Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 72 (1980)
Heft: 1-2

Artikel: Schlammbeseitigung im Kanton Basel-Landschaft
Autor: Klett, Rolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941363

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 27.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schlammbeseitigung im Kanton Basel-Landschaft

Rolf Klett

1. Rückblick

In den Jahren 1956 bis 1964 wurden im Birsig-, Birs- und Ergoltal die ersten Kläranlagen des Kantons Basel-Landschaft gebaut. Der in diesen Anlagen anfallende Schlamm wird ausgefault. Anfänglich holten die Landwirte den Schlamm mit eigenen Jauchewagen ab. Bereits im Jahre 1965 entstanden im Frühsommer während der Kirschenernte bzw. beim «Heuet» auf den Kläranlagen grosse Schwierigkeiten, weil der Schlamm nicht abgeholt wurde. Die Möglichkeiten zur Verbesserung der Schlammbeseitigung bei diesen bestehenden Anlagen sowie das geeignete System für die noch zu bauenden Kläranlagen wurden damals untersucht und in einem Bericht des Wasserwirtschaftsamtes vom Januar 1966 an die Baudirektion festgehalten. Den Schlussfolgerungen dieses Berichtes kann entnommen werden:

a. Ein zentrales Problem der Abwasserbeseitigung liegt bei der Schlammbehandlung.
b. Schlammanfall und Schlammeigenschaften hängen vom System der Abwasserreinigung ab.
c. Die Schlammfaulung stellt aus folgenden Gründen in vielen Fällen nicht die zweckmässigste Art der Schlammbehandlung dar:
   Die Baukosten der Schlammfaulräume sind sehr hoch.
   Der Betrieb von Faulräumen ist heikel und kann durch toxisch wirkende Stoffe aus industriellen Abwässern erschwert werden.
   Obwohl mit der Faulung die Schlammenge auf 60 % reduziert wird, bleibt ein ansehnliches Restvolumen in der für die Lagerung und Ausbringung in Hanglagen ungünstigen flüssigen Form.
   Der ausgefaulte Schlamm kann noch pathogene Keime enthalten und ist deshalb hygienisch nicht unbedenklich.
   Das Ablassen von Schlamm aus den Vorklärbecken in die Eindicker bzw. Faulräume kann nicht automatisiert werden.
   Dies bedingt eine (unerwünschte) Wartung über Wochenende und Feiertage.
   Die Schlammfaulung verursacht ex definitione Gerüche, die zu Belästigungen führen können.

Aus diesen Gründen wurden seinerzeit für die noch zu erstellenden Kläranlagen im Kanton Basel-Landschaft Systeme ohne Schlammfaulung gewählt. Gleichzeitig schlugen wir der Baudirektion vor, bei den bestehenden regionalen Kläranlagen in einem ersten Schritt das Volumen des ausgefaulten flüssigen Schlammes mittels mechanischer Entwässerung zu vermindern und auf die Erstellung der ursprünglich vorgesehenen Trockenbeete zu verzichten. In einem zweiten Schritt sollten dann die möglichen Hygienisierungsverfahren untersucht werden.

Die drei regionalen Kläranlagen der Frenketäler sowie die 25 Kläranlagen für einzelne kleine Gemeinden im oberen Kantonsteil wurden nach dem Verfahren der Langzeitbelüftung konzipiert und gebaut.

Die regionale Abwasserreinigungsanlage «Rhein», in welcher auch die Abwässer der chemischen Industrien in Schweizerhalle gereinigt werden, wurde mit Schlammeindickung, -entwässerung und -verbrennung ausgerüstet.

Die ARA Birs II, Birsfelden, welche ohne Vorklärung und mit einer Sauerstoffbiologie (UNOX-Verfahren) betrieben wird, besitzt eine Schlammeindickungs- und -entwässerungsanlage für den aus den Belebungsbecken anfallenden Überschussschlamm.

Tabelle 1. Die Beseitigung der im Kanton Basel-Landschaft anfallenden Schlamm-Mengen.

