

Kostenanalyse
zentrale – dezentrale Abwasserbehandlung



Gemeinde Rosendahl

September 2005

Wissenschaftlicher Leiter: Prof. Dr.-Ing. M. Lohse

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. St. Krummen

Dipl.-Ing. Th. Böning

INFA

Institut für Abfall, Abwasser und
Infrastruktur-Management GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Gebietseinteilung und Bestandsaufnahme	1
3	Wirtschaftlichkeitsvergleich.....	3
3.1	Kosten der Druckentwässerung.....	4
3.1.1	Investitionskosten	4
3.1.2	Jahreskosten	6
3.2	Kosten der Kleinkläranlagen.....	7
3.2.2	Investitionskosten	8
3.2.3	Jahreskosten	8
3.3	Vergleich Druckentwässerung – Kleinkläranlagen	10
4	Nichtmonetäre Aspekte	15
5	Zusammenfassung mit Empfehlung	17
6	Literatur.....	20
	Anhang	

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Entwässerungsgebiete	1
Tab. 2: Nutzungsdauer für Druckentwässerungssysteme und Kleinkläranlagen [LAWA, 2005]	4
Tab. 3: Spezifische Investitionskosten für die Druckentwässerung	5
Tab. 4: Investitionskosten der Druckentwässerung (mit Mehrwertsteuer)	5
Tab. 5: Betriebskosten für die Druckentwässerung [LOHSE et al., 2000].....	6
Tab. 6: Jahreskosten der Druckentwässerung (mit Mehrwertsteuer)	7
Tab. 7: Investitionskosten für eine dezentrale Abwasserbehandlung	8
Tab. 8: Fäkalschlamm Entsorgungskosten nach der Grundstücksentwässerungssatzung der Gemeinde Rosendahl	9
Tab. 9: Sonstige Betriebskosten [LOHSE et al., 2002 und MUNLV, 2004].....	9
Tab. 10: Jahreskosten einer dezentralen Abwasserbehandlung (ohne Eigenleistung).....	10
Tab. 11: Effektive Jahreskosten einer dezentralen Abwasserbehandlung (mit Eigenleistung).....	10
Tab. 12: Vergleich der Investitionskosten für Druckentwässerung und Kleinkläranlagen (mit und ohne Eigenleistung)	11
Tab. 13: Jahreskostenvergleich der Kleinkläranlagen und der Druckentwässerung	12

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Jahreskostenvergleich ohne Eigenleistung für 8 Gebiete.....	12
Abb. 2: Jahreskostenvergleich ohne Eigenleistung für 8 Gebiete.....	13
Abb. 3: Effektive Jahreskostenvergleich (mit Eigenleistung) für 8 Gebiete	13
Abb. 4: Effektive Jahreskostenvergleich (mit Eigenleistung) für 8 Gebiete	14

1 Einleitung

Im Außenbereich der Gemeinde Rosendahl befinden sich 66 Grundstücke, für die der Anschluss der Abwasserbeseitigung an das zentrale Abwasserkanalnetz mittels eines Druckentwässerungssystems auf der Grundlage des Abwasserbeseitigungskonzeptes aus dem Jahre 1994 vorgesehen ist. Da sich die Kostensituation innerhalb der vergangenen Dekade verändert hat, wird die Wirtschaftlichkeit einer zentralen Abwasserbeseitigung von einigen betroffenen Bürgern angezweifelt. Daher hat die Gemeinde die INFA GmbH beauftragt, einen Kostenvergleich zwischen einer zentralen und einer dezentralen Lösung durchführen zu lassen.

Im Rahmen der Kostenanalyse werden die spezifischen Verhältnisse der einzelnen Grundstücke mit ihrem gegenwärtigen Bestand von privaten Abwasseranlagen berücksichtigt. Dazu wurde eine Bestandsaufnahme bei ausgewählten Grundstücken durchgeführt.

2 Gebietseinteilung und Bestandsaufnahme

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden die einzelnen Grundstücke entsprechend des Abwasserbeseitigungskonzeptes der Gemeinde Rosendahl in 16 Gebiete zusammengefasst. Teilweise sind einzelne Grundstücke als Einzelgebiet ausgewiesen, da hier nur ein Grundstück an die Druckentwässerung angeschlossen werden soll. In der Tab. 1 sind die Gebiete mit den entsprechenden Standorten aufgelistet.

Tab. 1: Entwässerungsgebiete

Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.	Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.	Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.
1	Hennewich	21	9	Schlee	2	16	Midlich	20
2	Höpinger Straße	46		Schlee	3		Midlich	21
3	Lechtenberg	17		Schlee	4		Midlich	24
4	Oberdarfeld	27		Schlee	5		Midlich	26
	Oberdarfeld	31		Schlee	8		Midlich	28
	Oberdarfeld	38		Schlee	12		Midlich	32
	Oberdarfeld	39		Schlee	20		Midlich	36
5	Oberdarfeld	43	Schlee	14	Midlich		37	
	Up de Rieth	5	10	Schleestraße	27		Midlich	40
6	Schöppinger Straße	54	10	Schleestraße	37		Midlich	44
	Schöppinger Straße	57	11	Waldweg	14		Midlich	48
	Schöppinger Straße	53	12	Hermann-Löns-Weg	35		Midlich	52
	Schöppinger Straße	61	13	Höven	121	Midlich	56	
7	Dorfbauerschaft	23		Höven	125	Midlich	57	
Dorfbauerschaft	27	Höven		129	Midlich	60		
8	Riege	3	Höven	133	Midlich	68		
	Riege	4	14	Höven	203	Midlich	72	
	Riege	5	15	Höven	213			
	Riege	7		Höven	221			
	Riege	9		Höven	225			
	Riege	11		Höven	229			
	Riege	13		Höven	233			
Riege	15	Höven		237				
		Höven		243				
		Höven	255					
		Höven	257					

Der Standort Höven 121 im Gebiet Nr. 13 wird bei der weiteren Betrachtung nicht berücksichtigt, da der Betreiber seit 2001 eine neue vollfunktionsfähige Kleinkläranlage (Festbettanlage) betreibt und für diese Anlage von einem 15-jährigen Bestandsschutz ausgegangen wird.

Zur Ermittlung der Kosten für die Abwasserbeseitigung mittels Druckentwässerung bzw. Kleinkläranlage wurde bei 48 von der Gemeinde vorgesehenen Standorten eine Vorortaufnahme durchgeführt. Bei der Begehung wurden aufgenommen:

- Größe und Art der vorhandenen Kleinkläranlage
- Zustand der vorhandenen Kleinkläranlage
- Zahl der angeschlossenen Einwohner und Haushalte sowie gewerbliche Anschlüsse
- Erforderliche Länge einer Hausanschlussdruckleitung bis zur öffentlichen Sammeldruckleitung
- Länge der Freigefällezuleitung zur Kleinkläranlage bzw. zu einem Pumpenschacht
- Länge der Freigefälleablaufleitung von der Kleinkläranlage bis zu einem Gewässer
- Kenntnisstand des Betreibers für Eigenleistungen bei Erneuerung der Kleinkläranlage bzw. Druckentwässerung
- Geplanter Kleinkläranlagentyp bei Neubau einer Kleinkläranlage

Für die verbleibenden Standorte wurden die von LOHSE et al. [2000] ermittelten spezifischen Größen für die Druckentwässerung und Kleinkläranlagen angesetzt.

Die Kleinkläranlagenüberprüfung und die Aufnahme anlagenspezifischer Daten erfolgten anhand eines normierten Überprüfungsprotokolls (siehe Anhang). Durch die Vereinheitlichung der Überprüfungsprotokolle wurde die größtmögliche Objektivität bei der Anlagenüberprüfung sichergestellt.

Auf Grundlage der Überprüfungsergebnisse wurden die Kleinkläranlagen in die folgenden Kategorien eingestuft:

- Die Kleinkläranlage entspricht den a. a. R. d. T. und ist voll funktionsfähig.
- Die Kleinkläranlage entspricht den a. a. R. d. T., sie ist aufgrund wesentlicher Mängel sanierungsbedürftig.
- Die Kleinkläranlage entspricht nicht den a. a. R. d. T., sie ist baufällig.

Als a. a. R. d. T. (allgemein anerkannte Regeln der Technik) gelten insbesondere die Regelungen in DIN 4261.

Die Ergebnisse der Vor-Ortbegehung sind im Anhang dargestellt.

3 Wirtschaftlichkeitsvergleich

Auf der Grundlage der Daten der Vorortaufnahme sowie ergänzender Daten der Gemeinde erfolgt ein Wirtschaftlichkeitsvergleich für die Alternativen:

- zentrale Lösung mit Herstellung eines Druckentwässerungssystems und mit Anschluss an die vorhandene gemeindliche Kanalisation
- dezentrale Lösung mit Beibehaltung von Kleinkläranlagen und deren Instandsetzung oder Erneuerung, soweit erforderlich

Für die Standorte, die nicht im Rahmen der Vorortaufnahme erfasst wurden, sind pauschale Ansätze für die Längen der Hausanschlussdruckleitungen und der Freigefälleleitungen entsprechend der Broschüre „Schmutzwasserbeseitigung im ländlichen Raum“ [MUNLV, 2004] verwendet worden.

