Die Versorgung aus dem Trinkwassernetz ist nicht möglich.
- Im Rahmen der weiteren Bearbeitung können durch Verlagerung bzw. Eingrenzung der Wasserflächen Kosten optimiert werden.
- Bei einem Gesamtrückbau der technischen Infrastruktur sind die Kosten vielfach höher.
- Der Rückbau der öffentlichen Verkehrsflächen im 4. WK wird überschlägig mit Kosten in Höhe von ca. 1 Mio € eingeschätzt.
(Ansatz: 10 % der Fläche 4. WK sind öffentliche Verkehrsfläche, die zurückzubauen ist.)
- In Verbindung mit den ITK's sind im Zuge der weiteren Bearbeitung Angaben bezüglich der Entwicklung von Anlagen und Gebäuden, die einen Medienanschluss Trinkwasser, Fernwärme, Schmutzwasser etc. erfordern, zu erarbeiten. Dieser Anschluss der Medien könnte sich positiv auf die Auslastung der verbleibenden Leitungen auswirken.

3.3 ITK Nord

Die konzeptionellen Vorschläge für die Entwicklung des Stadtumbaugebietes Nord haben geringe Auswirkungen auf die technische und verkehrliche Infrastruktur und werden im ITK Nord umfassend beschrieben.

Für die geplanten Ein- und Mehrfamilienhausquartiere Hamburger Straße/Greifswalder Weg/Wismarer Straße/Finkensteig und Bergstraße/Seelower Kehre sowie die Stadtvillen Pflaumenweg sind Anschlussmöglichkeiten an alle Ver- und Entsorgungsmedien gegeben. Das Straßen- und Wegenetz kann nicht wesentlich reduziert werden, da die vorhandene Bebauung etc. über dieses erschlossen wird.



Auszug Hamburger Straße / Leitungsbestand

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Hamburger Straße

Bei Nachnutzung der Gesamtfläche des Quartiers Hamburger Straße wird es erforderlich, den Trafo 0296 Wismarer Straße im Innenhof (Ecke Hamburger Str. / Greifswalder Weg) umzusetzen und alle Nieder- und Mittelspannungskabel umzuverlegen.

Geschätzte Kosten: 80.000 €

Für das 20 kV Kabel entlang der Wismarer Straße Westseite UK Böschung sind ggf. Leitungsrechte zu vereinbaren.

Aufgrund der ungünstigen Leitungsverläufe der Fernwärmeleitungen über Grundstücksecken (Abzweigbauwerke u.a.) werden Anpassungen im Rahmen einer Detailplanung erforderlich.

Die Trinkwasserhauptleitung westlich des Quartiers entlang der Hamburger Straße wurde bei der konzeptionellen Grundstücksaufteilung berücksichtigt.

Bei Bebauung des Quartiers durch Ein- und Mehrfamilienhäuser ist die innere medien- und verkehrstechnische Erschließung neu herzustellen.

Pflaumenweg

Für die geplanten Stadtvillen Pflaumenweg sind alle Medien vorhanden. Über die Wegegestaltung und ggf. Stellflächenplanung muss in weiteren Planungsphasen abgestimmt werden.

Bergstraße

Das Quartier Bergstraße kann von der Seelower Kehre und der Bergstraße vollständig erschlossen werden.

Bei Bebauung des Quartiers durch Ein- und Mehrfamilienhäuser ist die innere medien- und verkehrstechnische Erschließung neu herzustellen.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

