





Konsequenzen des Stadtumbaus für die technische Infrastruktur

Tagung Abwasserbilanz 2005, Veranstaltung der AG Wasser, INFRANEU, BGW im Gründerzentrum Wildau
 Prof. Dr.-Ing. Matthias Kozioł, BTU Cottbus, Lehrstuhl Stadttechnik

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
Ausgangsbedingungen	<p>Ausgangsbedingungen:</p> <p>Verbrauchsrückgang durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • veränderte Verbrauchsgewohnheiten • Anlagen und Gebäudesanierung • Rückgang der Bevölkerung → Stadtumbau
Technik	
Ökonomie	
Strategie und Organisation Stadtumbau	<p>Kostensteigerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umlage der Fixkosten • Umbau und Anpassung von Anlagen → Stadtumbau • Rückbaumaßnahmen → Stadtumbau
Fazit Empfehlungen	
  www.stadttechnik.de	

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Ausgangsbedingungen **Drastische Reduzierung des Verbrauches in der Zeit nach der Wende !**

Auswirkungen Minderverbrauch **Gründe:**

Auswirkungen Stadtbaustrategie Demografie, Deindustrialisierung, verändertes Verbrauchsverhalten

Folgekosten

Perspektiven, Fazit **Auch nach 2015 gehen die Bevölkerungsverluste in den Städten z.T. noch beschleunigt weiter !**

Entwicklung Wasserverbrauch in ausgewählten Städten

1000 m³

16.000
14.000
12.000
10.000
8.000
6.000
4.000
2.000
0

1985 1990 1995 2000 2005

—●— Cottbus (gesamt)
—▲— Frankfurt/O (gesamt)
—■— Schwedt (gesamt)

netWORKS
BTU
www.stadttechnik.de

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Ausgangsbedingungen **Drastische Reduzierung des Verbrauches in der Zeit nach der Wende !**

Auswirkungen Minderverbrauch **Gründe:**

Auswirkungen Stadtbaustrategie Demografie, Deindustrialisierung, verändertes Verbrauchsverhalten

Folgekosten

Perspektiven, Fazit **Auch nach 2015 gehen die Bevölkerungsverluste in den Städten z.T. noch beschleunigt weiter !**

Entwicklung spez. Trinkwasserverbrauch/-preis

DM/m³

170
150
130
110
90
70
50

1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998

—●— Verbrauch Deutschland
—■— Verbrauch (neue Länder)
—▲— Verbrauch (alte Länder)
—■— Wasserpreis (neue Länder)
—▲— Wasserpreis (alte Länder)

l/Tag

Jahr

Preisindex für die Lebenshaltung
(Basis 1995 = 100)
Wohnen, Wasser, Gas und andere Brennstoffe