Aus INFA-Untersuchungen ist bekannt, dass die Effektivkosten durch Eigenleistungen sowohl bei der Herstellung von Kleinkläranlagen (in unterschiedlichem Umfang je nach Anlagentyp) als auch für die Herstellung von privaten Abwasseranlagen bei Druckentwässerungssystemen insbesondere in ländlich strukturierten Räumen zu Kosteneinsparungen führen. Diese Kostenersparnisse mindern sowohl die Investitionskosten, als auch die Jahreskosten (wegen vermindertem Kapitaldienst). Um die Auswirkungen möglicher Eigenleistungen aufzuzeigen, erfolgen die Kostenbetrachtungen mit und ohne Eigenleistungen. Eigenleistungen werden jedoch nur bei den Betreibern berücksichtigt, die während der Anlagenbegehung die Bereitschaft zu Erbringung von Eigenleistungen geäußert haben; insgesamt waren dies 26 Betreiber. Betreiber, die keine Aussage bezüglich der Eigenleistung gegeben haben, sowie die nicht untersuchten Standorte, werden bei der weiteren Betrachtung ohne Eigenleistung berücksichtigt. Der Anteil möglicher Eigenleistungen wird dabei so berücksichtigt, wie er durchschnittlich bei Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen vorgefunden worden ist [LOHSE et a. 1996 und 1999].

Da es sich bei den Kosten um Durchschnittswerte handelt, die je nach Hersteller und Anteil der Eigenleistung variieren können, und Mehrkosten für z. B. Wasserhaltungen nicht berücksichtigt werden können, sind in den folgenden Kosten auf Grund von Erfahrungswerten Abweichung bis zu $\pm 20\%$ möglich.

Die Investitionskosten wurden gemäß den „Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen“ der Ländergemeinschaft Wasser [LAWA, 2005] in Kapitalkosten umgerechnet; aus der Addition von Kapital- und Betriebskosten ergeben sich die Jahreskosten. Der reale Zinssatz wird in Anlehnung an die LAWA-Leitlinien mit 3 % angesetzt. Der reale Zinssatz ergibt sich aus dem nominalen Zinssatz unter Berücksichtigung der Inflationsrate. Die Abschreibungszeiten werden wie Tabelle 2 in aufgelistet gewählt.

Tab. 2: Nutzungsdauer für Druckentwässerungssysteme und Kleinkläranlagen [LAWA, 2005]

	LAWA	gewählt
Druckleitungen	30-50	40
Hausanschlussschächte	(30) 40 (50)	40
Schmutzwasserpumpe in Druckentwässerungssystemen	20-25	22,5
Grundstücksanschlusskanäle	50-80 (100)	65
Kleinkläranlagen	(10) – 15	15
Kleinkläranlagen - Maschinenteile	-	7,5*

*[LOHSE et al., 2000]

3.1 Kosten der Druckentwässerung

In den Kostendarstellungen erfolgen Unterteilungen von Herstellerkosten (ohne Eigenleistungen von den Anschlussnehmern) und Effektivkosten (mit Eigenleistungen). Die Eigenleistungen beschränken sich auf den Bereich des Hausanschlusses auf dem Privatgrundstück. Bei den Leitungen besteht die Eigenleistung in der Regel aus Erd- und Oberflächenarbeiten sowie Verlegung der Leitung. Bei dem Sammelschacht mit Pumpe beschränken sich die Eigenleistungen auf Oberflächenarbeiten, den Aushub der Baugrube und das Verlegen der Stromleitungen.

Anschlussbeiträge für die Druckentwässerung werden im Folgenden nicht berücksichtigt, da diese nicht zu den Baukosten zählen und deshalb gemäß den LAWA-Leitlinien nicht in Kapitalkosten umgerechnet werden können. Die Anschlussbeiträge sind in der Entwässerungssatzung der Gemeinde Rosendahl festgelegt. Aufgrund der Art der Beitragsfestlegung ist im Einzelfall eine erhöhte Umlegung der Investitionskosten möglich, was aber im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nicht berücksichtigt werden kann.

Bereits vorhandene kommunale Kanäle und Druckleitungen bleiben unberücksichtigt.

3.1.1 Investitionskosten

Die im Folgenden aufgeführten Investitionskosten für eine Druckentwässerung enthalten Kosten für Rohrleitungen und Sammelschächte mit Pumpen. Die Kosten beinhalten des Weiteren Aufwendungen für Baustelleneinrichtung/-räumung und Oberflächenarbeiten, Honorare, Nebenkosten sowie Mehrwertsteuer (16 %). Kostenansätze für Straßen-, Gewässer-, und Bahnunterquerungen wurden entsprechend den Plänen des Abwasserbeseitigungskonzeptes der Gemeinde Rosendahl berücksichtigt. Ansätze für Aufbruch und Wiederherstellung von befestigten Oberflächen wurden nur soweit wie notwendig für die vor Ort aufgenommenen Standorte einkalkuliert. Als Sammelleitung wird eine Leitung mit DN 50 in Anlehnung an das Abwasserbeseitigungskonzept der Gemeinde Rosendahl gewählt. Für die Verlegung werden Kosten für eine Spülbohrung bzw. Verdrängungspflugverlegung bei einer Boden-

klasse von 3 bis 5 gewählt. Für die Hausanschlussdruckleitung wird für alle Standorte eine Leitung DN 50 angesetzt. Für eventuell notwendige Freigefällezuleitungen ist eine Leitung mit der Nennweite DN 150 angesetzt. Druckluftstationen und Entlüftungspunkte werden aufgrund der kurzen Leitungsstrecken und des Anschlusses an ein bestehendes Druckentwässerungssystem nicht berücksichtigt. Die spezifischen Investitionskosten sind in der Tab. 3 dargestellt.

Tab. 3: Spezifische Investitionskosten für die Druckentwässerung

	Spezifische Kosten inklusive MwSt.	Spezifische Effektivkosten
Sammelleitung (DN 50)	30 €/m	- €/m
Hausanschlussdruckleitung (DN 50)*	30 €/m	8 €/m
Freigefällezuleitung (DN 150)	40 €/m	12 €/m
Schacht mit Pumpe	4.100 €/Stück	2.900 €/Stück

Die Investitionskosten für Sammelleitungen werden pro Entwässerungsgebiet ermittelt und anteilig auf alle Standorte im Gebiet verteilt. Bei bereits verlegten Sammelleitungen werden keine Investitionskosten für die Sammelleitung angesetzt.

Entsprechend den Untersuchungsergebnissen von LOHSE et al. [2000] werden für die Standorte ohne Vorortaufnahme eine Leitungslänge für die Hausanschlussdruckleitung von 30 m und für die Gefällezuleitung eine Länge von 20 m gewählt. In Tab. 4 sind die Investitionskosten für eine Druckentwässerung dargestellt.

Tab. 4: Investitionskosten der Druckentwässerung (mit Mehrwertsteuer)

Gebiet	ohne Eigenleistung				Effektive Investitionskosten			
	SAL	HAS	Honorare	Summe	SAL	HAS	Honorare	Summe
1	- €	26.500 €	3.700 €	30.200 €	- €	9.400 €	1.300 €	10.700 €
2	3.600 €	6.000 €	1.300 €	10.900 €	3.600 €	6.000 €	1.300 €	10.900 €
3	10.700 €	7.100 €	2.500 €	20.300 €	10.700 €	3.700 €	2.000 €	16.400 €
4	10.900 €	33.300 €	5.800 €	50.000 €	10.900 €	27.900 €	5.200 €	44.000 €
5	- €	6.100 €	800 €	6.900 €	- €	6.100 €	800 €	6.900 €
6	18.000 €	20.400 €	5.300 €	43.700 €	18.000 €	18.000 €	5.100 €	41.100 €
7	6.800 €	16.100 €	3.200 €	26.100 €	6.800 €	8.000 €	2.100 €	16.900 €
8	25.400 €	59.100 €	10.300 €	94.800 €	25.400 €	38.300 €	7.800 €	71.500 €
9	- €	52.700 €	6.400 €	59.100 €	- €	35.100 €	4.600 €	39.700 €
10	- €	11.800 €	1.600 €	13.400 €	- €	11.800 €	1.600 €	13.400 €
11	3.000 €	5.900 €	1.200 €	10.100 €	3.000 €	5.900 €	1.200 €	10.100 €
12	- €	13.300 €	1.800 €	15.100 €	- €	6.500 €	900 €	7.400 €
13	21.600 €	18.000 €	5.300 €	44.900 €	21.600 €	18.000 €	5.300 €	44.900 €
14	3.600 €	5.900 €	1.300 €	10.800 €	3.600 €	5.900 €	1.300 €	10.800 €
15	25.100 €	51.900 €	9.500 €	86.500 €	25.100 €	51.900 €	9.500 €	86.500 €
16	40.400 €	108.900 €	16.200 €	165.500 €	40.400 €	88.000 €	14.000 €	142.400 €
Summe	169.100 €	443.000 €	76.200 €	688.300 €	169.100 €	340.500 €	64.000 €	573.600 €

SAL: Öffentliche Sammelleitung

HAS: Gefällezuleitung, Hausanschlussdruckleitung und Pumpenschacht

3.1.2 Jahreskosten

Die Jahreskosten setzen sich aus den Kapital- und den Betriebskosten inklusive Mehrwertsteuer zusammen. Die Betriebskosten sind bei der Druckentwässerung aufzuteilen in:

- Hausanschluss:
 - Wartungskosten für Kleinpumpwerke
 - Energiekosten für Kleinpumpwerke
 - Kosten für die Überwachung der Kleinpumpwerke
 - Schmutzwassergebühren

- Sammelleitung
 - Wartungskosten für das Leitungsnetz
 - Kosten für die Überwachung des Leitungsnetzes

Da das Leitungsnetz als wartungs-/reparatur- und funktionskontrollfrei angesehen wird und Druckluftstationen nicht berücksichtigt werden, sind bei der Ermittlung der Betriebskosten für die Sammelleitung keine Kosten angesetzt. In der Tab. 5 sind die spezifischen Betriebskosten aufgelistet.

