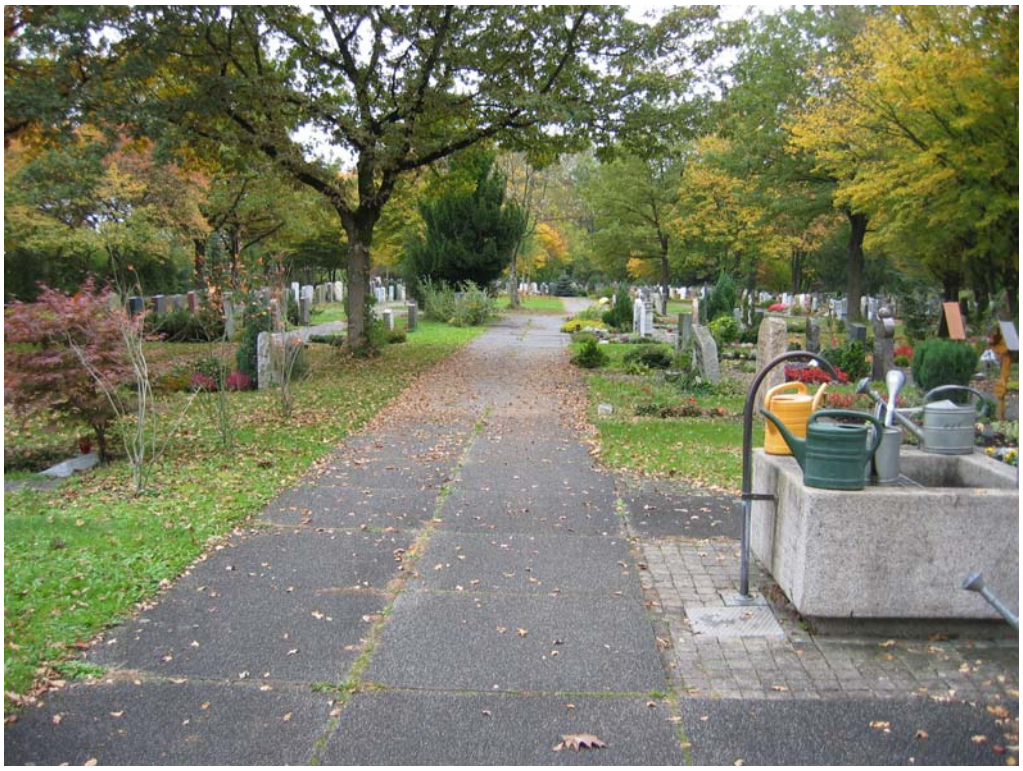
Stadt Ravensburg

Sanierung Westfriedhof

Erläuterungsbericht



Inhaltsverzeichnis :

1. **Einleitung**
2. **Aufgabenstellung**
3. **Ausgangssituation**
4. **Baugrundverhältnisse und Grundwasserstände**
5. **Entwässerungssituation Bestand**
6. **Planungsvarianten**
7. **Erläuterung zur Kostenberechnung**
8. **Variantenbewertung**
9. **Wahl der Vorzugsvariante IIa**
10. **Zeitliche Abwicklung der Baumaßnahmen und Mittelbereitstellung**

ANLAGEN:

Unterlage Nr.1	Lageplan:	„Bestand Grabfelder“
Unterlage Nr.2	Lageplan:	„Zustand der Entwässerungsanlagen“
Unterlage Nr.3	Lageplan:	„Sanierungskonzept“
Unterlage Nr.4	Regelquerschnitt:	„Sanierungskonzept“
Unterlage Nr.5	Kostenberechnung	

1. Einleitung

Um einen zukunftsorientierten und wirtschaftlichen Betrieb der Friedhöfe der Stadt Ravensburg sicherzustellen, wurde 2004 das Institut für Stadtplanung und Sozialforschung WEEBER+PARTNER beauftragt eine Bedarfsberechnung durchzuführen.

Diese Bedarfberechnung hat aufgezeigt, dass der Westfriedhof die zukünftigen Bestattungen nur aufnehmen kann, wenn zusätzliche Baumaßnahmen durchgeführt werden.

Das Defizit an Erdbestattungsgräbern im Westfriedhof resultiert aus den äußerst ungünstigen Untergrundverhältnissen, wodurch eine Wiederbelegung mit Erdbestattungen unmöglich wird.

Um die nötigen Bestattungsflächen bereitzustellen gibt es grundsätzlich zwei Lösungsansätze.
Diese sind zum einen die Erweiterung des Westfriedhofs auf bisher nicht genutzte Flächen wie die Grundstücke 841 und 841/85, und zum anderen die Verbesserung der Bestattungsbedingungen auf dem bisherigen Friedhofsgelände.

2. Aufgabenstellung

Gegenstand der nachstehenden Untersuchungen ist die Erarbeitung eines Sanierungskonzeptes zur Verbesserung der Bestattungsbedingungen für einen dauerhaften und wirtschaftlichen Betrieb des bestehenden Friedhofs in der Weststadt.

Eine Erweiterung des Friedhofs wurde bereits untersucht und ist nicht Gegenstand der nachfolgenden Betrachtungen. (Rau, 2001)

Gemäß der Bedarfsberechnung (Weeber+Partner, 2004) werden bis zum Jahr 2020 ca. 630 zusätzliche Erdgräber (Status – Quo - Hochrechnung) benötigt. Dies entspricht über den betrachteten Zeitraum von 15 Jahren einem Bedarf von ca. 42 Erdgräbern pro Jahr.