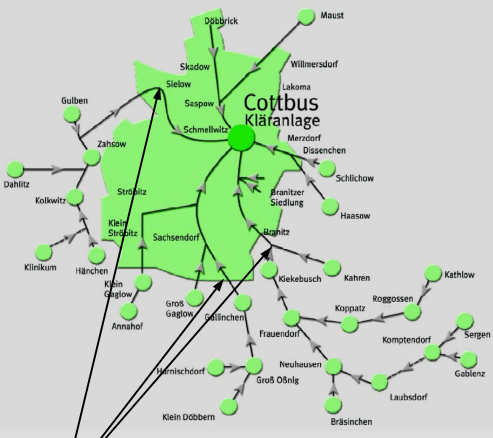
110
100
90
80
70
60
50
40
30



1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000



—■— Früheres Bundesgebiet —▲— Neue Länder und Berlin Ost



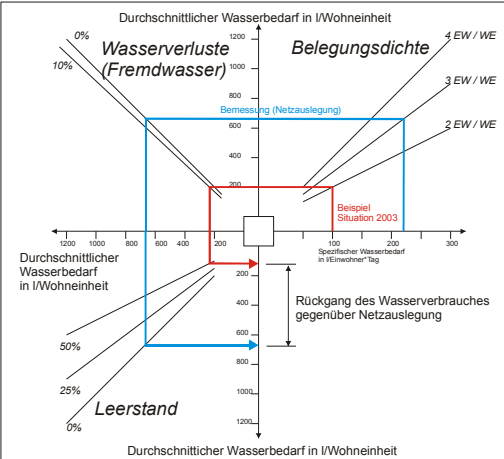
Thüringer Landesamt für Statistik

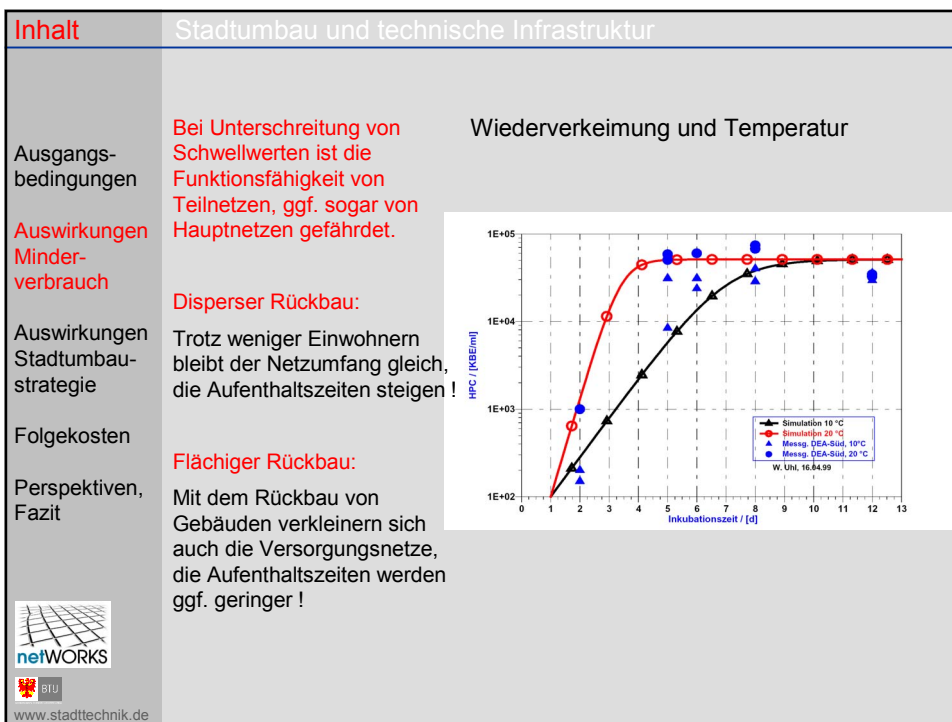
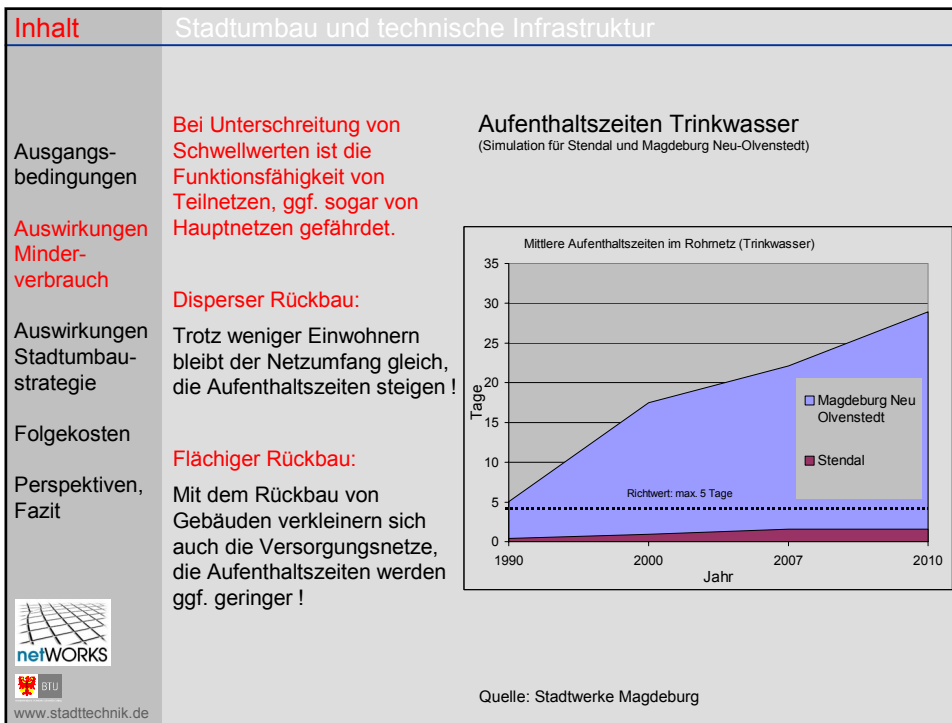
netWORKS
BTU
www.stadttechnik.de



Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Auswirkungen Minderverbrauch</p> <p>Auswirkungen Stadtumbaustrategie</p> <p>Folgekosten</p> <p>Perspektiven, Fazit</p>   <p>www.stadttechnik.de</p>	<p>Konsequenzen für das Abwassernetz Cottbus und Umland</p> <p>Siedlungsentwicklung der Suburbanisierung in den 90er Jahren verschärft die Probleme</p> <p>Auch nach 2015 gehen die Bevölkerungsverluste in den Städten z.T. noch beschleunigt weiter!</p>  <p>Abwassereinleitungen aus angrenzenden Ortschaften ins Netz der Stadt Cottbus</p>