Tab. 5: Betriebskosten für die Druckentwässerung [LOHSE et al., 2000]

Positionen	Kosten (inklusive MwSt.)
Wartung der Pumpe	15,00 €/(E · a)
Energiebedarf der Pumpe	2,30 €/(E · a)
Reparaturkosten	5,10 €/(E · a)
Schmutzwassergebühr* (2,52 €/m ³)	92 €/(E · a)
Summe	114,4 €/(E · a)

*Entwässerungssatzung der Gemeinde Rosendahl

Anhand der nach den LAWA-Leitlinien [2005] errechneten Kapital- und Betriebskosten je Einwohner ergeben sich die in Tab. 6 dargestellten Jahreskosten. Für die Ermittlung der Abwassergebühren wurde nach dem ATV-DVWK Arbeitsblatt A-198 ein spezifischer Schmutzwasseranfall von 100 l/(E · d) angesetzt.

Tab. 6: Jahreskosten der Druckentwässerung (mit Mehrwertsteuer)

Gebiet	ohne Eigenleistung				effektive Jahreskosten			
	Kapitalkosten	Betriebskosten	Abwassergebühren	Summe	Kapitalkosten	Betriebskosten	Abwassergebühren	Summe
1	1.200 €/a	200 €/a	700 €/a	2.100 €	500 €/a	200 €/a	700 €/a	1.400 €
2	500 €/a	100 €/a	300 €/a	900 €	500 €/a	100 €/a	300 €/a	900 €
3	900 €/a	100 €/a	600 €/a	1.600 €	700 €/a	100 €/a	600 €/a	1.400 €
4	2.300 €/a	400 €/a	1.600 €/a	4.300 €	2.000 €/a	400 €/a	1.600 €/a	4.000 €
5	300 €/a	100 €/a	600 €/a	1.000 €	300 €/a	100 €/a	600 €/a	1.000 €
6	2.000 €/a	400 €/a	1.700 €/a	4.100 €	1.900 €/a	400 €/a	1.700 €/a	4.000 €
7	1.200 €/a	200 €/a	900 €/a	2.300 €	800 €/a	200 €/a	900 €/a	1.900 €
8	4.300 €/a	800 €/a	3.400 €/a	8.500 €	3.300 €/a	800 €/a	3.400 €/a	7.500 €
9	2.700 €/a	800 €/a	3.300 €/a	6.800 €	1.900 €/a	800 €/a	3.300 €/a	6.000 €
10	600 €/a	100 €/a	500 €/a	1.200 €	600 €/a	100 €/a	500 €/a	1.200 €
11	400 €/a	100 €/a	400 €/a	900 €	500 €/a	100 €/a	400 €/a	1.000 €
12	700 €/a	100 €/a	400 €/a	1.200 €	300 €/a	100 €/a	400 €/a	800 €
13	2.000 €/a	200 €/a	1.000 €/a	3.200 €	2.000 €/a	200 €/a	1.000 €/a	3.200 €
14	500 €/a	200 €/a	600 €/a	1.300 €	500 €/a	200 €/a	600 €/a	1.300 €
15	3.900 €/a	800 €/a	3.200 €/a	7.900 €	3.900 €/a	800 €/a	3.200 €/a	7.900 €
16	7.500 €/a	2.100 €/a	8.500 €/a	18.100 €	6.500 €/a	2.100 €/a	8.500 €/a	17.100 €
Summe	31.000 €/a	6.700 €/a	27.700 €/a	65.400 €/a	26.200 €/a	6.700 €/a	27.700 €/a	60.600 €/a

3.2 Kosten der Kleinkläranlagen

Analog zur Kostenbetrachtung bei der Alternative „Druckentwässerung“ erfolgt bei den Kleinkläranlagen eine Unterteilung der Kosten mit und ohne Eigenleistungen der Anschlussnehmer; Eigenleistungen sind insbesondere bei Pflanzenanlagen möglich. Finanzielle Zuschüsse für den Bau von Kleinkläranlagen entsprechend der „Initiative ökologische und nachhaltige Wasserwirtschaft NRW“ wurden nicht berücksichtigt, da diese im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung nicht in Kapitalkosten umgelegt werden können.

3.2.1 Anlagentypen

Unterschiedliche Typen von Kleinkläranlagen verursachen unterschiedliche Investitions- und Jahreskosten. Aus diesem Grund erfolgt die Kostenanalyse sowohl für einen technischen als auch für einen naturnahen Anlagentyp.

- **Technische Kleinkläranlage**
 - SBR-Anlage (Sequencing-Batch-Reactor) (bei Neubau) bzw.
 - SBR Nachrüstsystem
- **Naturnahe Kleinkläranlage**
 - Pflanzenanlage (PFA)

Diese Anlagentypen wurden gewählt, weil beide wegen ihrer generell guten Reinigungsleistungen bei akzeptabler Wirtschaftlichkeit relativ häufig eingesetzt werden.

Das Nachrüstsystem wird für 10 Standorte vorgesehen, die aufgrund der Vorortbegehung eine intakte und den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechende Mehrkammergrube aufweisen. Für diese Anlagen werden keine Kosten für eine neue Zu- und Ablauf-

leitung kalkuliert, weil sie in der Regel noch voll funktionsfähig sind und ein neuer bzw. geänderter Anschluss nicht notwendig ist. Für Anlagen, bei denen keine Vorortbegehung vorgenommen wurde, wird die Anlagengröße anhand der gemeldeten Einwohner festgelegt; für die Zu- und Ablaufleitung wird eine Länge von 30 m nach LOHSE et al. [2000] gewählt.

Für vier Standorte, bei denen sich kein Oberflächengewässer in unmittelbarer Nähe befindet, wird zusätzlich die Einleitung mittels Untergrundverrieselung veranschlagt.

3.2.2 Investitionskosten

Die Investitionskosten enthalten die Kosten für Rohrleitungen, Vorklärung, biologische Reinigungsstufe, Pumpenschächte sowie für Baustelleneinrichtung/-räumung, Oberflächenarbeiten und Gebühren, einschließlich 16 % Mehrwertsteuer. Honorare fallen in der Regel nur bei Pflanzenanlagen an.

Tab. 7: Investitionskosten für eine dezentrale Abwasserbehandlung

Gebiet	ohne Eigenleistung		Effektivkosten nach Befragung	
	Summe Invest. SBR	Summe Invest. PFA	Summe Invest. SBR	Summe Invest. PFA
1	21.900 €	22.400 €	12.400 €	10.300 €
2	3.000 €	7.500 €	3.000 €	7.500 €
3	6.500 €	8.100 €	5.400 €	5.100 €
4	31.200 €	42.600 €	26.900 €	33.000 €
5	7.100 €	8.700 €	7.100 €	8.700 €
6	17.800 €	29.500 €	17.800 €	26.200 €
7	10.500 €	17.100 €	8.200 €	8.300 €
8	60.600 €	78.100 €	50.600 €	53.300 €
9	65.700 €	81.500 €	49.000 €	48.700 €
10	12.500 €	15.900 €	12.500 €	15.900 €
11	6.300 €	7.900 €	6.300 €	7.900 €
12	17.700 €	19.300 €	8.300 €	7.400 €
13	17.500 €	26.600 €	17.500 €	26.600 €
14	9.900 €	10.400 €	9.900 €	10.400 €
15	78.700 €	92.700 €	78.700 €	92.700 €
16	127.400 €	156.600 €	113.700 €	126.300 €
Summe	494.300 €	624.900 €	427.300 €	488.300 €

Der Kostenvergleich macht den Einfluss der Berücksichtigung von Eigenleistungen deutlich. Für einzelne Gebiete mit langen Leitungen, die bei einigen Standorten mehrere hundert Meter betragen, können die Ersparnisse bis zu ca. 40 % ausmachen.

3.2.3 Jahreskosten

Die Jahreskosten setzen sich aus den Kapital- und Betriebskosten zusammen. Die Betriebskosten der Kleinkläranlagen beinhalten Kosten für die Fäkalschlammabfuhr, Wartungs-, Reparatur- und Energiekosten. Kosten für die Fäkalschlammabfuhr werden nur bei den Stand-

orten berücksichtigt, die durch die Gemeinde Rosendahl entsorgt werden (20 Standorte). In den anderen Fällen bringen die Betreiber den Fäkalschlamm auf eigene landwirtschaftliche Flächen auf.

Tab. 8: Fäkalschlamm Entsorgungskosten nach der Grundstücksentwässerungssatzung der Gemeinde Rosendahl

Fäkalschlamm Entsorgung	Kosten
Grundgebühr	88,3 €
Gebühr je cbm	2,9 €
Überprüfung	54,0 €

Als spezifischer Fäkalschlammfall werden für SBR-Anlagen $0,95 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$ und für Pflanzenanlagen $0,65 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$ angesetzt [LOHSE et al., 1999]. Die sonstigen Betriebskosten sind in der Tab. 9 aufgelistet. Entsprechend den Empfehlungen des Deutschen Instituts für Bau-technik wurden für Kleinkläranlagen der Klasse C, N und D eine zweimalige Wartung pro Jahr angesetzt.