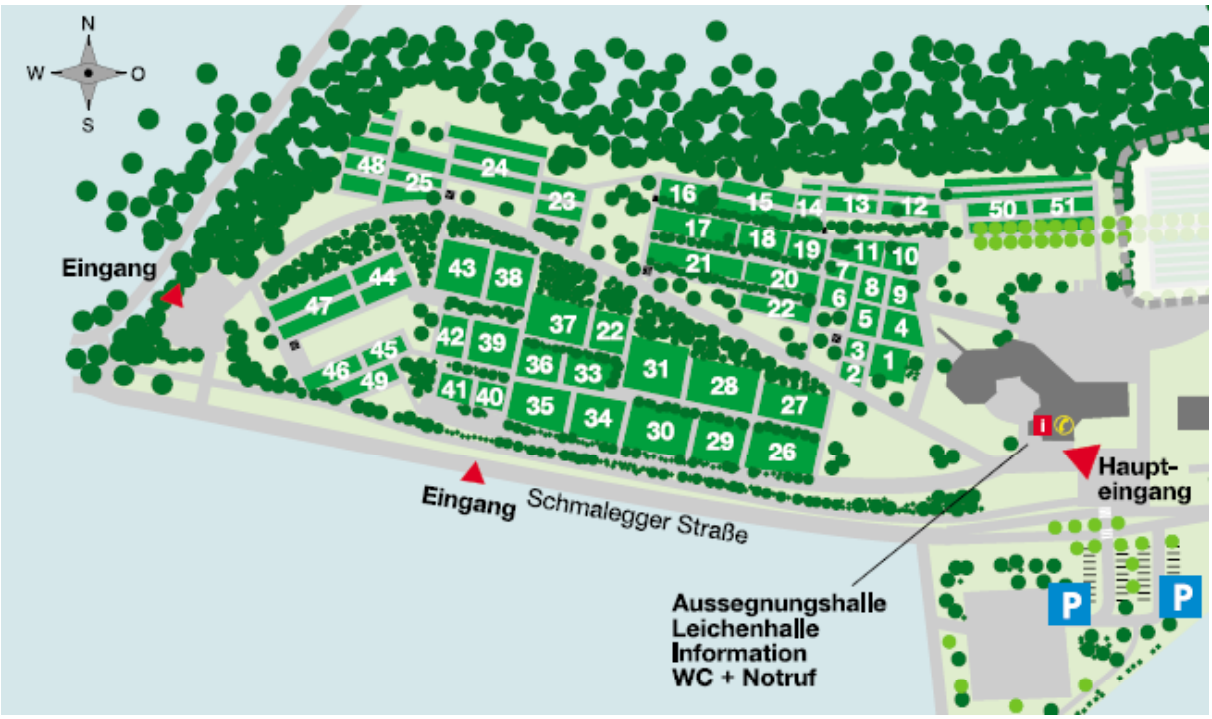
Die geplante Friedhofserweiterung weist eine Kapazität von ca. 650 Grabkammern auf. (Rau, 2001)

Um die verschiedenen Varianten vergleichen zu können, wird bei der Sanierung des bestehenden Friedhofsgeländes ebenfalls von einem Bedarf von ca. 650 Erdgräbern in einem Zeitraum von 15 Jahren ausgegangen.

3. Ausgangssituation

Der Westfriedhof wurde Anfang der 70er Jahre für die sich nach Westen ausdehnende Stadt angelegt und im Laufe der Jahre mehrmals erweitert.

Derzeit befinden sich auf dem Friedhofsgelände ca. 2.100 Begräbnisstätten (Urnen- und Erdgräber).
Die Anzahl der noch freien Erdgräber beträgt 70, die der freien Urnengräber 56
(Stand: März 2007).



derzeitiges Friedhofsgelände (Quelle: Ravensburger Friedhöfe – Ein Wegweiser, 2003)

Aus den Erfahrungen der Vergangenheit hat sich gezeigt, das durch die hohe Feuchtigkeit des Untergrunds bei vielen Leichen die Verwesungsprozesse verlangsamt ablaufen und Bereichsweise sogar ganz zum erliegen kommen.
Dies führt bei der Wiederbelegung von Gräbern zu erheblichen Problemen.

Deshalb werden derzeit die zur Wiederbelegung anstehenden Gräber nur als Urnengräber wiederbelegt.

Diese Belegungspraxis wird voraussichtlich Mitte 2008 zu einem erheblichen Defizit an Erdbestattungsgräbern führen.

Um den Bedarf an Begräbnisstätten auch in Zukunft sicherzustellen, müssen Maßnahmen zur Sanierung des bestehenden Friedhofsgeländes eingeleitet werden oder auf Ersatzflächen ausgewichen werden.

4. Baugrundverhältnisse und Grundwasserstände

Für eine rasche und vollständige Verwesung von Leichen eignen sich am besten Böden die den Zutritt von Sauerstoff zulassen und zeitweise durchfeuchtet sind.
Schlecht belüftete oder wassergesättigte Böden bedingen eine nur sehr langsame Verwesung und damit lange Ruhezeiten der Leichname.
Bei Begräbnisstätten in Böden, die wassergesättigt sind, kommt es zu Wachsleichenbildungen bei denen die Verwesung vollkommen zum Erliegen kommt.

Bereits bei der Standortsuche für den Westfriedhof wurden ungünstige geologische Verhältnisse (bindige Böden, hohe Grundwasserstände) für einen Friedhof erkundet. (Geologisches Landesamt, 1965)

Trotz dieser Erkenntnisse wurde wegen der Flächenverfügbarkeit letztendlich die Entscheidung getroffen den Friedhof am heutigen Standort zu errichten.