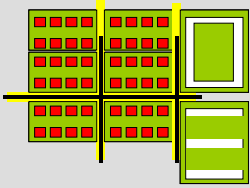
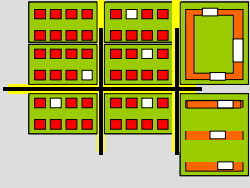


Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Auswirkungen Minderverbrauch</p> <p>Auswirkungen Stadtumbaustrategie</p> <p>Folgekosten</p> <p>Perspektiven, Fazit</p>   <p>www.stadttechnik.de</p>	<p>Thesen:</p> <p>Technik/Funktion: Schrumpfungsprozesse in der gegenwärtigen Dimension führen in zunehmendem Maße zu erheblichen Funktionsproblemen in Netzen und Anlagen, die langfristig in dünner besiedelten Siedlungsbereichen bereits bestehende zentrale Netze für die Wasserver- und Entsorgung infrage stellen.</p> <p>Konsequenter flächenhafter (Siedlungs-)Rückbau von den Leitungsenden her, ggf. auch eine Strategie der Bildung von Inselnetzen begrenzen die Funktionsprobleme.</p>

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
	Folgen des Leerstandes/Rückbaus für die <u>Funktion</u> der Stadttechnik
Ausgangsbedingungen	Abwasserentsorgung: Verringerung der Abflußmenge führt zu Ablagerungen in überdimensionierten Netzen, ggf. zu anaeroben Verhältnissen und damit zu Geruchsbelästigungen und verstärkter Korrosion (häufigeres Spülen von Leitungen erforderlich, ggf. Zugabe von Chemikalien) Kläranlage überdimensioniert, Leistungsfähigkeit ggf. eingeschränkt
Auswirkungen Minderverbrauch	
Auswirkungen Stadtumbaustrategie	Fernwärme: (relative) Verluste des Wärmetransport steigen durch überdimensionierte Leitungen, Dampfleitungen können kollabieren Wärmeerzeuger/KWK-Anlagen überdimensioniert, Wirkungsgrad sinkt
Folgekosten	
Perspektiven, Fazit	Wasserversorgung: Größere Verweilzeit des Wassers im Netz, Gefahr der Wiederverkeimung steigt, ggf. höhere Ablagerungen im Netz (häufiges Spülen von Leitungen erforderlich) Verkehr: Entlastung der Flächen für den ruhenden Verkehr geringere Auslastung ÖPNV
  www.stadttechnik.de	

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
	Bei Unterschreitung von Schwellwerten ist die Funktionsfähigkeit von Teilnetzen, ggf. sogar von Hauptnetzen gefährdet.
Ausgangsbedingungen	
Auswirkungen Minderverbrauch	
Auswirkungen Stadtumbaustrategie	Disperser Rückbau: Trotz weniger Einwohnern bleibt der Netzzumfang gleich, die Fließgeschwindigkeiten sinken !
Folgekosten	
Perspektiven, Fazit	Flächiger Rückbau: Mit dem Rückbau von Gebäuden verkleinern sich auch die Versorgungsnetze !
  www.stadttechnik.de	
	