Tab. 9: Sonstige Betriebskosten [LOHSE et al., 2002 und MUNLV, 2004]

Betriebskosten ohne Fäkalschlamm Entsorgung	SBR-Anlagen	Pflanzenanlagen
Reparaturkosten	84 €/a	32 €/a
Wartungskosten	128 €/a	128 €/a
Selbstüberwachung	-	50 €/a
Stromkosten (abhängig von der Anlagengröße)	12 – 10 €/(E · a)	-
Kleininleiterabgabe*	17,90 €/E	17,90 €/(E · a)

*Entwässerungssatzung Gemeinde Rosendahl

Tab. 10: Jahreskosten einer dezentralen Abwasserbehandlung (ohne Eigenleistung)

Gebiet	Kapitalkosten	Betriebskosten	Summe SBR	Kapitalkosten	Betriebskosten	Summe PFA
	SBR	SBR		PFA	PFA	
1	2.100 €/a	400 €/a	2.500 €/a	1.900 €/a	400 €/a	2.300 €/a
2	300 €/a	300 €/a	600 €/a	600 €/a	300 €/a	900 €/a
3	600 €/a	400 €/a	1.000 €/a	700 €/a	300 €/a	1.000 €/a
4	2.900 €/a	1.700 €/a	4.600 €/a	3.600 €/a	1.500 €/a	5.100 €/a
5	700 €/a	400 €/a	1.100 €/a	700 €/a	300 €/a	1.000 €/a
6	1.700 €/a	1.600 €/a	3.300 €/a	2.500 €/a	1.500 €/a	4.000 €/a
7	1.000 €/a	700 €/a	1.700 €/a	1.400 €/a	600 €/a	2.000 €/a
8	5.700 €/a	3.000 €/a	8.700 €/a	6.500 €/a	2.600 €/a	9.100 €/a
9	6.200 €/a	3.000 €/a	9.200 €/a	6.800 €/a	2.600 €/a	9.400 €/a
10	1.200 €/a	700 €/a	1.900 €/a	1.300 €/a	700 €/a	2.000 €/a
11	600 €/a	300 €/a	900 €/a	700 €/a	300 €/a	1.000 €/a
12	1.700 €/a	300 €/a	2.000 €/a	1.600 €/a	300 €/a	1.900 €/a
13	1.600 €/a	900 €/a	2.500 €/a	2.200 €/a	800 €/a	3.000 €/a
14	900 €/a	400 €/a	1.300 €/a	900 €/a	300 €/a	1.200 €/a
15	7.400 €/a	4.100 €/a	11.500 €/a	7.800 €/a	3.700 €/a	11.500 €/a
16	12.000 €/a	6.800 €/a	18.800 €/a	13.100 €/a	5.800 €/a	18.900 €/a
Summe	46.600 €/a	25.000 €/a	71.600 €/a	52.300 €/a	22.000 €/a	74.300 €/a

Tab. 11: Effektive Jahreskosten einer dezentralen Abwasserbehandlung (mit Eigenleistung)

Gebiet	Effektivkosten nach Befragung					
	Kapitalkosten SBR	Betriebskosten SBR	Summe SBR	Kapitalkosten PFA	Betriebskosten PFA	Summe PFA
1	1.200 €/a	400 €/a	1.600 €/a	900 €/a	400 €/a	1.300 €/a
2	300 €/a	300 €/a	600 €/a	600 €/a	300 €/a	900 €/a
3	500 €/a	400 €/a	900 €/a	400 €/a	300 €/a	700 €/a
4	2.500 €/a	1.700 €/a	4.200 €/a	2.800 €/a	1.500 €/a	4.300 €/a
5	700 €/a	400 €/a	1.100 €/a	700 €/a	300 €/a	1.000 €/a
6	1.700 €/a	1.600 €/a	3.300 €/a	2.200 €/a	1.500 €/a	3.700 €/a
7	800 €/a	700 €/a	1.500 €/a	700 €/a	600 €/a	1.300 €/a
8	4.800 €/a	3.000 €/a	7.800 €/a	4.500 €/a	2.600 €/a	7.100 €/a
9	4.600 €/a	3.000 €/a	7.600 €/a	4.100 €/a	2.600 €/a	6.700 €/a
10	1.200 €/a	700 €/a	1.900 €/a	1.300 €/a	700 €/a	2.000 €/a
11	600 €/a	300 €/a	900 €/a	700 €/a	300 €/a	1.000 €/a
12	800 €/a	300 €/a	1.100 €/a	600 €/a	300 €/a	900 €/a
13	1.600 €/a	900 €/a	2.500 €/a	2.200 €/a	800 €/a	3.000 €/a
14	900 €/a	400 €/a	1.300 €/a	900 €/a	300 €/a	1.200 €/a
15	7.400 €/a	4.100 €/a	11.500 €/a	7.800 €/a	3.700 €/a	11.500 €/a
16	10.700 €/a	6.800 €/a	17.500 €/a	10.600 €/a	5.800 €/a	16.400 €/a
Summe	40.300 €/a	25.000 €/a	65.300 €/a	41.000 €/a	22.000 €/a	63.000 €/a

3.3 Vergleich Druckentwässerung – Kleinkläranlagen

Im Folgenden werden die Investitions- und Jahreskosten für die Druckentwässerung und Kleinkläranlagen verglichen. Dabei werden jeweils nur die kompletten Entwässerungsgebiete betrachtet, da innerhalb eines Gebietes nur ein gemeinsamer Anschluss an ein Druckentwässerungssystem sinnvoll ist.

Der Vergleich der Investitionskosten zeigt, dass Kleinkläranlagen sowohl ohne Berücksichtigung von Eigenleistungen als auch bei Erbringung von anteiligen Eigenleistungen nach LOHSE et al. [2000] bei den meisten Gebieten günstiger sind (siehe Tab. 12).

Tab. 12: Vergleich der Investitionskosten für Druckentwässerung und Kleinkläranlagen (mit und ohne Eigenleistung)

Gebiet	ohne Eigenleistung			effektive Investitionskosten nach Befragung		
	Summe Invest. SBR	Summe Invest. PFA	Summe Invest. Druck	Summe Invest. SBR	Summe Invest. PFA	Summe Invest. Druck
1	21.900 €	22.400 €	30.200 €	12.400 €	10.300 €	10.700 €
2	3.000 €	7.500 €	10.900 €	3.000 €	7.500 €	10.900 €
3	6.500 €	8.100 €	20.300 €	5.400 €	5.100 €	16.400 €
4	31.200 €	42.600 €	50.000 €	26.900 €	33.000 €	44.000 €
5	7.100 €	8.700 €	6.900 €	7.100 €	8.700 €	6.900 €
6	17.800 €	29.500 €	43.700 €	17.800 €	26.200 €	41.100 €
7	10.500 €	17.100 €	26.100 €	8.200 €	8.300 €	16.900 €
8	60.600 €	78.100 €	94.800 €	50.600 €	53.300 €	71.500 €
9	65.700 €	81.500 €	59.100 €	49.000 €	48.700 €	39.700 €
10	12.500 €	15.900 €	13.400 €	12.500 €	15.900 €	13.400 €
11	6.300 €	7.900 €	10.100 €	6.300 €	7.900 €	10.100 €
12	17.700 €	19.300 €	15.100 €	8.300 €	7.400 €	7.400 €
13	17.500 €	26.600 €	44.900 €	17.500 €	26.600 €	44.900 €
14	9.900 €	10.400 €	10.800 €	9.900 €	10.400 €	10.800 €
15	78.700 €	92.700 €	86.500 €	78.700 €	92.700 €	86.500 €
16	127.400 €	156.600 €	165.500 €	113.700 €	126.300 €	142.400 €
Summe	494.300 €	624.900 €	688.300 €	427.300 €	488.300 €	573.600 €

Nach Tab. 12 sind mit der Druckentwässerung in den Gebieten 5 und 9 geringere Investitionen als mit einer dezentralen Lösung verbunden.

Bei Betrachtung der Jahreskosten ist die dezentrale Abwasserbehandlung in Abhängigkeit vom Kleinkläranlagentyp und der Eigenleistung jedoch häufig nicht die wirtschaftlichste Lösung (siehe Tab. 13). So ist z. B. im Gebiet Nr. 1 ohne Erbringung von Eigenleistung die Druckentwässerung die wirtschaftlichste Lösung. Unter Berücksichtigung der Effektivkosten ist die Pflanzenanlage die wirtschaftlichste Lösung, wobei der Kostenunterschied zur Druckentwässerung nur geringfügig ist.