Um eine Verbesserung der Leichenverwesung zu erreichen, wurden damals Drainageleitungen in einer Tiefe von ca.1,40m eingezogen. Als Vorfluter für diese Leitungen dient der Höllbach.
Um das verfügbare Porenvolumen zu erhöhen wurde und wird bei Bestattungen der bindige Erdaushub entsorgt und durch kiesiges Erdmaterial ersetzt.

Um exakte Aussagen über die Geologie im Friedhofsgelände zu erhalten wurde 2003 ein Gutachten beauftragt. Dieses Gutachten (BauGrund Süd, 2003) hat die bisherigen Erkenntnisse verfestigt und den Handlungsbedarf aufgezeigt.

Durch die Grundwasserpegelmessungen über einen Zeitraum von einem Jahr konnten detaillierte Erkenntnisse über die Grundwasserstände (BauGrund Süd, 2006) gewonnen werden.

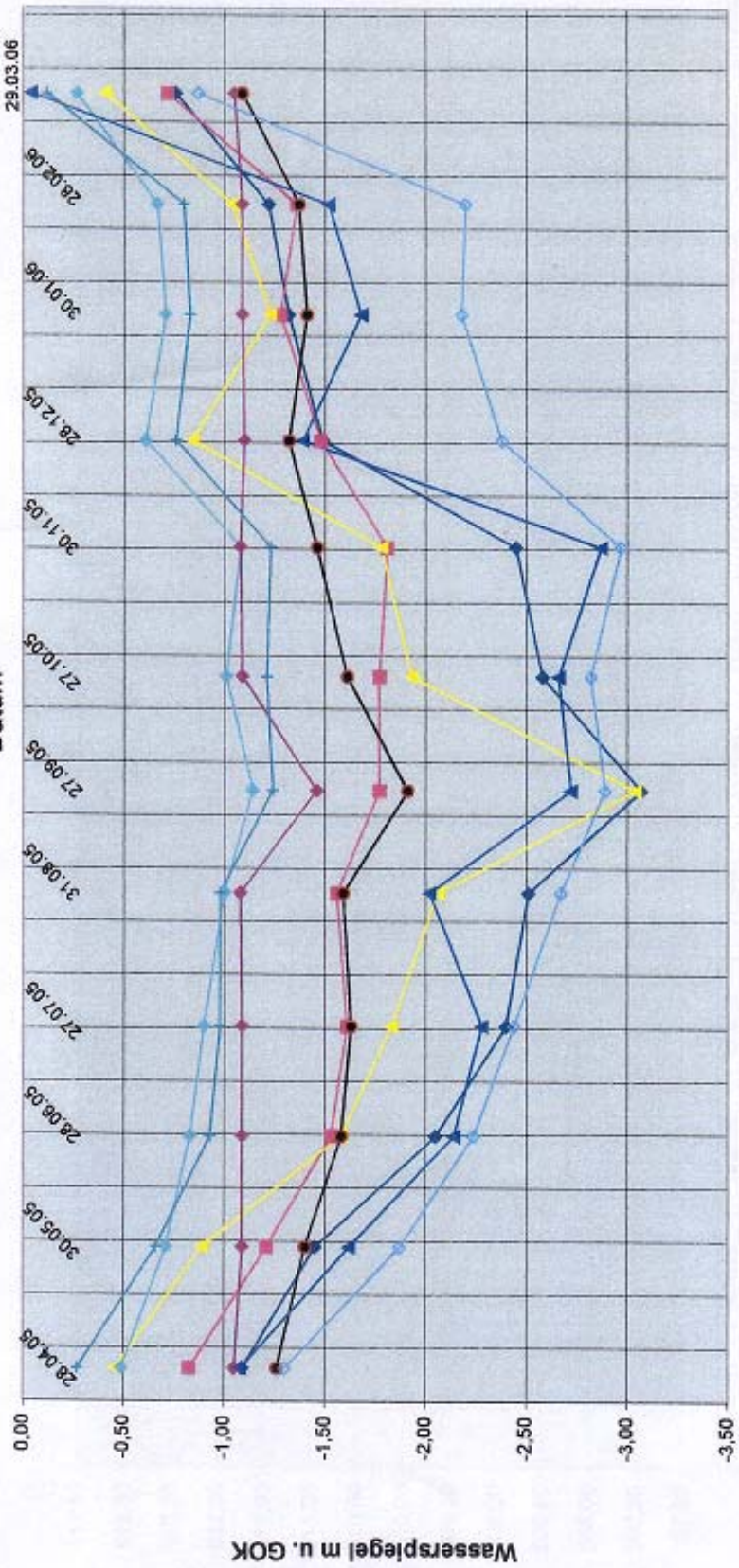
Es konnte nachgewiesen werden, dass im Friedhofsbereich das Grundwasser größtenteils bis ca. 1,5m unter Geländeoberkante ansteht (siehe nachfolgende Grafik, BauGrund Süd, 2006). In den Frühjahrsmonaten reicht das Grundwasser bereichsweise sogar bis wenige Dezimeter unter Gelände.

Es muss somit davon ausgegangen werden, dass der überwiegende Teil der Begräbnisstätten mit Wasser gefüllt ist.