	Faktoren für verminderten Wasserverbrauch

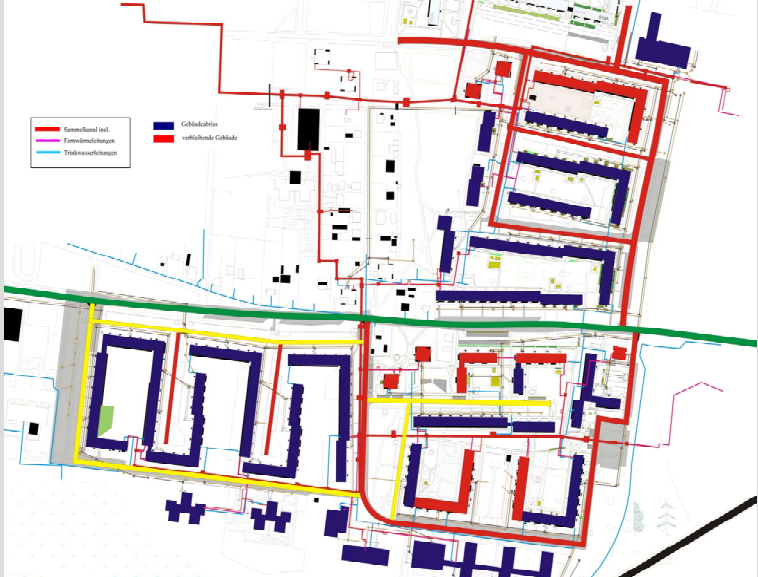






Inhalt		Stadtumbau und technische Infrastruktur
<h2 style="text-align: center;">Strategien und Anpassungsmaßnahmen im Rahmen des Stadtumbau</h2>		
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Auswirkungen Minderverbrauch</p> <p>Auswirkungen Stadtumbaustrategie</p> <p>Folgekosten</p> <p>Perspektiven, Fazit</p>	<p>Städtebauliche Strategien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umbau im Bestand (Veränderung Wohnungsgrundrisse) • Disperser Rückbau (Rückbau von Geschossen, Einzelgebäuden) • Flächenrückbau • Nachnutzung <p>Versorgungswirtschaftliche Anpassungsmaßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebstechnische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> → Veränderung der Betriebsweise • Bauliche Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> → Anpassung der Anlagen an verringerte Leistungsnachfrage → Rückbau von Netzen und Anlagen → Ersatz zentraler Anlagen durch dezentrale • Planerische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> → Kritische Überprüfung geplanter Netzerweiterungen und Ausbauplanungen 	
  <p>www.stadttechnik.de</p>		

Inhalt		Stadtumbau und technische Infrastruktur
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Auswirkungen Minderverbrauch</p> <p>Auswirkungen Stadtumbaustrategie</p> <p>Folgekosten</p> <p>Perspektiven, Fazit</p>	 <p>Flächiger Rückbau ganzer Siedlungseinheiten</p>  <p>„Disperser“ Rückbau in der Fläche</p>	<p>Die Stadtumbaustrategie beeinflusst wesentlich die langfristige Funktionsfähigkeit sowie die Folgekosten !</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Stadtumbaustrategien (Rückbau):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kompletter Rückbau ganzer Siedlungseinheiten oder von Teilbereichen 2. Partieller oder vollständiger Rückbau von den Siedlungsrändern her, Erhalt von Infrastruktur entlang der Haupteerschließungen 3. „Disperser“ Rückbau in der Fläche, bei ggf. sogar Erweiterung von Bebauungen an den bisherigen Rändern der Großsiedlungen </div>
  <p>www.stadttechnik.de</p>		

Inhalt		Stadtumbau und technische Infrastruktur	
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Auswirkungen Minderverbrauch</p> <p>Auswirkungen Stadtumbaustrategie</p> <p>Folgekosten</p> <p>Perspektiven, Fazit</p>	<p>Die Stadtumbaustrategie beeinflusst wesentlich die langfristige Funktionsfähigkeit sowie die Folgekosten !</p>		
	<p>Disperser Rückbau: Trotz weniger Einwohnern bleibt der Netzzumfang gleich!</p>		
	<p>Flächiger Rückbau: Mit dem Rückbau von Gebäuden verkleinern sich auch die Versorgungsnetze !</p>		
	<p>Mit dem Rückbau von Gebäuden verkleinern sich auch die Versorgungsnetze !</p>		
<p>www.stadttechnik.de</p>			

Inhalt		Stadtumbau und technische Infrastruktur				
		<p>Umbaustrategie aus der Sicht der Stadttechnik (Schmellwitz)</p>				
<p>Ausgangsbedingungen</p> <p>Auswirkungen Minderverbrauch</p> <p>Auswirkungen Stadtumbaustrategie</p> <p>Folgekosten</p> <p>Perspektiven, Fazit</p>						
<p>www.stadttechnik.de</p>						

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
	Probleme Stadttechnik: Flächenrückbau ↔ Disperser Rückbau
Ausgangsbedingungen	
Auswirkungen Minderverbrauch	
Auswirkungen Stadtumbaustrategie	
Folgekosten	
Perspektiven, Fazit	
  www.stadttechnik.de	

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
	Thesen:
Ausgangsbedingungen	Folgekosten:
Auswirkungen Minderverbrauch	Die ökonomische Situation der Ver- und Entsorgungssysteme verschlechtert sich besonders in stark schrumpfenden Siedlungsbereichen (Betriebskosten), insbesondere bei einem hohen Anteil an neuen oder sanierten Netzen (Fixkosten).
Auswirkungen Stadtumbaustrategie	Kosteneinsparpotentiale können langfristig nur durch eine Reduzierung der versorgten Fläche bzw. einem kürzeren Netz erreicht werden.
Folgekosten	Nicht abgestimmte Rückbaukonzepte können sogar zu erheblichen Zusatzkosten führen → kurzfristige Anpassungsmaßnahmen
Perspektiven, Fazit	
  www.stadttechnik.de	