Tab. 13: Jahreskostenvergleich der Kleinkläranlagen und der Druckentwässerung

Gebiet	ohne Eigenleistung			effektive Jahreskosten nach Befragung		
	Summe SBR	Summe PFA	Summe Druck	Summe SBR	Summe PFA	Summe Druck
1	2.500 €/a	2.300 €/a	2.100 €/a	1.600 €/a	1.300 €/a	1.400 €/a
2	600 €/a	900 €/a	900 €/a	600 €/a	900 €/a	900 €/a
3	1.000 €/a	1.000 €/a	1.600 €/a	900 €/a	700 €/a	1.400 €/a
4	4.600 €/a	5.100 €/a	4.300 €/a	4.200 €/a	4.300 €/a	4.000 €/a
5	1.100 €/a	1.000 €/a	1.000 €/a	1.100 €/a	1.000 €/a	1.000 €/a
6	3.300 €/a	4.000 €/a	4.100 €/a	3.300 €/a	3.700 €/a	4.000 €/a
7	1.700 €/a	2.000 €/a	2.300 €/a	1.500 €/a	1.300 €/a	1.900 €/a
8	8.700 €/a	9.100 €/a	8.500 €/a	7.800 €/a	7.100 €/a	7.500 €/a
9	9.200 €/a	9.400 €/a	6.800 €/a	7.600 €/a	6.700 €/a	6.000 €/a
10	1.900 €/a	2.000 €/a	1.200 €/a	1.900 €/a	2.000 €/a	1.200 €/a
11	900 €/a	1.000 €/a	900 €/a	900 €/a	1.000 €/a	1.000 €/a
12	2.000 €/a	1.900 €/a	1.200 €/a	1.100 €/a	900 €/a	800 €/a
13	2.500 €/a	3.000 €/a	3.200 €/a	2.500 €/a	3.000 €/a	3.200 €/a
14	1.300 €/a	1.200 €/a	1.300 €/a	1.300 €/a	1.200 €/a	1.300 €/a
15	11.500 €/a	11.500 €/a	7.900 €/a	11.500 €/a	11.500 €/a	7.900 €/a
16	18.800 €/a	18.900 €/a	18.100 €/a	17.500 €/a	16.400 €/a	17.100 €/a
Summe	71.600 €/a	74.300 €/a	65.400 €/a	65.300 €/a	63.000 €/a	60.600 €/a

In den folgenden Abbildungen sind die effektiven Jahreskosten pro Grundstück innerhalb der einzelnen Gebiete grafisch dargestellt. Die effektiven Jahreskosten pro Grundstück sind der Mittelwert der Gesamtjahreskosten des jeweiligen Gebietes. Zur besseren Darstellung sind zusätzlich die Mittelwerte der Jahreskosten für SBR- und Pflanzenanlagen abgebildet.

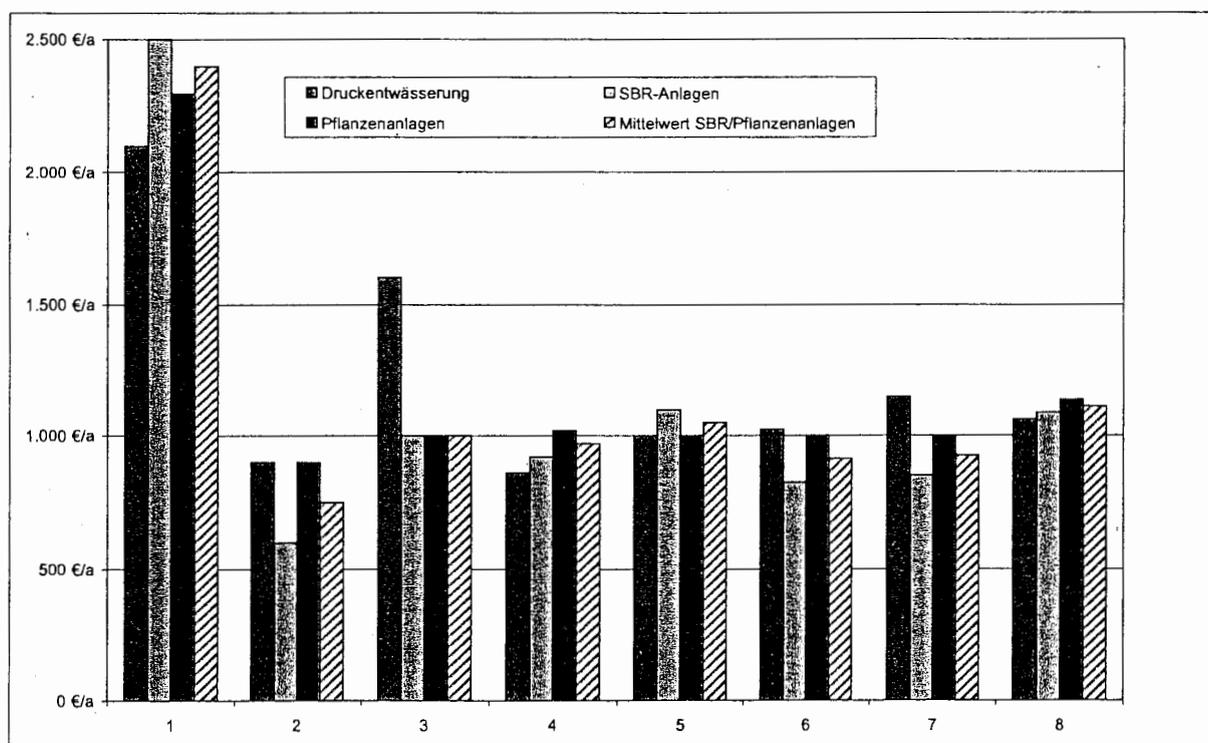


Abb. 1: Jahreskostenvergleich ohne Eigenleistung für 8 Gebiete

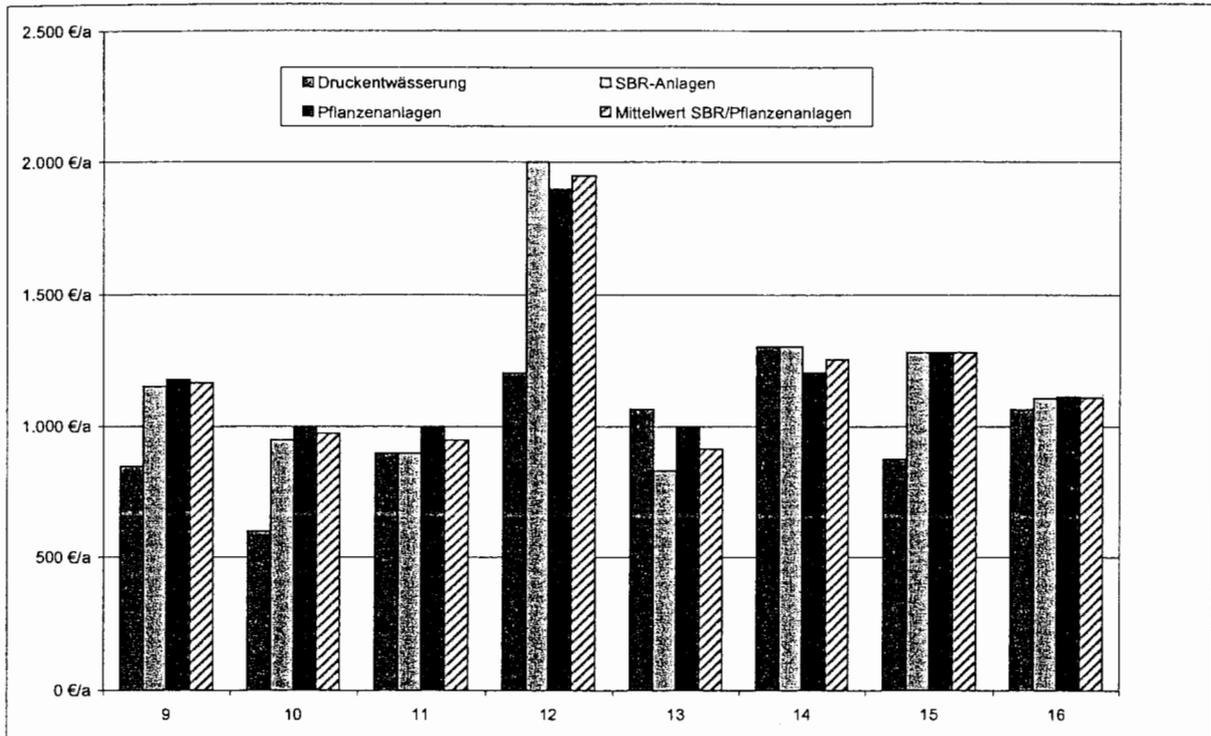


Abb. 2: Jahreskostenvergleich ohne Eigenleistung für 8 Gebiete

In den Abb. 3 und Abb. 4 sind die effektiven Jahreskosten pro Grundstück innerhalb der einzelnen Gebiete bei Erbringung von Eigenleistungen von 26 Betreibern dargestellt.