BauGrund Süd
Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH

Projekt: Westfriedhof in Ravensburg

Wasserspiegelmessungen BKP1/03- bis BKP9/03



	28.04.05	30.05.05	28.06.05	27.07.05	31.08.05	27.09.05	27.10.05	30.11.05	28.12.05	30.01.06	28.02.06	29.03.06
BKP1/03	-1,09	-1,45	-2,05	-2,40	-2,51	-3,07	-2,58	-2,45	-1,49	-1,32	-1,22	-0,76
BKP2/03	-0,83	-1,21	-1,63	-1,61	-1,56	-1,77	-1,77	-1,81	-1,48	-1,28	-1,36	-0,72
BKP3/03	-0,46	-0,89	-1,58	-1,83	-2,06	-3,04	-1,93	-1,78	-0,84	-1,23	-1,04	-0,41
BKP4/03	-0,49	-0,71	-0,83	-0,90	-1,00	-1,14	-1,01	-1,06	-0,61	-0,71	-0,67	-0,27
BKP5/03	-1,05	-1,09	-1,09	-1,09	-1,06	-1,46	-1,09	-1,06	-1,10	-1,09	-1,09	-1,05
BKP6/03	-1,26	-1,40	-1,59	-1,63	-1,59	-1,91	-1,61	-1,46	-1,32	-1,41	-1,37	-1,09
BKP7/03	-0,27	-0,66	-0,93	-0,98	-0,98	-1,24	-1,21	-1,23	-0,76	-0,83	-0,80	-0,12
BKP8/03	-1,06	-1,62	-2,14	-2,26	-2,02	-2,72	-2,66	-2,87	-1,39	-1,68	-1,52	-0,04
BKP9/03	-1,30	-1,87	-2,24	-2,44	-2,67	-2,89	-2,82	-2,97	-2,38	-2,18	-2,20	-0,87

5. Entwässerungssituation Bestand

Die Entwässerungsanlagen im Bereich des Westfriedhofs bestehen im wesentlichen aus den drei nachstehenden Systemen:

I. Drainagesystem Altbestand
Schon bei der Errichtung des Friedhofs waren die ungünstigen Bodenverhältnisse bekannt. Um einer Vernässung der Gräber entgegen zu wirken wurden im gesamten Friedhofsgelände Drainageleitungen aus Kunststoff eingelegt.
(Valentien+Becker, 1970)
Dazu wurden in einem Abstand von ca. 80m drei Drainagehauptleitungen DN 150 in Süd-Nord Ausrichtung in einer Tiefe von ca. 1,40m verlegt. An diese Leitungen sind weitere Drainageleitungen DN 100 angeschlossen die in einer Tiefe von ca. 1,00m verlegt wurden. Der Vorfluter für dieses Drainagesystem ist der Höllbach. Dieses Drainagesystem sollte das Oberflächenwasser flächig abführen um einer Vernässung der Gräber entgegen zu wirken.

II. Oberflächenentwässerung der Hauptwege
Die befestigten Flächen der Hauptwege werden über Straßeneinlaufschächte entwässert. Parallel zu den Wegen sind Betonrohrleitungen in einer Tiefe von ca. 1,20m verlegt. Dieses Entwässerungssystem wird südlich der Aussegnungshalle in den Regenwasserkanal eingeleitet.

III. Entwässerungssystem Friedhofserweiterungen; Grabfelder 12-16, 44, 47 und 50,51
Das ursprüngliche Friedhofsgelände wurde nach Nordwesten erweitert. Um die Bestattungsbedingungen im Erweiterungsbereich zu verbessern, wurden auch hier Drainageleitungen verlegt.
Als Vorfluter für die Erweiterung wurde der Schmutzwasserkanal in der Straße „Am Westfriedhof“ genutzt.
Dieses Entwässerungssystem wurde in den folgenden Jahren immer wieder erweitert und reicht jetzt bis zu den Gräbern am westlichen Ende des Friedhofs.

Um den Zustand der bestehenden Entwässerungseinrichtungen zu erfassen, wurde von der Stadtverwaltung im Frühjahr 2005 im Rahmen dieses Gutachtens eine Videobefahrung des Kanalsystems in Auftrag gegeben. Das Ergebnis dieser Untersuchung stellt sich wie folgt dar:

I. Drainagesystem Altbestand
Das Drainagesystem wurde ohne Revisionsschächte errichtet. Die Auslaufbereiche der Drainagehauptleitung waren verdeckt und mussten für die Befahrung freigelegt werden. Um zusätzliche Zugangsmöglichkeiten zu schaffen wurden zwei Kontrollschächte in die Drainagehauptleitung eingebaut. Trotz dieser Anstrengungen konnte der überwiegende Teil des Drainagesystems nicht untersucht werden.
Aus den Erkenntnissen der zugänglichen Bereiche kann jedoch abgeschätzt werden, das der größte Teil des Systems nicht mehr funktionsfähig ist. Durch die geringe Überdeckung der Drainage sind Durchwurzelungen vorzufinden die ein Abfließen der Sickerwässer verhindern.

Drainagehauptleitung DN 150 die bei Friedhofsneubau eingebaut wurde (Quelle, Haag+Noll)

II. Oberflächenentwässerung der Hauptwege

Die Entwässerungsleitungen wurden aus Betonspitzmuffenrohren hergestellt. Durch den Alterungsprozess der Rohre und die Friedhofsbepflanzung sind auch hier viele Schadstellen festzustellen. Über weite Bereiche hinweg sind auch diese Entwässerungsanlagen als nicht mehr funktionsfähig anzusehen.

III. Entwässerungssystem Grabfeldweiterungen; Grabfelder 12-16, 44, 47 und 50,51

Diese Entwässerungsanlagen wurden mehrfach umgebaut und erweitert. Teilweise konnte kein eindeutiges Leitungssystem festgelegt werden. Es ist zu vermuten, dass durch Grabbelegungen Rohrleitungen unterbrochen wurden, die nur unzureichend wieder hergestellt wurden. (z.B. Grabfelder 50 und 51)

Im westlichen Abschnitt dieser Entwässerungsanlagen sind bei Regenereignissen Rückstauungen festzustellen. (z.B. Grabfelder 44 und 47)

Die Untersuchung der Entwässerungsanlagen im Friedhofsbereich hat eine Vielzahl von Schäden aufgezeigt, wodurch die Ableitung der anfallenden Niederschlags- und Sickerwässer stark behindert oder sogar gänzlich unmöglich geworden ist.