Schlammart	Abnehmer	Schlamm-Mengen m^3 nass/Jahr	t TS/Jahr
Ausgefaulter Schlamm, flüssig	Landwirtschaft	31 400	1315
Aerob stabilisierter Schlamm, flüssig	Landwirtschaft	10 500	515
Ausgefaulter Schlamm, entwässert und getrocknet	Lonza AG	34 750	1390
Überschussschlamm, entwässert und getrocknet	Lonza AG	35 700	1428
Frisch-, Überschuss- und Neutralisationsschlamm, entwässert und verbrannt	Deponie	51 160	2558
Total		163 510	7206

Tabelle 2. Die spezifischen Jahreskosten (Kapitaldienst und Betriebskosten) für die verschiedenen Schlammbehandlungsverfahren bei basellandschaftlichen Anlagen.

Schlammbehandlungsart (Prozesskette)	Fr./t TS	Spezifische Schlammproduktion kg TS/kg BSB	Fr./EGW
Faulung, landwirtschaftliche Verwertung unhygienisiert, flüssig	541	0,91	16.60
Aerobe Stabilisierung, landwirtschaftliche Verwertung unhygienisiert, flüssig	297	0,64	5.65
Faulung, Entwässerung, Trocknung (Hygienisierung) (ohne Erlös für Verkauf des Produktes)	859	0,91	25.90
Entwässerung, Trocknung (Hygienisierung) von Überschuss-Schlamm (O_2-Anlage) (ohne Erlös für Verkauf des Produktes)	586	–	12.10
Entwässerung, Verbrennung (Hygiensisierung) Deponieren von Frisch-, Überschuss- und Neutralisationsschlamm	937	–	11.60

Im Zusammenhang mit dem Bau der ARA Birs II musste auch die Schlammbeseitigung der Anlagen Birsig, Therwil, und Birs I, Reinach, neu überdacht werden, weil in dieser dicht überbauten Gegend die für die konventionelle Verwertung des Schlammes erforderliche Landfläche nicht mehr genügt. Die entsprechenden Untersuchungen sind in einem Bericht des Wasserwirtschaftsamtes vom August 1974 enthalten. Daraus resultierte der Bau einer regionalen Trocknungsanlage für den entwässerten Schlamm der genannten drei Kläranlagen mit einem Einzugsgebiet von heute rund 170 000 EGW.

2. Heutige Situation

Von den insgesamt 34 kantonalen Kläranlagen arbeiten 4 Anlagen nach dem Prinzip der Schlammfaulung, 28 Anlagen besitzen eine aerobe Schlammstabilisierung, 1 Anlage hat eine Schlammentwässerung und -verbrennung, und bei 3 Anlagen (2 davon mit Faultürmen) wird der Schlamm entwässert und getrocknet bzw. zu Granulat verarbeitet.

Die anfallenden Schlamm-Mengen sowie deren Verwertungs- bzw. Beseitigungsart sind in Tabelle 1 dargestellt.

31 % des Nassschlammes werden verbrannt, 43 % werden entwässert, getrocknet und durch die Firma Lonza AG vermarktet, 26 % werden aerob oder anaerob stabilisiert (jedoch nicht hygienisiert) und in flüssiger Form landwirtschaftlich verwertet. Dieser unhygienisierte Schlamm stammt zum grossen Teil aus den kleinen Gemeindekläranlagen (unter 1000 EGW).

Die Untersuchungsergebnisse der Eidg. Forschungsanstalt für Agrikulturchemie und Umwelthygiene Liebefeld zeigen, dass mit Ausnahme des Schlammes aus einer Anlage der Gehalt an Schwermetallen die zulässigen Limiten nicht