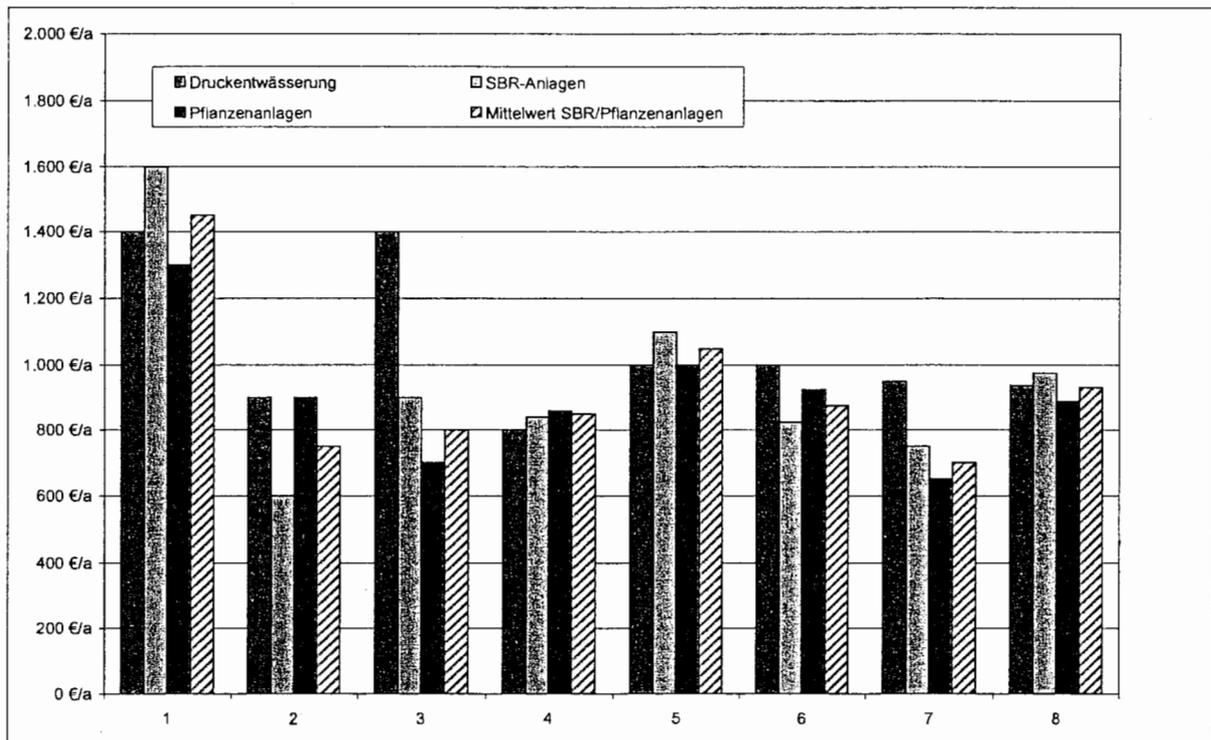


Abb. 3: Effektive Jahreskostenvergleich (mit Eigenleistung) für 8 Gebiete

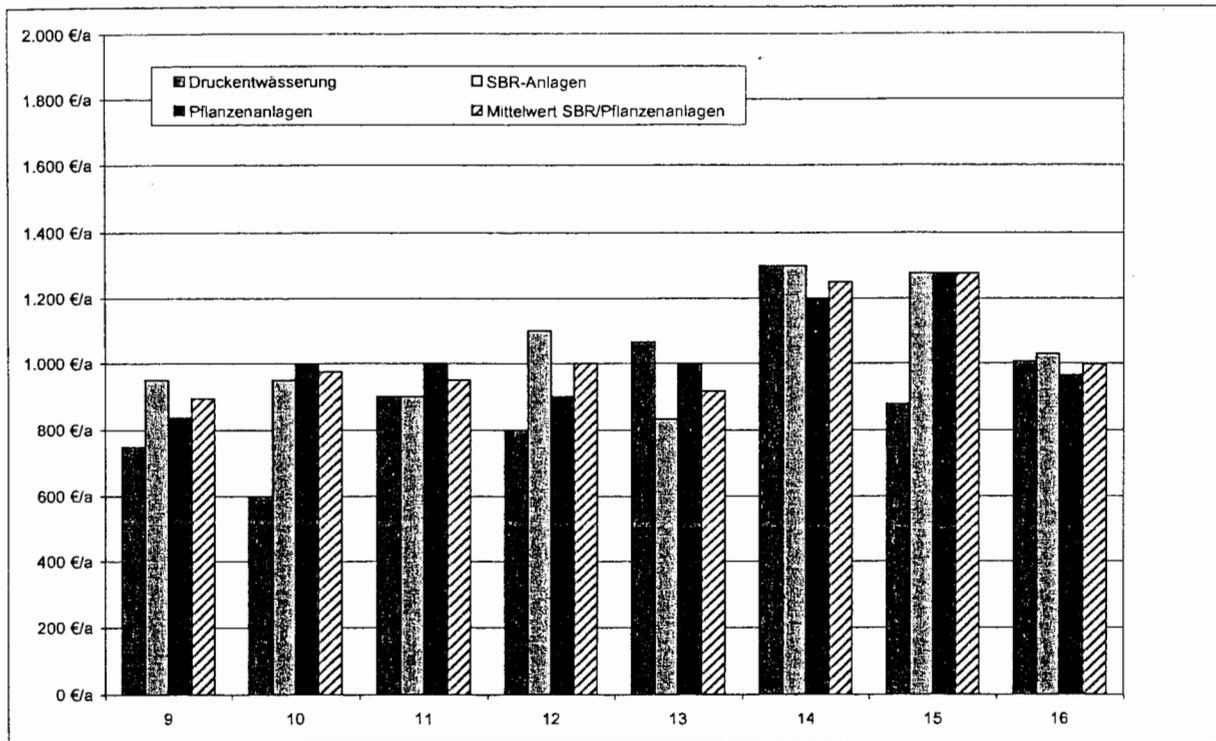


Abb. 4: Effektive Jahreskostenvergleich (mit Eigenleistung) für 8 Gebiete

Die Kostenvergleichsrechnung verdeutlicht, dass die Entscheidung hinsichtlich einer Druckentwässerung bzw. einer Kleinkläranlage stark vom Kleinkläranlantentyp sowie von den Effektivkosten abhängig ist. Unter Bezugnahme der Effektivkosten stellt demnach, unter Beachtung der Mittelwerte für SBR- und Pflanzenanlagen, die Druckentwässerung in den Gebieten 1, 4, 5, 9, 10, 11, 12 und 15 die wirtschaftlichste Lösung dar. In den Gebiete 2, 3, 6, 7, 8, 13, 14 und 16 stellt dagegen, unabhängig vom Kleinkläranlantentyp, die dezentrale Abwasserbeseitigung die wirtschaftlichste Lösung dar.

4 Nichtmonetäre Aspekte

Bei der Entscheidungsfindung ist die Wirtschaftlichkeit von hoher Bedeutung, doch sind daneben weitere, so genannte nichtmonetäre Aspekte wichtig. Die Alternativen der dezentralen und zentralen Abwasserbeseitigung sind nicht vollständig nutzengleich. Da die Abwasserreinigungsanlagen verschiedenen Größenklassen angehören, sind bei Zugrundelegung der Mindestanforderungen nach Anhang 1 der Abwasserverordnung die Anforderungen an die Reinigungsleistungen unterschiedlich, häufig auch die erzielten Ablaufqualitäten. Im Folgenden sind wesentliche Vor- und Nachteile von zentraler Abwasserbeseitigung dargestellt:

Mögliche Vorteile einer zentralen ARA:

- **Gewässerschutz:** große Betriebssicherheit durch Mehrzügigkeit und große Volumina; weitergehende Reinigungsleistungen möglich, auch bei mehrstufigen Anlagen (z.B. Filtration); Einleitung nur an einer Stelle in leistungsfähiges Gewässer.
- **Abwasserreinigung:** vorhandene Anlagenreserven für alle angeschlossenen Ortsteile, unabhängig von Zeitpunkt und Höhe der einzelnen Inanspruchnahme; gute Puffermöglichkeiten bei Stoßbelastungen, insbesondere bei Gewerbe und Industrie; einfachere Regenwasserbehandlung; einfachere Übernahme von Fäkalschlämmen bei Anschlussgrößen über 10.000 E; gezielte Schlammbehandlung und Speicherung; Möglichkeiten zur Schlamm Trocknung und -verbrennung.
- **Infrastruktur, Ökologie und Kosten:** reduzierter Flächenbedarf, damit geringere Beeinträchtigung der Landschaft; äußere Erschließung nur einmal erforderlich (Zufahrt, Elektro- und Wasseranschluss); einmalige Beschaffung der Standardausrüstung; zentrale Einrichtungen (Labor, Werkstatt, Ersatzteillager, Bauhof); geringere spezifische ARA-Bau- und Betriebskosten; verhältnismäßig geringerer Aufwand für Emissionsschutzmaßnahmen, Frostschutz, usw.
- **Betrieb und Überwachung:** bessere Betriebsführung durch mehr und höher qualifiziertes Personal; zentrale Stelle für Wartung und Überwachung von Regenbecken, Pumpwerken, Kanalnetz, usw.; geringerer Überwachungsaufwand bei nur einer Einleitungsstelle, auch für die Aufsichtsbehörden

Mögliche Nachteile von Kleinkläranlagen:

- **Antragsverfahren:** Die Genehmigung einer Kleinkläranlage ist vom Betreiber mit einem gewissen Aufwand zu beantragen (entfällt bei Druckentwässerung). So sind z. B. für den Antrag eine Übersichtskarte, eine Flurkarte, ein Lageplan und eine Darstellung der Kleinkläranlage zu erstellen und einzureichen. Eventuell sind des Weiteren ein Erläuterungs-

bericht mit Beschreibung der Boden- und Grundwasserverhältnisse sowie ein hydraulischer Längsschnitt erforderlich.

- **Förderung:** Für eine finanzielle Förderung ist ein entsprechender Förderantrag auszuarbeiten und bei der Gemeinde einzureichen. Die Gemeinde sammelt die Anträge nach Vorgaben der Bezirksregierung und legt sie als Sammelantrag über die Untere Wasserbehörde (UWB) der Bezirksregierung vor.
- **Wartungsaufwand:** Kleinkläranlagen müssen regelmäßig durch sach- und fachkundige Wartungsfirmen gewartet werden. Der Wartungsaufwand ist höher als bei einer zentralen Druckentwässerung. Die Wartungskosten trägt der Betreiber einer Kleinkläranlage.
- **Betrieb:** Kleinkläranlagen sind vom Betreiber in der Regel täglich auf deren einwandfreie Funktion zu prüfen.
- **Flächenbedarf:** Je nach Kleinkläranlagentyp ist eine unterschiedlich große Flächenbereitstellung; der spezifisch höchste Flächenbedarf entsteht bei natürlich belüfteten Teichanlagen.
- **Geruchsbelästigung:** Kleinkläranlagen können evtl. Geruchsprobleme verursachen.
- **Nutzungsdauer:** Kleinkläranlagen können in der Regel nur 15 Jahre betrieben werden; danach muss die Kleinkläranlage, evtl. nur teilweise, sowie die wasserrechtliche Genehmigung erneuert werden.