Es ist zu vermuten, das durch die Einstauungen in den Rohrleitungssystemen die Durchfeuchtung der mit Kies verfüllten Gräber zusätzlich erhöht wird.

Eine Sanierung der bestehenden Entwässerungsanlagen ist dringend erforderlich.

6. Planungsvarianten

Auf dem Westfriedhof gehen die noch freien und nie belegten Erdgräber zur Neige, da eine Wiederbelegung mit Erdbestattungen aufgrund der eingangs beschriebenen Probleme nicht möglich ist.
Der Bedarf an neuen Erdgräbern wird gemäß der Bedarfshochrechnung jährlich mit ca. 35-45 Stück angegeben. (Weeber+Partner, 2004)
Um die notwendigen Bestattungsplätze auch in Zukunft bereitstellen zu können ist es notwendig den Westfriedhof zu sanieren.
Für die Sanierung des Friedhofs können im wesentlichen nachfolgende Varianten in Betracht gezogen werden.

Die Variante Nr. I sieht eine Erweiterung des Friedhofs auf benachbarte Flächen vor. Die bisher belegten Erdgräber werden nach und nach zum Teil für Urnenbestattungen verwendet und zum Teil stillgelegt.

Die Varianten Nr. II a und II b sehen eine Wiederbelegung der frei werdenden Gräber durch bautechnische Maßnahmen vor. Derzeit (Ende 2006) befinden sich auf dem Westfriedhof ca. 175 freigewordene Gräber, die wiederbelegt werden könnten.
Gemäß den Angaben der Friedhofsverwaltung können in den nächsten Jahren folgende Gräber wieder belegt werden:

zum Zeitpunkt [Jahr]	**Anzahl frei werdende Gräber [Stück]**	**Grabfelder [Nummer]**	**Summe der frei gewordenen Gräber [Stück]**
2004	97	23, 24, 25	*97*
2005	42	32, 37	*139*
2006	36	39, 42	*175*
2007	32	40, 41	*207*
2008	26	26	*233*
2009	20	34	*253*
2010	30	30	*283*
2011	22	29	*305*
2013	32	26	*337*
2014	72	31	*409*
2017	60	28	*469*
2019	52	27	*521*
2020	20	36	*541*
Summe der frei werdenden Gräber bis 2020			***541***

6.1 VARIANTE I:

„Stillegung des bisherigen Friedhofsgeländes und Friedhofserweiterung auf das östlich gelegene Gelände“

Eine Erweiterung des Friedhofs wird nach Osten auf die Flurstücke Nr. 841 und 841/85 in Betracht gezogen. Auf diesen Wiesengrundstücken (ca.1,5 ha) könnten die Erdbestattungen in Zukunft erfolgen. Es ist vorgesehen auf der Erweiterungsfläche des Friedhofs ca. 650 Begräbnisstätten zu errichten. (Rau, 2001)

Die notwendigen Investitionskosten können der Erweiterungsplanung entnommen werden. Der große Vorteil dieser Variante liegt darin, dass innerhalb des bestehenden Friedhofsgeländes keine Bauarbeiten erforderlich werden.

Bereich der geplanten Friedhofserweiterung (Quelle: Ravensburger Friedhöfe – Ein Wegweiser, 2003)

6.2 VARIANTE II a:

„Neuanlage Grabfelder nördlich der Aussegungshalle mit ca. 150 Grabkammern und Sanierung der Gräber im Bestand durch Einbau eines Drainagesystems mit Bodenaustausch“

1. Neuanlage Grabfelder nördlich der Aussegnungshalle

Eine Sanierung der bestehenden Grabfelder führt zu einer Störung der Friedhofsruhe.
Durch ein neues Grabfeld nördlich der Aussegnungshalle können die notwendigen Bauarbeiten in den bestehenden Grabfeldern weiter in die Zukunft verlagert werden. Das heißt, dass in zunehmend größeren Bereichen die Ruhezeiten ablaufen und Gräber abgeräumt werden. Dadurch können Bauarbeiten gebündelt und Beeinträchtigungen minimiert werden.

Das neue Grabfeld mit ca. 150 Gräbern soll nördlich der Aussegnungshalle angelegt werden. Dort wurde stark bindiger, für die Bestattung ungeeigneter Boden deponiert.

mögliche Erweiterungsfläche nördlich der Aussegnungshalle (Quelle: Haag+Noll)

Bei der Neuanlage von Grabfeldern in diesem Bereich muss der anstehende, für eine Erdbestattung nicht geeignete Boden ausgetauscht und Entwässerungseinrichtungen eingebaut werden.
In Betracht kommt in diesem Bereich auch der Einbau von Grabkammern, wodurch die Ruhezeiten reduziert werden könnten.

Der Einsatz von Grabkammern ist für die Friedhofserweiterung nach Osten (Variante I) vorgesehen (Gemeinderatsbeschluss vom 21.03.2001). Diesem Beschluss sind umfangreiche Untersuchungen der Wirtschaftlichkeit vorausgegangen.

2. Sanierung der Gräber im Bestand durch den Einbau eines Drainagesystems mit Bodenaustausch

Diese Sanierungsvariante sieht den Einbau eines Drainagesystems auf dem gesamten Friedhofsgelände vor. Hierzu soll im ersten Bauabschnitt ein Hauptleitungssystem eingebaut werden, das im Bereich der Straße „Am Westfriedhof“ an den Schmutzwasserkanal angeschlossen werden soll.