Tabelle 3. Schlammbehandlungskosten

Schlammbehandlungsart		Aerob stabilisiert flüssig		Faulung flüssig	Faulung flüssig	Faulung entwässert und getrocknet	Überschuss aus O_2-Anlage entwässert	entwässert und deponiert	entwässert und getrocknet	Entwässert verbrannt Asche deponiert
Kläranlage		Frenke II	Frenke III	Ergolz I	Birs I	Birs I	Birs II	Birs II	Birs II	Rhein
Ausbaugrösse	(BSB_5-EGW)	9 700	9 700	30 000	30 000	30 000	115 600	115 600	115 600	414 000
BSB_5-Auslastung	(%)	60	60	70	110	110	60	60	60	50
Inbetriebnahmejahr		1972	1972	1964	1964	1964	1977	1977	1977	1976
Investitionskosten per 1. 8. 1976	(Fr.)	1 917 600	2 357 600	12 375 500	16 525 800	18 389 800	24 600 000	24 600 000	26 265 000	44 248 000
Anteil für Schlammbehandlung	(Fr.)	78 100	85 400	2 394 800	3 834 700	5 698 700	2 364 000	2 364 000	4 029 000	14 109 400
	(%)	4,1	3,6	19,4	23,2	31,0	9,6	9,6	15,3	31,1
Kapitalkosten für Schlammbehandlung	(Fr.)	5 682	6 358	176 465	281 439	435 993	200 580	200 580	334 812	1 250 669
Betriebskosten für Schlammbehandlung	(Fr.)	24 631	29 115	186 886	252 294	419 571	210 758	486 937	502 758	1 146 388
Jahreskosten für Schlammbehandlung	(Fr.)	30 313	35 473	363 351	533 733	855 564	411 338	687 517	837 570	2 397 057
Schlammanfall flüssig	(m^3/Jahr)	2 434	2 112	14 994	26 211	26 211	35 700	35 700	35 700	
entwässert	(m^3/Jahr)						7 140	7 140	7 140	
Trockensubstanz	(t/Jahre)	119	103	628	996	996	1 428	1 428	1 428	2 558
Jahreskosten für Schlammbehandlung	(Fr./t TS)	255	344	579	536	859	288	481	586	937
Fr./[BSB_5-EGW] angeschl. und Jahr)		5.20	6.10	17.30	16.20	25.90	5.90	9.90	12.10	11.60

Die Grundlagen für diesen Kostenvergleich sind:

Die Kosten für Landerwerb, Zuleitungskanäle, Zufahrtsstrassen usw. wurden bei den Investitionen nicht berücksichtigt, weil sie nicht verfahrensspezifisch sind.

Die Investitionskosten wurden auf den Stand 1976 mit den entsprechenden Indices (Zürcher Baukostenindex, Lohnindex des ASM und Grosshandelsindex für Eisen und Stahl) umgerechnet.

Die Kostentrennung zwischen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung wurde bei der Schlammentnahme aus dem Abwasserreinigungssystem angenommen.

Als Grundlage dienten die effektiven Betriebskosten gemäss Betriebskostenrechnung, und zwar für die Kläranlagen Frenke II und III, Ergolz I und Birs I jene der Jahre 1976/77/78, für die ARA Rhein jene der Jahre 1977/78 und für die ARA Birs II jene des Jahres 1978.

Für die regionale Schlammtrocknungsanlage liegt noch keine Jahres-Betriebskostenrechnung vor. Die Kosten wurden aufgrund der bisherigen Betriebsergebnisse auf ein Jahr umgerechnet.

Es wurden die spezifischen Schlammbehandlungskosten pro Tonne Trockensubstanz (t TS) und pro Einwohnergleichwert (EGW) ermittelt. Bei den Kosten pro Einwohnergleichwert wird die unterschiedliche spezifische Schlammproduktion der Abwasserreinigungssysteme berücksichtigt.

Für den Kapitaldienst wurden folgende Annahmen getroffen:

Amortisation:	Bauten 4 %, Maschinen und Einrichtungen 7 %
Zins:	5 % auf den halben Anlagewert

Für Betrieb und Unterhalt wurden folgende Annahmen getroffen:

Reparatur und Unterhalt:	Bauten 1 %, Maschinen 2 % des Anlagewertes/Jahr
Arbeitslohn:	25 Fr./h
Übriger Betriebsaufwand:	Für Energie, Chemikalien, Schlammtransporte usw. der effektive Aufwand

überschreitet. Der Verursacher ist bekannt. Die Sanierung dieses Betriebes wird im Herbst 1979 abgeschlossen sein. Die Resultate zeigen ferner, dass die Schwermetall-Limiten im Schlamm nicht überschritten werden, wenn die Anforderungen der Eidg. Verordnung über Abwassereinleitungen vom 8. Dezember 1975 eingehalten werden.