Mögliche Nachteile einer zentralen ARA:

- Punktuelle Einleitung der gereinigten Abwässer in nur ein Gewässer; lange Abwasserfließwege; insbesondere bei Druckleitungen Sulfidprobleme möglich (biogene Schwefelsäurekorrosion, Geruchsemissionen, Gefahr für Betriebspersonal); Beeinträchtigung der Abwasserreinigung bei angefaultem Abwasser; Stoßbelastungen für das Gewässer bei Niederschlagsereignissen; höhere spezifische Bau- und Betriebskosten für das Abwasserableitungssystem; hydraulische Überlastung vorhandener Leitungen bei ursprünglich nicht vorgesehenem zusätzlichen Anschluss außen liegender Ortsteile; erhöhter Verwaltungsaufwand bei Kommunen und UWB für die Vielzahl einzelner Betreiber.

Im Rahmen dieser Ausarbeitung erfolgt keine detaillierte Bewertung der vorstehenden Aspekte. Der Gemeinde wird empfohlen, diese unterschiedlichen Aspekte bei ihrer Entscheidungsfindung mit zu berücksichtigen.

5 Zusammenfassung mit Empfehlung

Im Abwasserkonzept der Gemeinde Rosendahl von 1994 ist der bisher nicht ausgeführte Abwasseranschluss von 66 Grundstücken mittels Druckentwässerung an die zentrale Abwasserkanalisation vorgesehen. Da sich die Kostensituation innerhalb der vergangenen Dekade verändert hat, wird die Wirtschaftlichkeit der zentralen Abwasserbeseitigung von einigen betroffenen Bürgern angezweifelt, weshalb die Gemeinde die INFA GmbH, Ahlen, mit einer Kostenanalyse im Vergleich zwischen zentraler und dezentraler Abwasserbeseitigung beauftragt hat.

Um die individuellen Verhältnisse auf den einzelnen Grundstücken zu berücksichtigen und damit belastbare Daten zu erhalten, wurde eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Abwasseranlagen mit Ermittlung erforderlicher Leitungslängen auf 48 Standorten durchgeführt. Diese Daten bilden mit zusätzlich von der Gemeinde ergänzten Daten die Basis für einen Wirtschaftlichkeitsvergleich mit mehreren Varianten:

Tab. 14: Variantenübersicht

Grundlösung	Verfahren	Eigenleistung
Dezentrale Lösung	Technische KKA (SBR)	ohne
		mit (nur erklärte Anlieger)
	Naturnahe KKA (PFA)	ohne
		mit (nur erklärte Anlieger)
Zentrale Lösung	Druckentwässerungssystem	ohne
		mit (nur erklärte Anlieger)

Für die Standorte ohne örtliche Bestandsaufnahme wurde mit Ansätzen, wie sie für reale Gebiete in Nordrhein-Westfalen üblich sind, auf der Grundlage der Broschüre „Schmutzwasserbeseitigung im ländlichen Raum“ [MUNLV, 2004] gerechnet. Die Ermittlung der Kapitalkosten erfolgte mit den „Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen“ der Ländergemeinschaft Wasser [LAWA, 2005].

Entsprechend der Jahreskostenermittlung (Abb. 3, Abb. 4 und Tab. 13) mit Beachtung nicht monetären Aspekte wird für die einzelnen Gebiete folgende Empfehlung ausgesprochen:

Gebiete für den Anschluss an eine zentrale Abwasserbeseitigung mittels Druckentwässerung.

Auf Grund der geringern Jahreskosten für die Druckentwässerung wird für die folgenden Gebiete der Anschluss an eine zentrale Abwasserbeseitigung mittels Druckentwässerung empfohlen.

Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.
• 4	Oberdarfeld	27, 31, 38, 39, 43
• 9	Schlee	2, 3, 4, 5, 8, 12, 14, 20
• 10	Schleestraße	27, 37
• 12	Hermann-Löns-Weg	35
• 15	Höven	213, 221, 225, 229, 223, 237, 243, 255, 257

Gebiete für eine Druckentwässerung unter Berücksichtigung nicht monetärer Aspekte:

Bei den folgenden Gebieten liegen die Jahreskosten bei Druckentwässerung entweder geringfügig über oder gleich auf mit den Jahreskosten von Kleinkläranlagen. Daher ist eine Empfehlung über die Wirtschaftlichkeit nur bedingt möglich. Aus diesem Grund sollte bei diesen Gebieten die nicht monetären Aspekte mit in die Entscheidung einbezogen werden.

Da unter Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile der nicht monetären Aspekte wie z. B. Gewässerschutz, Nutzungsdauer oder Betriebsaufwand für den Bürger, die Druckentwässerung die bessere Alternative darstellt, wird für die folgenden Gebiete eine zentrale Abwasserbeseitigung mittels Druckentwässerung empfohlen.

Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.
• 5	Up de Riet	5
	Begründung: Standort liegt an einem bestehenden Druckentwässerungssystem	
• 8	Riege	3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15
	Begründung: Grundstücke liegen dicht beieinander und in der Nähe eines bestehenden Kanalisationssystems	
• 11	Waldweg	14
	Begründung: Standort liegt in der Nähe eines bestehenden Kanalisationssystems	
• 16	Midlich	20, 21, 24, 26, 28, 32, 36, 37, 40, 44, 48, 52, 56, 57, 60, 68, 72
	Begründung: Sinnvoller Einsatz der Druckentwässerung auf Grund der dichten Bebauung mit vielen Standorten.	
	Laut Aussage der UWB ist das Einleitungsgewässer „Mühlenbach“ hinsichtlich der Nähe zur kommunalen Abwasserreinigungsanlage aus ökologischer Sicht nur noch bedingt für eine weitere punktuelle Einleitung von 17 Kleinkläranlagen geeignet.	

Gebiete für eine dezentrale Abwasserbeseitigung mittels Kleinkläranlage.

Folgenden Gebieten weisen für eine Kleinkläranlage günstigere Jahreskosten auf. Für diese Gebiete wird daher die dezentrale Abwasserreinigung empfohlen.

Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.
• 3	Lechtenberg	17
• 6	Schöppinger Str.	53, 54, 57, 61
• 7	Dorfbauerschaft	23, 27
• 13	Höven	125, 129, 133

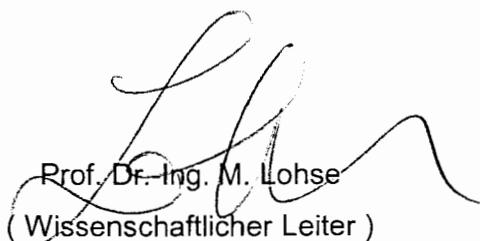
Gebiete ohne signifikantes Ergebnis

Für die folgenden Gebiete kann keine eindeutige Empfehlung ausgesprochen werden, da hier jeweils nur ein Standort betrachtet wird und die Entscheidung dezentrale – zentrale Abwasserbeseitigung von der Wahl des Kleinkläranlagentyps abhängig ist. Es wird daher empfohlen, hier eine Entscheidung in Abstimmung mit den einzelnen Bürgern herbeizuführen.

Gebiets-Nr	Straße	Hausnr.
• 1	Hennewich	21
• 2	Höpinger Str.	46
• 14	Höven	203

Ahlen, den

9.9.2005


Prof. Dr.-Ing. M. Lohse
(Wissenschaftlicher Leiter)

Tab. A-1: Ergebnisse der Vor-Ort-Begehung (Teil 1)