Um die Bautätigkeiten auf dem Friedhofsgelände so gering wie möglich zu halten, sollen diese Hauptleitungen im Horizontalbohrverfahren eingebracht werden.

Durch die Horizontalbohrungen kann der bestehende Baumbestand geschont werden.
Eine Durchwurzelung des Hauptleitungssystems ist durch die Tiefenlage und das eingesetzte Rohrmaterial auszuschließen. Für die zukünftige Unterhaltung des Drainagesystems werden an den Enden der Haltungen und an den Verbindungspunkten Kontrollschächte in offener Bauweise errichtet.

Um die Entwässerung auch von Doppelgräbern (Mindesttiefe 2,20m) sicher stellen zu können, müssen die Hauptleitungen in einer Tiefe von 2,50 bis 3,50m eingebaut werden.

In weiteren Bauabschnitten werden zwischen den frei werdenden Grabreihen weitere Drainageleitungen eingebaut. Diese Leitungen müssen in offener Bauweise hergestellt werden, damit zwischen den Grabreihen ein Sickerkörper entsteht, der bis unmittelbar an die Särge heranreicht.

Die Aushubarbeiten finden bei dieser Sanierungsvariante in den Wegen am Rande der Gräber statt. Die Baugeräte werden sich auf den abgeräumten Gräbern bewegen.

Grabfelder Nr.37 und 32 die 2006 abgeräumt wurden (Quelle Haag+Noll)

Bei der Wiederbelegung der einzelnen Gräber, muss wie bisher praktiziert, das bindige Aushubmaterial gegen einen Kies mit hohem Porenvolumen ausgetauscht werden.
Bei der Wiederverfüllung der Gräber ist besonders darauf zu achten, dass eine Verbindung zu dem eingebrachten Sickerkörper hergestellt wird.

Bei der Neubelegung wird man häufig Leichenteile und Wachsleichen vorfinden. Solange keine vollständige Verwesung bzw. Skelettierung festgestellt werden kann, muss eine ordnungsgemäße Bestattung sichergestellt werden (z.B. durch Tieferlegung). Dieses Problem wird man im Einzelfall bei jeder Wiederbelegung lösen müssen.

Um diese Gräber wieder belegen zu können, sind bei beiden Sanierungsvarianten über Jahre hinaus immer wieder Bauarbeiten innerhalb des Friedhofs erforderlich, die gegenüber der Öffentlichkeit zu vertreten sind.

Die Aushubarbeiten finden bei dieser Sanierungsvariante am Rande der Grabfelder statt. Die Baugeräte werden sich auf den abgeräumten Gräbern bewegen. Das Problem mit der Wachsleichenbildung wird sich erst bei der Wiederbelegung der Gräber stellen.

Um diese Problematik soweit wie möglich zu vermeiden bzw. in die Zukunft zu verlagern, sehen die Sanierungsvariante II a und II b vor, Grünflächen innerhalb des Friedhofs zukünftig als Grabfelder zunutzten und als Ersatz dafür die frei gewordenen Gräber zu begrünen.

Auf der nördlich der Aussegnungshalle gelegene Grünfläche könnten ca. 150 zusätzliche Erdgräber angelegt werden. Auch in diese „Erweiterungsbereiche“ müssen Drainageleitungen verlegt und der bindige Boden ausgetauscht werden.

6.3 VARIANTE II b:

„Neuanlage Grabfelder nördlich der Aussegungshalle mit ca. 150 Grabkammern und Sanierung der Gräber im Bestand durch Einbau eines Drainage- und Grabkammernsystems“

1. Neuanlage Grabfelder nördlich der Aussegnungshalle

Wie in Pkt. 6.2 dargestellt:

2. Sanierung der Gräber im Bestand durch den Einbau eines Drainage- und Grabkammernsystem

Da sich die anstehenden Böden im Friedhofsbereich für Erdbestattungen nicht eignen, müssen sie durch geeignete Böden ausgetauscht werden. Alternativ kommt auch der Einsatz eines Grabkammersystems in Betracht. Prinzipiell stehen zwei Systeme zur Auswahl. Die geschlossene Grabkammer mit Boden und die unten offene Grabkammer ohne Boden.

Wegen den hohen Grundwasserständen auf dem Westfriedhof müssten geschlossene Grabkammern für eine Doppelbelegung (Tiefe min.2,20m) gegen aufschwimmen gesichert werden. Dies würde sehr schwere und monolithische Grabkammern erfordern, die innerhalb eines bestehenden Friedhofs kaum einzubauen sein dürften.

Deshalb kommen für eine Sanierung des Westfriedhofs nur unten offene Systeme in Betracht, die wiederum eine tiefliegende Drainage erfordern. Wie bei der Variante Nr. II a müssten Hauptleitungen im Horizontalbohrverfahren eingebracht werden. Anschließend können die Grabkammern im Bereich der frei werdenden Grabreihen eingebaut werden.

Zur dauerhaften Absenkung des Grundwasserspiegels müssen entlang der Grabkammer Drainageleitungen verlegt werden die an das Hauptleitungssystem angeschlossen werden.
Der Geräteeinsatz für den großflächigen Erdaushub wird bei dieser Sanierungsvariante erheblich größer sein als wie bei Variante Nr. II a. Die benachbarten Grabreihen die noch nicht freigeworden sind müssen mit geeigneten Maßnahmen gesichert werden.
Die Thematik der Wachsleichenbildung wird während den Sanierungsarbeiten zu bewältigen sein, eventuell sind Umbettungen erforderlich.