3.4 ITK Süd

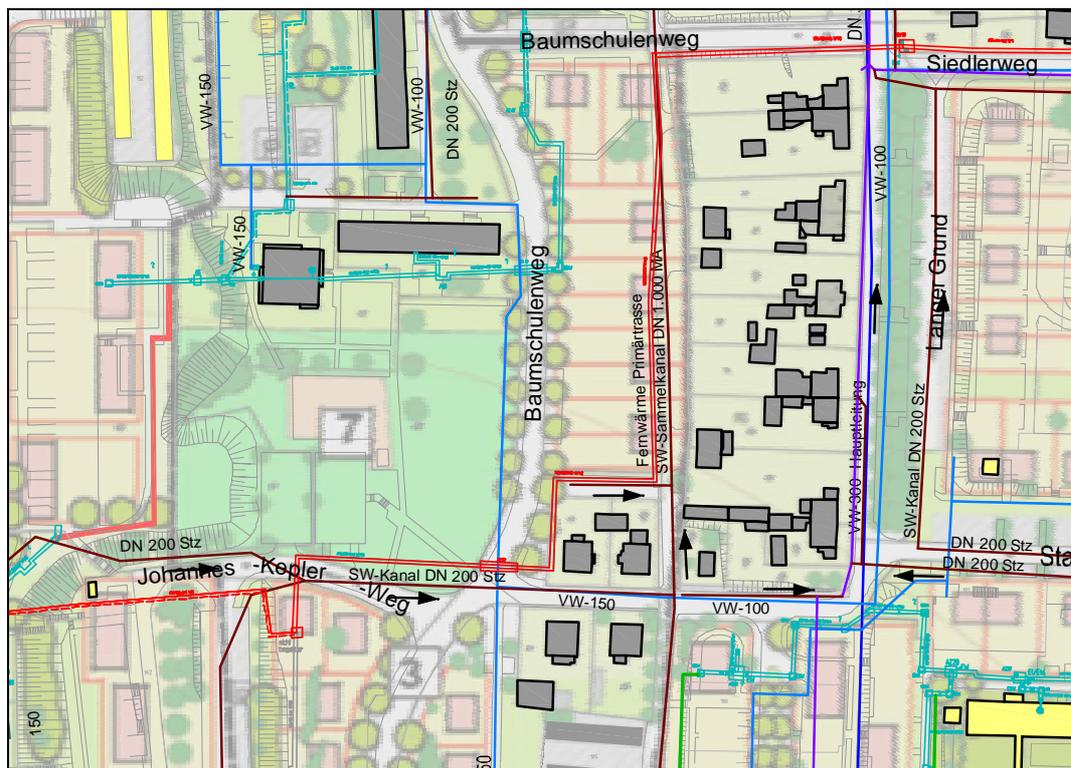
Sämtliche Erschließungsmedien sind vorhanden.

Die im Stadtumbaugebiet Süd vorgeschlagenen Anordnung der Quartiere mit Ein- und Mehrfamilienhäusern im Bereich Baumschulenweg und Langer Grund sind im Hinblick auf die vorhandenen Hauptversorgungsleitungen zu prüfen, ggf. werden sonst erhebliche Leitungsneuerlegungen notwendig.

Dabei ist nicht nur auf Nichtüberbauung von technischen Anlagen zu achten, Zufahrtswege zu Wartungszwecken sind beizubehalten.

Die Anordnung der Baufelder im Bereich des ehemaligen Wohnblockes Baumschulenweg 19-22 sollte überprüft werden, so dass die Primärtrasse Fernwärme und der Hauptkanal Schmutzwasser DN 1000 nicht überbaut werden. Eine Umverlegung dieser Haupttrassen ist zu vermeiden. Die Zufahrt zu den Anlagen der Versorgungsunternehmen muss ermöglicht werden.

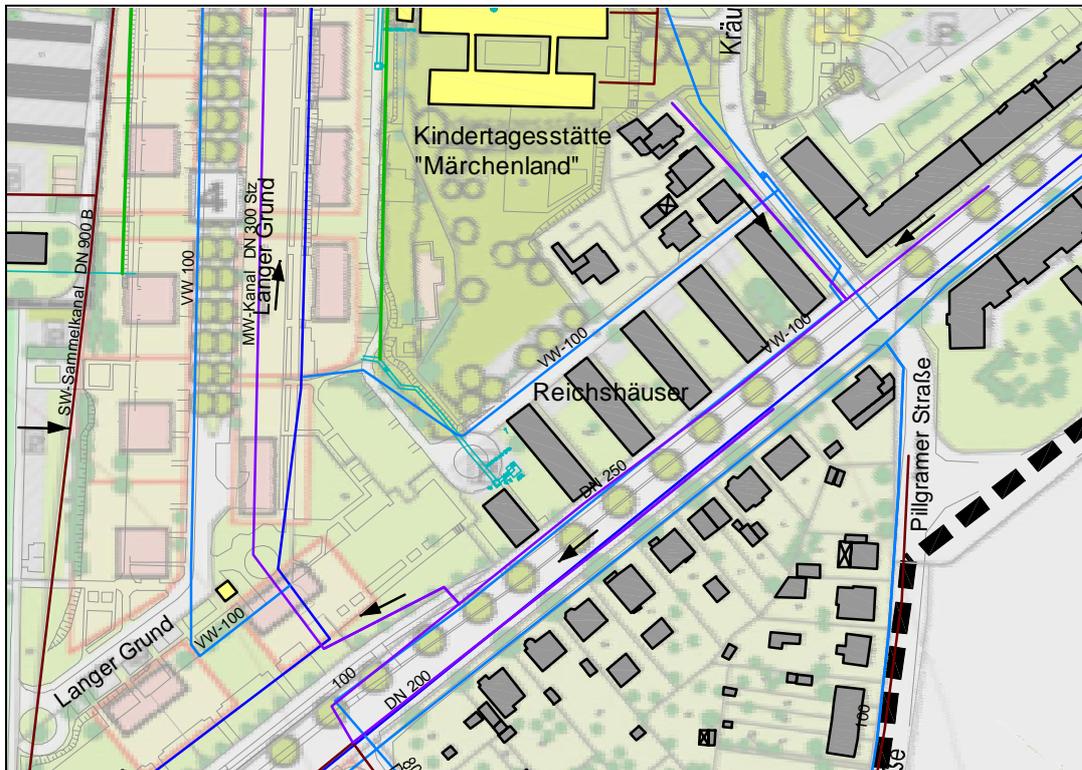
Das trifft auch für das geplante Quartier Keplerweg hinsichtlich der Primärtrasse Fernwärme zu.