Inhalt		Stadtumbau und technische Infrastruktur	
Betriebstechnische, investive Anpassungsmaßnahmen			
Zusatzkosten!			
		↙	↘
Versorgungssystem	Betriebstechnische Maßnahmen	Bauliche Maßnahmen (Anpassung, Stilllegung, Rückbau)	
Trinkwasser	Netzumschlüsse, Rohrnetzspülung, Druckstufenänderung	Netzanpassungen (z.B. Querschnittsreduzierung), Behälter, Druckerhöhungsanlagen	
Abwasser	Kanalreinigung (Spülung), Zugabe von Chemikalien (z.B. Nutriox, Fe-Schlamm)	Querschnittsreduzierung, Einleitung von Niederschlagswasser, Entlastungsbauwerke	
Elektroenergie	Veränderung der Schaltzustände	Kabel, Trafostationen	
Gas	Netzumschlüsse, Druckstufenänderung	Leitungen, Druckregelanlagen	
Fernwärme	Änderungen der Betriebsweise (Anpassung Vorlauftemperaturen)	Trassen, Wärmeübergabestationen: Reduzierung von 4- auf 2-Leitersystem, Rückbau von Dampf- zu Heißwassernetzen WW-Speicher: Ersatz, Verkleinerung	

Ausgangsbedingungen
Auswirkungen Minderverbrauch
Auswirkungen Stadtumbaustrategie
Folgekosten
Perspektiven, Fazit



www.stadttechnik.de

Inhalt		Stadtumbau und technische Infrastruktur	
Kostenstruktur			
Ausgangsbedingungen	Leitungsgebundene technische Infrastruktur ist durch hohe Fixkosten geprägt	Kostenstruktur Abwasserentsorgung 1999	
Auswirkungen Minderverbrauch			
Auswirkungen Stadtumbaustrategie		Kapitalkosten und Betriebskosten in DME*a	
Folgekosten			
Perspektiven, Fazit			

Ausgangsbedingungen
Auswirkungen Minderverbrauch
Auswirkungen Stadtumbaustrategie



www.stadttechnik.de

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

Preis-/Gebührenerhöhung:

Bei Umlage der gegenwärtigen Fixkosten auf die geringer werdende Zahl von Einwohnern steigen die Gebühren und Preise exponential an !

Veränderung der Gesamtkosten in €/E*a (disperser Rückbau)

Service	Bestand	-10%	-20%	-30%	-40%	-50%
Wasser-Versorgung	~50	~10	~10	~10	~10	~10
Abwasserentsorgung	~150	~30	~30	~30	~30	~30
Fernwärme-Versorgung	~220	~40	~40	~40	~40	~40

Bevölkerungsrückgang

netWORKS

BTU

www.stadttechnik.de

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

Erhöhung Betriebskosten:

Zusätzlich ist mit einem deutlichen Ansteigen der Betriebskosten zur Aufrechterhaltung der Funktion zu rechnen !

Entwicklung Betriebskosten aufgrund von Bevölkerungsverlusten (Beispiel FF/O) (Quelle: FWA Frankfurt/Oder)

Kostenentwicklung zur Eindämmung des Geruchs aus Kanalleitungen

Jahr	Kosten (TDM)
1993	~20
1995	~30
1997	~40
1999	~50
2001	~70
2003	~120

Jahre	m³/a
1999	1.920
2000	4.551
2001	11.852

netWORKS

BTU

www.stadttechnik.de

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Folgekosten

Flächiger Rückbau: Problem → Finanzierung der Abrisskosten

Investitionen für Rückbau und Anpassung:

Weitere erhebliche Kosten entstehen durch die **Verpflichtung*** zum Rückbau von Leitungen bei Einstellung der Versorgung und vorzeitige Abschreibungen !

Kostenbereiche: Rückbau, Anpassung und Restbuchwerte

i.d.R. 0 bis 20 €/m² Wfl

Erhebung 2002
Erhebung 2004

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

netWORKS
BTU
www.stadttechnik.de

*) gemäß ABV's spätestens nach 5 Jahren !