Demgegenüber stehen die Vorteile eines Grabkammersystems durch die verkürzten Ruhezeiten und die wirtschaftlichere Wiederbelegung.

7. Erläuterung zur Kostenberechnung

In den nachfolgenden ausgewiesenen Baukosten ist der Neubau bzw. die Sanierung von ca. 650 Erdbegräbnisstätten berücksichtigt.
Die eventuell erforderlichen Grunderwerbskosten sind in den Aufstellungen nicht enthalten.

7.1 Sanierung der bestehenden Entwässerungseinrichtungen

Unabhängig von der gewählten Sanierungsvariante müssen die bestehenden Entwässerungsanlagen dringend saniert werden.

Für die einzelnen Entwässerungssysteme sind nachstehende Sanierungskosten zu veranschlagen:

I. Drainagesystem Altbestand

Eine Sanierung dieser Drainagerohre ist nicht sinnvoll durchzuführen, da die Rohre nicht zugänglich sind und nur unzureichende Bestandsunterlagen vorliegen.

II. Oberflächenentwässerung der Hauptwege

Für die Sanierung der Entwässerungsrohre soll das Berst-Liningverfahren angewendet werden. Die voraussichtlichen Sanierungskosten des gesamten Entwässerungssystems stellen sich wie folgt dar:

Sanierungskosten	€	73.000,00
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	12.775,00
Summe der Kosten (netto):	€	85.775,00
zzgl. MwSt. 19 %	€	16.297,25
Summe der Kosten (brutto):	€	102.072,25

III. Entwässerungssystem Grabfelder 12-16 und 50/51

Auch für die Sanierung dieser Drainagerohrleitungen kann das Berst-Liningverfahren in Betracht gezogen werden. Eine Sanierung ist jedoch nur im Bereich der tiefliegenden Grabfelder 12-16 und 50/51 sinnvoll, da nur hier das Drainagesystem dauerhaft bestehen bleibt. Die verbleibenden Drainageleitungen werden in Zukunft durch das tiefliegende neu einzubauende Drainagesystem ersetzt.

Die voraussichtlichen Sanierungskosten setzen sich wie folgt zusammen:

Sanierungskosten (netto):	€	34.500,00
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	6.037,50
Summe der Kosten (netto):	€	40.537,50
zzgl. MwSt. 19 %	€	7.702,13
Summe der Kosten (brutto):	€	48.239,63

7.2 VARIANTE I:

„Stillegung des bisherigen Friedhofsgeländes und Friedhofserweiterung auf das östlich gelegene Gelände“

Die Erweiterung des Friedhofs war nicht Gegenstand dieser Untersuchung.
Die notwendigen Investitionskosten stellen sich für die Friedhofserweiterung nach der aktuellen Kostenschätzung (Firma STRABAG vom Nov. 2006) wie folgt dar:

Baukosten (netto):	€	1.498.500,00
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	262.237,50
Summe der Kosten (netto):	€	1.760.737,50
zzgl. MwSt. 19 %	€	334.540,13
Summe der Kosten (brutto):	€	2.095.277,63

Die Baukosten von ca. 177.300,-- € (netto) für den in der Erweiterungsplanung ausgewiesenen Parkplatz wurden bereits in Abzug gebracht.
Im Abwägungsprozess sollte die Unterhaltung der stillgelegten Friedhofsflächen berücksichtigt werden.

7.3 VARIANTE II a:

„Neuanlage Grabfelder nördlich der Aussegungshalle mit ca. 150 Grabkammern und Sanierung der Gräber im Bestand durch Einbau eines Drainagesystems mit Bodenaustausch“

Wie unter Pkt. 6.2 beschrieben, kommen für die Neuanlage des Grabfeldes nördlich der Aussegungshalle zwei Realisierungsmöglichkeiten in Betracht. Im folgenden sind die Kosten für einen Bodenaustausch und der Einbau von Grabkammern gegenübergestellt.

- Grabfelderweiterung nördlich der Aussegnungshalle durch Bodenaustausch:

Baukosten (netto):	€	201.913,50
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	35.334,86
Summe der Kosten (netto):	€	237.248,36
zzgl. MwSt. 19 %	€	45.077,19
Summe der Kosten (brutto):	€	282.325,55

Als Alternative für die Grabfelderweiterung nördlich der Aussegnungshalle kommt der Einbau von Grabkammern in Betracht.
Die voraussichtlichen Kosten setzen sich wie folgt zusammen:

- Grabfelderweiterung nördlich der Aussegnungshalle mit Grabkammern:

Baukosten (netto):	€	365.309,50
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	63.929,16
Summe der Kosten (netto):	€	429.238,66
zzgl. MwSt. 19 %	€	81.555,35
Summe der Kosten (brutto):	€	510.794,01

Zur Ausführung vorgeschlagen wir der Einbau von Grabkammern.

Die Kosten für die Sanierung des Friedhofsgeländes stellen sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand bei dieser Variante wie folgt dar:

- Einbau der Vorflutleitungen innerhalb des Friedhofgeländes:

Baukosten (netto):	€	171.930,50
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	30.087,84
Summe der Kosten (netto):	€	202.018,34
zzgl. MwSt. 19 %	€	38.383,48
Summe der Kosten (brutto):	€	240.401,82

- Einbau von Drainageleitungen innerhalb der Grabreihen:

Baukosten (netto):	€	588.697,00
zzgl. ca. 17,5 % Baunebenkosten:	€	103.021,98
Summe der Kosten (netto):	€	691,718,98
zzgl. MwSt. 19 %	€	131.426,60
Summe der Kosten (brutto):	€	823.145,58

Die Kosten für die erschwerten Bestattungsbedingungen durch den erforderlichen Bodenaustausch und die Wachsleichenbildung sind nicht berücksichtigt.