Gebiets-Nr	Name	Vorname	Straße	HNR	HH	EW [E]	Gewerbe [EW]	EGW [EW]	Art MKG	Größe MKG [m²]	BJ MKG	Zustand-MKG	Neubau MKG
1	Schulze-Brenner	Franz	Hennewich	21	2	8	1	11	Mauerwerk verputzt	15,36	1990	baufällig	ja
2	Gronow	Ingeborg	Höpinger Straße	46	2	3		8	Fertigbeton	9	1985	leichte Mängel	nein
3	Albers	Hubert	Lechtenberg	17	2	6		8	Ortbeton	14,28	1990	leichte Mängel	nein
4	Brückner	Wolfgang	Oberdarfeld	31	2	4		8	Fertigbeton	6	1986	leichte Mängel	nein
	Strecker	Franz	Oberdarfeld	38	1	3		4	Fertigbeton	6,8	1975	baufällig	ja
	Schulze Jamning	Maria	Oberdarfeld	39	1	2		4	Fertigbeton	12,566	1990	Mängel	ja
	Ewers	Bernhard	Oberdarfeld	43	1	4		4	Mauerwerk verputzt		1970	baufällig	ja
5	Wewers	Rudolf	Up de Rieth	5	nicht angetroffen			5	Fertigbeton	12	1987	leichte Mängel	nein
6	Welßing	Bernhard	Schöppinger Straße	54	1	5		9	Mauerwerk verputzt	18	1985	leichte Mängel	ja
	Ankerne	Elisabeth	Schöppinger Straße	57	nicht angetroffen			10	Fertigbeton	6	1985	leichte Mängel	nein
	Eckstein	Christian	Schöppinger Straße	61	3	2		4	gemauert			baufällig	ja
	Walter	Heinrich	Dorfbauerschaft	23	1	3		8	Fertigbeton		1991	leichte Mängel	nein
	Klumper	Martin	Dorfbauerschaft	27	2	7		4	Fertigbeton		1983	leichte Mängel	nein
8	Stockmann	Hermann	Riege	3	1	2		7	Mauerwerk verputzt	11,304	1981	baufällig	ja
	Sicking	Karl	Riege	4	1	7		6	Mauerwerk verputzt		1965	baufällig	ja
	Eising	Bernhard	Riege	5	1	6		4	Fertigbeton		1970	baufällig	ja
	Paul	Paul	Riege	7	1	3		8	Mauerwerk verputzt		1970	baufällig	ja
	Tenwey	Christoph	Riege	9	2	2		8	Mauerwerk verputzt		1959/1980	baufällig	ja
	Stockmann	Ferdinand	Riege	11	2	8		7	Mauerwerk		1985	baufällig	ja
	Wissing	Alfred	Riege	13	1	7		4	Mauerwerk verputzt		1980	baufällig	ja
	Kemper	Heinrich	Riege	15	1	2		8	Ortbeton		1955	baufällig	ja
	Feldhaus	Anneliese	Schlee	2	2	7		4	Schneidradpumpe zu Schlee 8		1979	baufällig	ja
	Heming	Wilhelm	Schlee	3	1	3		8	Ortbeton		1962	baufällig	ja
9	Scharlau	Helmut	Schlee	5	2	5		60	Ortbeton	60	1955	baufällig	ja
	Schwieters	Paul	Schlee	8	1	4		4	Fertigbeton	9,42	1990	leichte Mängel	nein
	Schwieters	Paul	Schlee	12	1	2		12	Mauerwerk		1962	baufällig	ja
	Lefering	Gregor	Schlee	20	nicht angetroffen			12	Mauerwerk		1962	baufällig	ja
	Geuking	Josef	Schlee	14	3	7		4	Mauerwerk verputzt		1971	baufällig	ja
	Laukamp	Anna	Hermann-Löns-Weg	35	1	4		5	Fertigbeton	3,4	2001	voll funktionstüchtig	nein
	Salzer	Heinrich	Höven	121	1	5		8	Fertigbeton	6	1983	kleine Mängel	nein
13	Fehmer	Alfons	Höven	129	2	5		8	Ortbeton		1986	Mängel	ja
	Prinz	Michael	Höven	133	2	5		12	Mauerwerk verputzt		1971	baufällig	ja
	Wessendorf	Heinrich	Höven	203	3	7		14	Mauerwerk verputzt		1971	baufällig	ja
	Hullermann	Dirk	Höven	213	4	13		8	Mauerwerk verputzt		1969	baufällig	ja
	Roll	Christoph	Höven	221	2	3		5	Mauerwerk	4,8	1969	baufällig	ja
15	Lindner	Reinhold	Höven	225	1	5		4	Mauerwerk		1960	baufällig	ja
	Stachelhaus	Bruno	Höven	238	1	1		4	Mauerwerk verputzt		1960	baufällig	ja
	Klein	Martha	Höven	233	1	1		5	Mauerwerk verputzt		1960	baufällig	ja
	Schuer	Helene	Höven	255	nicht angetroffen			5	Mauerwerk verputzt		1960	baufällig	ja
	Giza	Thekla	Höven	257	1	5	stilgelegt	4	Ortbeton	14	1977	Mängel	nein
	Weuler	Martin	Midlich	20	1	2		8	Mauerwerk	4	1965	baufällig	ja
	Weuler	Martin	Midlich	21	1	2		8	Gülfelait vergraben		1960	baufällig	ja
16	Seggboode-Blakert	Martin	Midlich	24	2	3		4	Mauerwerk		1960	baufällig	ja
	Sicking	Alfons	Midlich	26	2	6		8	Mauerwerk verputzt		1960	baufällig	ja
	Seidel	Günter	Midlich	28	1	2		8	Mauerwerk		1960	baufällig	ja
	Blakert	Josef	Midlich	37	2	3		4	Mauerwerk		1960	baufällig	ja
	Bier	Josef	Midlich	40	1	4		4	Mauerwerk verputzt	8	1978	baufällig	ja
	Eyrck	Bernhard	Midlich	44	2	9		9	Mauerwerk verputzt		1970	baufällig	ja
Leutermann	Ingrid	Midlich	56	2	4		8	Fertigbeton		1988	geringe Mängel	nein	
	Reuter	Elisabeth	Midlich	57	2	6		8	Mauerwerk	7,85	1960	baufällig	ja

Tab. A-2: Ergebnisse der Vor-Ort-Begehung (Teil 2)

Gebiets-Nr	Name	Vorname	Straße	HNR	Länge FGL Haus-KKA/PW [m]	Länge FGL Graben [m]	Länge HS-DL [m]	Aufwand	Eigenleistung
1	Schulze-Bremer	Franz	Hennewich	21	255	100	400	Garten + Acker + 1 Straßenunterquerung	ja
2	Gronow	Ingeborg	Höbinger Straße	46	20	38	38	Vorgarten + parallel Weg	nein
3	Albers	Hubert	Lechtenberg	17	30	15	60	Vorgarten + parallel Weg	ja
4	Brückner	Wolfgang	Oberdarfeld	31	5	40	40	geplante Zufahrt	nein
	Strecker	Franz	Oberdarfeld	38	10	60	7	Vorgarten	ja
	Schulze-Jannling	Maria	Oberdarfeld	39	15	20	110	Rasen + unbefestigte Zufahrt	nein
	Ewers	Bernhard	Oberdarfeld	43	25	20	86	Weide + 1 Straßenunterquerung	ja
	Wewers	Rudolf	Up de Rieih	5					
6	Wedding	Bernhard	Schöppinger Straße	54	15	5	5	Garten	ja
	Ankeme	Elisabeth	Schöppinger Straße	57	15	4	4	Rasen	ja
	Eckstein	Christian	Schöppinger Straße	53	5	6	6	Garten	nein
	Ankeme	Walter	Schöppinger Straße	61	5	65	65	Rasen	nein
	Klumper	Martin	Dorfbauerschaft	23	10	50	100	unbefestigt	ja
	Teiger	Heinrich	Dorfbauerschaft	27	30	50	110	unbefestigt + 1 Wegunterquerung	ja
8	Stockmann	Hermann	Riege	3	15	30	130	Weide + 1 Zufahrt	ja
	Sicking	Karl	Riege	4	5	145	125	10m Unterquerung Zufahrt	nein
	Eising	Bernhard	Riege	5	35	52	52	Weide	ja
	Decking	Paul	Riege	7	40	70	70	Weide	ja
	Terwey	Christof	Riege	9	5	21	21	1 annen+Rasen	nein
	Stockmann	Ferdinand	Riege	11	15	124	124	parallel Zufahrt + 1 Zufahrtunterquerung	ja
	Wissing	Alfred	Riege	13	15	50	140	Weide	ja
	Kemper	Heinrich	Riege	15	5	50	20	Vorgarten	nein
	Feldhaus	Anneliese	Schlee	2	25	110	110	entlang alter Verrohrung	ja
	Heming	Wilhelm	Schlee	3	15	40	26	Weide	ja
9	Scharlau	Helmut	Schlee	5	35	100	48	geplante Hofffläche	ja
	Schwieters	Paul	Schlee	8	7	55	49	Beele Gartenbaubetrieb	ja
	Schwieters	Paul	Schlee	12	100	43	37	Garten	ja
	Lefering	Gregor	Schlee	20					
	Geulking	Josef	Schlee	14	7	17	12	Neubau wird erstellt	ja
	Lauskamp	Anna	Hermann-Löns-Weg	35	15	300	235	30m gepflasterter Hof + parallel Zufahrt	ja
	Säker	Heinrich	Höven	121	25	40	150	parallel Zufahrt	ja
13	Fehmer	Alfons	Höven	125					
	Terweil	Herbert	Höven	129	5	70	70	10m gepflastert	nein
	Pinz	Michael	Höven	133	25	35	19	Weide	nein
14	Wessendorf	Heinrich	Höven	203					
	Hullermann	Dirk	Höven	213	50	20	30	parallel Gemeindegeweg	nein
15	Roll	Christof	Höven	221	3	10	7	Vorgarten	nein
	Lindner	Reinhold	Höven	225	3	100	8	Vorgarten-Zufahrt	nein
	Stachelhaus	Bruno	Höven	229	3	140	11	Vorgarten	nein
	Klein	Mariha	Höven	233	3	130	11	Vorgarten	nein
	Schuer	Helene	Höven	255					
	Glza	Thekla	Höven	257	5	50	115	30m gepflastert auf Betonflächen	nein
	Weuler	Martin	Midlich	20	15	43	43	10 gepflastert + Weide	ja
	Weuler	Martin	Midlich	21	10	9	18	Straßenunterquerung	ja
16	Sogabode-Blakert	Martin	Midlich	24	10	40	85	geplante Hofffläche	ja
	Sicking	Alfons	Midlich	26	15	146	146	entlang Weg	nein
	Seidel	Günter	Midlich	28	20	40	20	entlang Grundstücksgränze	nein
	Blakert	Josef	Midlich	37	15	70	70	Weide	ja
	Rier	Josef	Midlich	40	5	84	84	Garten	ja
	Eynck	Bernhard	Midlich	44	30	40	90	Weide	ja
	Leutermann	Ingrid	Midlich	56	31	31	31	Weide	ja
	Reuter	Elisabeth	Midlich	57	15	16	16	geplante Hofffläche	nein