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Wirkungen disperser Rückbau (Beispiel Abwasser)

Fall 1: Keine steuernden Massnahmen, disperse Leerstandsentwicklung
Fall 2: Stilllegung von Gebäuden, dispers

Fall 3: Rückbau von Gebäuden dispers

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

netWORKS
BTU
www.stadttechnik.de

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Wirkungen flächenhafter Rückbau (Beispiel Abwasser)

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

www.stadttechnik.de

Stadtbau und technische Infrastruktur

Räumliches Leitbild

Legende

- Konzentration auf das innere Stadtgebiet und die Stadtlehrungsgebiete
- Äußere Stadtgebiete
- Gewerbeblöcke
- Gewerbeblöcke mit Ordnung- und Übergangscharakter
- Gewerbeblöcke Flächung
- Standgebiete
- Standgebiete mit hohem Grünanteil
- Dufthorne
- Grünanlagen, Parks
- Wiesen und Felder
- Wohngebiete
- Gewässer
- Eisenbahn
- Hauptverkehrsachsen mit besonderer Bedeutung
- Autobahn A 18
- Fußraumverbund
- Korridore zum zukünftigen "Dobner"
- Zentren

Quelle: Stadtbaukonzept Cottbus

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Siedlungsentwicklung - Anlagenkapital

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

Zusammenhang zwischen Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten

Beispiel: Abwassernetz

Untersuchung der Erschließungseffizienz technischer Infrastrukturen

Leitungslänge in m/EW

14,00
12,00
10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00

1995 2000 2005 2010 2015 2020

Jahr

Stadt Schwedt/Oder und Umland

Region Hannover

Prognose

Stadt Oldenburg und Umland

netWORKS

BTU

www.stadttechnik.de

Inhalt Stadtbau und technische Infrastruktur

Folgekosten durch Siedlungsentwicklung

Ausgangsbedingungen

Auswirkungen Minderverbrauch

Auswirkungen Stadtbaustrategie

Folgekosten

Perspektiven, Fazit

Erschließungsaufwand In Abhängigkeit der Siedlungsdichte

Kostensteigerung bei findet bei Schrumpfung nachträglich statt

spez. Erschließungsaufwand (m TW Leitung / ha bzw. m² Geschossfläche)