7.4 VARIANTE II b:

„Neuanlage Grabfelder nördlich der Aussegungshalle mit ca. 150 Grabkammern und Sanierung der Gräber im Bestand durch Einbau eines Drainage- und Grabkammernsystems“

Die Baukosten für die Sanierung durch den Einbau von Grabkammern innerhalb der bestehenden Grabreihen wurde nicht detailliert ermittelt da diese Bauweise aufgrund der zu erwartenden Beeinträchtigung von bestehenden Gräbern nicht vertretbar erscheint.

Das Grabkammernsystem könnte jedoch sehr wohl auf der „Erweiterungsfläche“ nördlich der Aussegnungshalle zum Einsatz kommen, da hier der Einsatz von großen Baugeräten vertretbar erscheint.

8. Variantenbewertung

Die Erweiterung des Westfriedhofs gemäß Variante I erfordert erhebliche Investitionskosten, die kurzfristig aufzubringen sind. Zudem besteht der Nachteil, dass die stillgelegten Friedhofsflächen über Jahre hinaus gepflegt werden müssten. Eine wirtschaftliche Nachnutzung für diese Flächen ist in absehbarer Zeit nicht möglich.

Bei den Sanierungsvarianten II a und b sind erhebliche Baumaßnahmen am Rande und innerhalb des Friedhofsgeländes notwendig um die Grund- und Schichtenwässer dauerhaft abzusenken. Nachteilig ist bei diesen Sanierungsvarianten, dass die Bauarbeiten in verschiedenen Bauabschnitten zeitlich versetzt durchgeführt werden müssen.
Über Jahre hinweg sind im Friedhofsgelände Bauarbeiten auszuführen, zum Teil sogar innerhalb von ehemaligen Grabfeldern. Die Friedhofsruhe wird somit beeinträchtigt.

Bei Variante II b ist die Beeinträchtigung noch größer als bei Variante II a, da hier größere Erdbewegungen auf einmal ausgeführt werden. Bei dieser Variante muss auch die Fragestellung der vorgefundenen Wachsleichen zum Zeitpunkt der Sanierungsarbeiten gelöst werden. Dem steht jedoch der Vorteil von wirtschaftlichen Bestattungen und kürzeren Ruhezeiten gegenüber.

Bei der Variante II a hingegen müssen kleine Teile der Sanierungsarbeiten (Bodenaustausch und Probleme durch die notwendige ordnungsgemäße Bestattung der vorgefundenen Wachsleichen) bei jeder Wiederbelegung durchgeführt werden.

9. Wahl der Vorzugsvariante

In Abwägung aller Aspekte wird die Sanierungsvariante IIa zur Ausführung vorgeschlagen.
Im Areal des Friedhofs ist als erste Baumaßnahme ein tiefliegendes und dauerhaftes Hauptleitungssystem einzubauen.
An dieses Entwässerungssystem könnten Teile der bestehenden Entwässerungseinrichtungen angeschlossen werden damit diese wieder ihre Funktion erfüllen können.
Auf der Grundlage dieses Hauptleitungssystems können die weiteren Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Nördlich der Leichenhalle können zusätzlich ca. 150 Gräber angelegt werden. Diese Neuanlage kann den Bedarf an Erdgräbern von ca. 4 Jahren aufnehmen.
Nach diesem Zeitraum müssten weitere neue Grabfelder angelegt oder bestehende nach der Sanierungsvariante IIa saniert werden.

Bei der Sanierung des Friedhofsareals sollte versucht werden, weitere bisher noch nicht genutzte Grünflächen für die Bestattung auszuweisen. Auf den frei gewordenen Grabfeldern könnten Ersatzpflanzungen angelegt werden. Die Größe und Ausgestaltung des „Flächentausches“ kann flexibel an den tatsachlichen Bedarf angepasst werden und bleiben den weiteren Planungsschritten vorbehalten.

10. Zeitliche Abwicklung der Baumaßnahmen und Mittelbereitstellung

Der Einbau der Vorflutleitungen und die Erweiterung innerhalb des Friedhofsgeländes sollte schnellstmöglich durchgeführt werden.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sollten die einzelnen notwendigen Baumaßnahmen folgendermaßen durchgeführt werden:

Baumaßnahme	Baudurchführung im Jahr	Kosten (brutto)
Sanierung der bestehenden Drainageleitungen	2007	48.000,-- €
Friedhofserweiterung nördlich der Aussegnungshalle mit Grabkammern	2008	511.000,-- €
Sanierung der Oberflächen-entwässerungsanlagen der Hauptwege	2008	102.000,-- €
Einbau von Vorflutleitungen Innerhalb des Friedhofsgeländes	2010	240.000,-- €

Der Einbau der Drainageleitungen zwischen den Grabreihen wird spätestens nach der vollständigen Belegung der Erweiterungsflächen (nördlich der Aussegnungshalle), voraussichtlich 2011, notwendig.
Sinnvoll erscheint auf der Grundlage der Bedarfshochrechnung die Durchführung der Drainagemaßnahmen in nachstehenden Bauabschnitten:

Bauabschnitt	Baudurchführung im Jahr	Kosten (brutto)
1	2011	212.000,-- €
2	2014	173.000,-- €
3	2017	237.000,-- €
4	2020	201.000,-- €
	Summe	823.000,-- €

Der genaue Umfang der Sanierungsarbeiten kann an den tatsächlichen Bedarf zum jeweiligen Zeitpunkt angepasst werden.