Auszug Baumschulenweg / Leitungsbestand

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Für die geplante Bebauung Langer Grund wird ggf. die Umverlegung des Mischwasserkanals DN 300 bzw. der Trinkwasserhauptversorgungsleitung DN 300 notwendig, da eine Nachnutzung durch den vorhandenen Leitungsbestand kaum möglich ist.
Geschätzte Kosten: 100.000 €



Auszug Langer Grund / Leitungsbestand

3.5 ITK Berliner Straße / Klingetal

Für die geplanten Neubaumaßnahmen Beckmannstraße, Sophienstraße, Schulstraße, Ziegelstraße und auch Hafenstraße sind Anschlussmöglichkeiten gegeben.

Zur Trink- und Löschwasserversorgung des B-Plangebiet Schulstraße ist die Neuverlegung einer Trinkwasserleitung mind. DN 100 von der Berliner Straße über den Karl-Ritter-Platz erforderlich und im Zuge der geplanten Neugestaltung des Platzes zu realisieren.

3.6 ITK Halbe Stadt

Die punktuell geplanten Neubaumaßnahmen haben keine Auswirkung auf die Infrastruktur. Sämtliche Erschließungsmedien sind vorhanden.

Fortschreibung Infrastrukturkonzept (ISK II)

Schlusswort

Die Versorgungsunternehmen berücksichtigen im Rahmen der Investitionsplanungen den Stadtumbau durch die Übernahme der Einwohnerentwicklung als Grundlage zur Berechnung des Medienbedarfes.

Die Auswirkungen auf die Netze in den Stadtumbaugebieten sind durch eine gezielte Stadtentwicklungsplanung über die folgenden Jahre zu kompensieren.

Durch eine stabile Medienversorgung bezüglich Qualität und Quantität wird in den Wohngebieten die Wohnqualität gesichert.

Der zukünftig zu erwartende rückläufige Bedarf muss zur Kostendeckung der Aufwendungen durch die Versorgungsunternehmen langfristig über die Erhöhung der Entgelte kompensiert werden. (Industrieansiedlungen, die die Situation positiv beeinflussen, können derzeit nicht kalkuliert werden.)

Ziel des gesamten Stadtumbauprozess und der Akteure muss sein, den Einwohnerrückgang mit allen Möglichkeiten zu stoppen. Dazu zählen die Schaffung von Arbeitsplätzen durch Gewerbe- und Industrieansiedlungen genauso wie die Verbesserung der Wohnumfeldqualität bzw. die gesamte Aufwertung und attraktivere Gestaltung der Stadt ausgehend vom Zentrum und in den Wohngebieten.

Die aufgezeigte Entgeltentwicklung wirkt sich auf die Mieter und Unternehmen aus, so dass es Ziel sein muss, sowohl bei Maßnahmen des Stadtumbaues aber auch bei anderen Investitionen, die Weitergabe von Preiserhöhungen an die Endverbraucher durch den effizienten Einsatz von Fördermitteln und durch optimale Lösungen der Infrastrukturanpassungen zu beeinflussen und zu dämpfen.

Das ISK II ist analog der ITK/STUKIII an der Realität zu messen und sich ggf. notwendigen Veränderungen anzupassen.

Auftraggeber

**Stadt Frankfurt (Oder)
Dezernat für Wirtschaft, Stadtentwicklung Bauen und Umweltschutz**

Auftragnehmer

**Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Abfallwirtschaft
Umwelttechnik und Infrastruktur Frankfurt (Oder) mbH**

**Das vorliegende Infrastrukturkonzept II wurde in Zusammenarbeit
mit der FWA mbH und den Stadtwerken Frankfurt (Oder) GmbH erarbeitet.**

**Die Darstellungen, Berechnungen und die Auswertungen
wurden in Abstimmung mit den Unternehmen vorgenommen.**

Wir bedanken uns für die gute Zusammenarbeit !