€/EiPa

1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
0

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2

GFZ

betroffene Anlagen nicht abgeschrieben

betroffene Anlagen zu ca. 50% abgeschrieben

Gebühreenniveau

m TW Leitung / ha

GFZ

m TW Leitung / m²

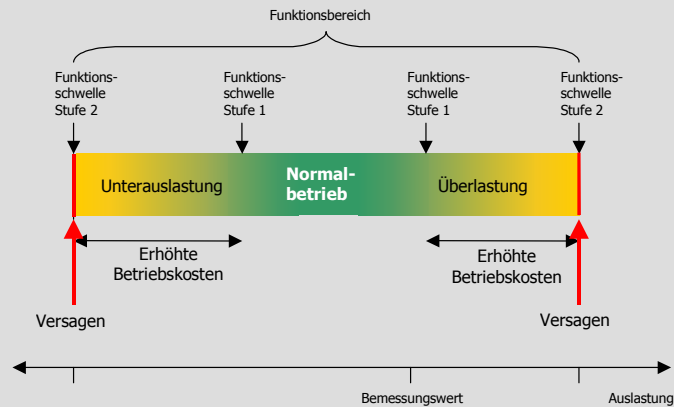
GFZ

netWORKS

BTU

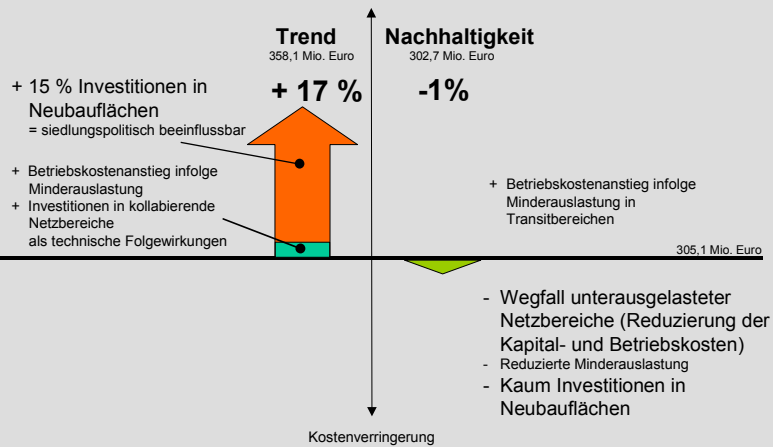
www.stadttechnik.de

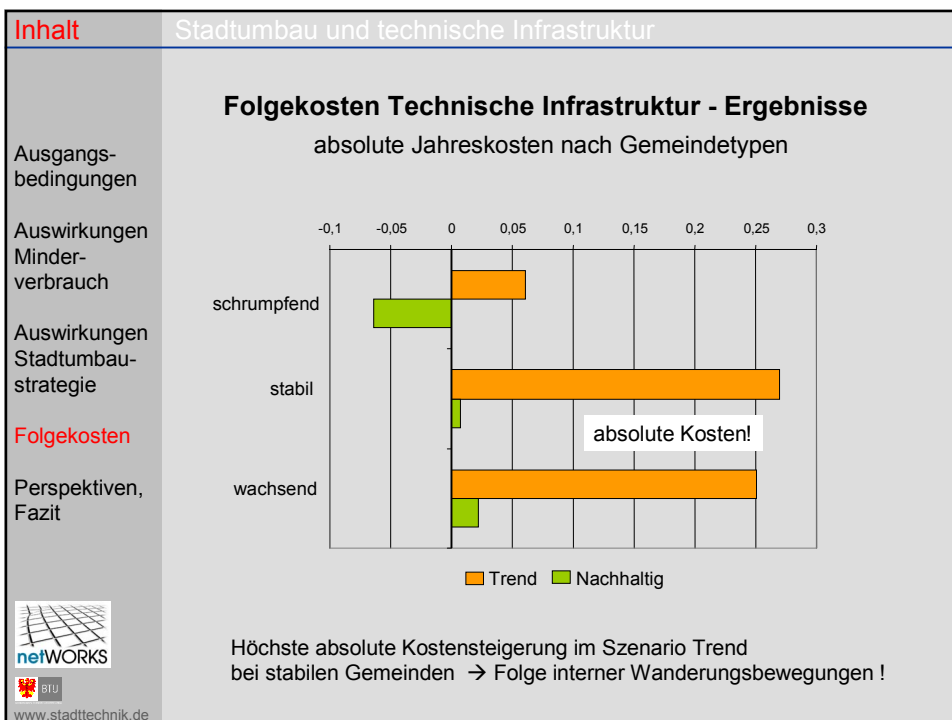
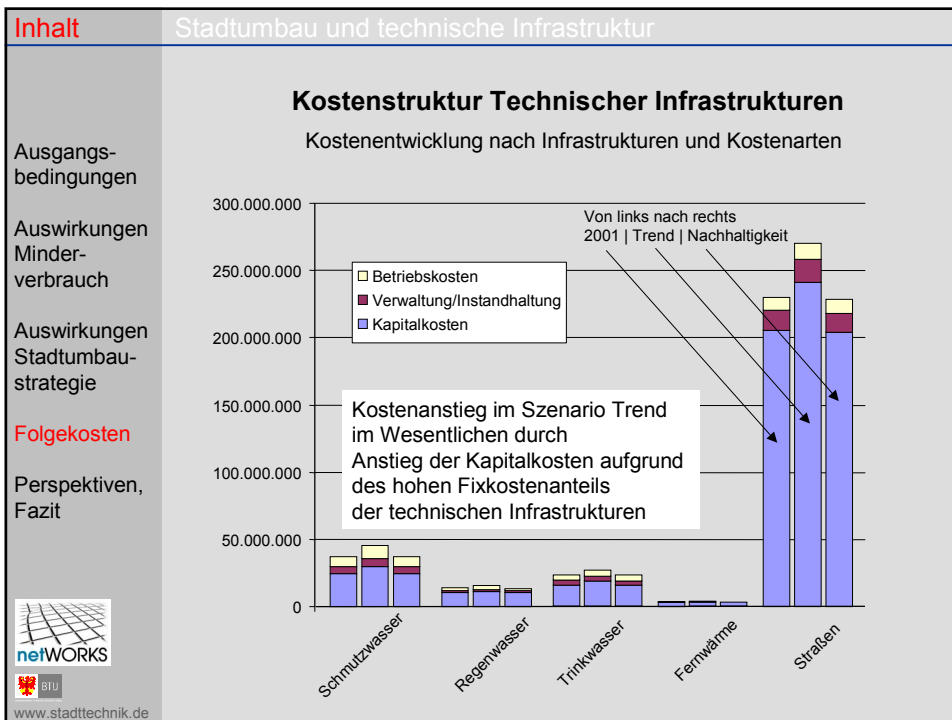
Folgekosten Technische Infrastruktur - Methodik

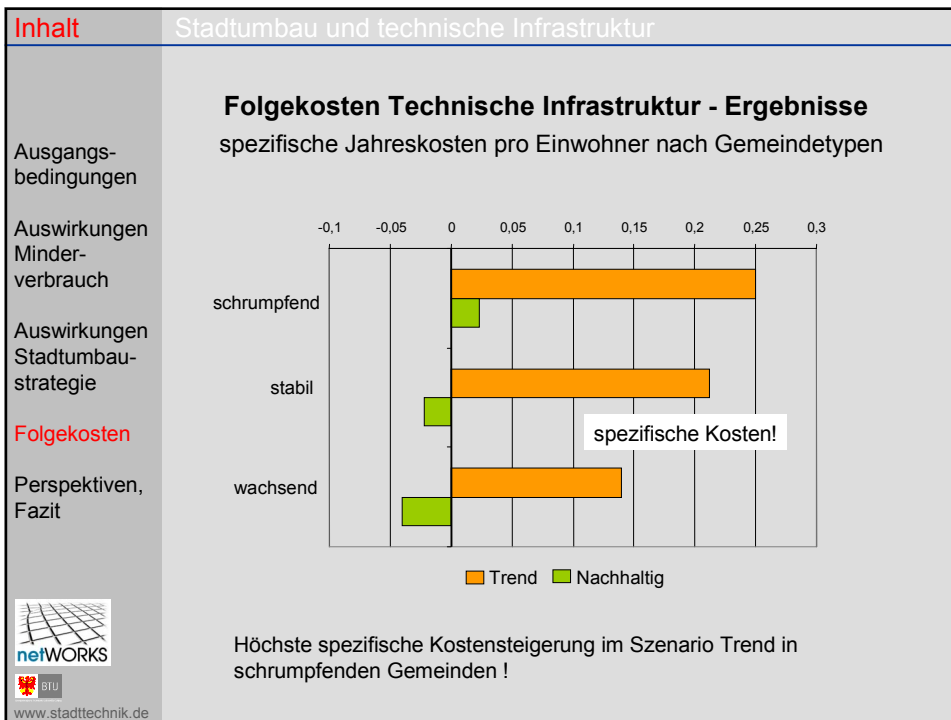


Folgekosten Technische Infrastruktur - Ergebnisse



Veränderung der Jahreskosten bis 2020
Vergleich alternativer Entwicklungen









- Inhalt** Stadtbau und technische Infrastruktur
- Fazit**
- Die Siedlungspolitik beeinflusst in erheblichem Maße die Infrastrukturfolgekosten !
 - Die derzeitige Siedlungsentwicklung („Flächenwachstum mit geringer Verdichtung“) führt zu stetig steigenden spezifischen Infrastrukturkosten aufgrund der erforderlichen Erschließung zusätzlicher Flächen.
 - Die Folgekosten in schrumpfenden Städten ist erheblich von der Anpassungs/Umbaustrategie abhängig (flächiger Rückbau vor dispersem Rückbau).
 - „Nachhaltigkeit“ in der Flächenpolitik wirkt sich kostendämpfend bzw. kostenstabilisierend auf die Infrastrukturfolgekosten aus, weil weniger Neuerschließungsaufwand entsteht.
- neWORKS
BTU
www.stadttechnik.de

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
	<h2>Schlussfolgerungen Städtebau - Wohnungswirtschaft</h2>
Ausgangsbedingungen	
Auswirkungen Minderverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Flächiger Rückbau vor Teilrückbau möglichst von den Netzenden, Stadträndern her → kostengünstige Anpassung durch Konzentration von Problemschwerpunkten!
Auswirkungen Stadtumbaustrategie	<ul style="list-style-type: none"> • Teilrückbau nur bei Verminderung der Siedlungsdichte von bis zu 30% !
Folgekosten	<ul style="list-style-type: none"> • Nachnutzung nur in hochwertigen Lagen!
Perspektiven, Fazit	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Stadtumbaukonzepten unter Berücksichtigung der Folgen für die Funktion stadttechnischer Netze → Überprüfung auf Sinnhaftigkeit, Schlüssigkeit, zeitlichen Ablauf und Umfang • Schrumpfende Städte müssen kleinere Städte werden!
  www.stadttechnik.de	

Inhalt	Stadtumbau und technische Infrastruktur
	<h2>Schlussfolgerungen Ver- und Entsorgungswirtschaft</h2>
Ausgangsbedingungen	
Auswirkungen Minderverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Knappe Dimensionierung von Leitungen und Anlagen
Auswirkungen Stadtumbaustrategie	<ul style="list-style-type: none"> • Zukünftig modularer Aufbau zentraler ver- und Entsorgungskomponenten zur besseren Anpassung zentraler Anlagen und Systeme an sich verändernde Leistungsanforderungen (z.B. Heizkraftwerke, Kläranlagen)
Folgekosten	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau/Ausbau zentraler Ver- und Entsorgungssysteme nur noch in dauerhaft dichten Siedlungsbereichen
Perspektiven, Fazit	<ul style="list-style-type: none"> • Bau dezentraler Anlagen und Netze in dünn besiedelten Gebieten oder in Siedlungen mit unklarer Perspektive • Langfristbetrachtungen in den Prognosen! (Szenarien)
  www.stadttechnik.de	