3. Kosten

Die Jahreskosten für die verschiedenen Schlammbehandlungsverfahren im Kanton Baselland wurden ermittelt und miteinander verglichen, die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

In Tabelle 3 sind neben den Investitions-, Betriebs- und Jahreskosten die Kostenanteile der Schlammbehandlung jeder Kläranlage tabellarisch zusammengestellt.

4. Diskussion der Ergebnisse

Die unter 1 genannten Schlussfolgerungen des ersten Berichtes des Wasserwirtschaftsamtes Baselland (aus dem Jahre 1966) sind durch die in den letzten 10 Jahren in den eigenen Kläranlagen gemachten Erfahrungen im wesentlichen bestätigt worden:

Die landwirtschaftliche *Nassschlammverwertung* ist unter den gestiegenen hygienischen und aesthetischen Anforderungen auch in unseren relativ günstigen Verhältnissen (Akkerbau!) – mindestens in gewissen Jahreszeiten (Frühsommer bis Getreideernte) – mehr denn je problematisch geworden.

Die *Schlammbilanzen* zeigen, dass die spezifische Schlammproduktion (kg TS/kg BSB) von der Schlammbelastung und deshalb vom Abwasserreinigungsverfahren abhängt.

Bei den basellandschaftlichen Kläranlagen ist der Schlammanfall beim konventionellen Verfahren (Schlammfaulung, Entwässerung) bei einer Schlammbelastung von 0,35 kg BSB/kg TS mit einem Wert von 0,91 kg TS/kg BSB deutlich höher als beim Langzeitbelüftungsverfahren (Schlammbelastung von 0,06 kg BSB/kg TS), wo der Schlammanfall nur 0,64 kg TS/kg BSB beträgt.

Die Schlammbelastung ist beim Sauerstoffverfahren – aus Gründen, die an dieser Stelle nicht diskutiert werden können – ein Sonderfall und darf nicht mit jener einer Luftbiologie verglichen werden.

Auch der *Kostenvergleich* der verschiedenen Schlammbehandlungsverfahren lässt eindeutige Schlüsse zu, obwohl Ausbaugrösse und Auslastung der untersuchten Kläranlagen unterschiedlich sind:

Die konventionelle Schlammfaulung mit landwirtschaftlicher Verwertung (nass, unhygienisiert) ist keineswegs ein billiges Verfahren. Sollten – was zu erwarten ist – die Anforderungen an die Schlammbeseitigung hinsichtlich Hygiene, Grundwasserbeeinflussung (Trinkwasser!) und Umweltschutz noch steigen, so wird dieses Beseitigungsverfahren eines der teuersten.

Die Prozesskette Faulung-Entwässerung-Trocknung (Hygienisierung) ist – neben der Schlammverbrennung – das kostenintensivste Verfahren der Schlammbeseitigung. Dieses Verfahren dürfte, sofern lediglich nicht-übelriechender Schlamm (zum Beispiel Überschussschlamm) verarbeitet, das heisst entwässert und getrocknet werden muss und auf

eine Faulung verzichtet werden kann, eher kostengünstiger sein als die Prozesskette Pasteurisierung-Faulung- Nassabfuhr.
Da wir selber keine Schlammpasteurisierungsanlage besitzen, wird dieser Kostenvergleich anhand konkreter Betriebsergebnisse ceteris paribus allerdings von anderer Seite angestellt werden müssen. Dem Ergebnis sehen wir mit Interesse entgegen.
Das weitaus billigste Verfahren ist nach wie vor die Schlammstabilisierung mit Nassabfuhr in die Landwirtschaft, wobei auch hier die Hygienie nicht befriedigt.

5. Schlussfolgerungen

Das Abwasserreinigungsverfahren beeinflusst massgebend Schlamm-Menge und Schlammeigenschaften und dadurch das Schlammbehandlungsverfahren. Da eine optimale Schlammbeseitigung indessen von den örtlichen Gegebenheiten wie Ausbringflächen, Überbauungsdichte, Klima, Topographie, Landwirtschaftsstruktur abhängig ist, muss sie den sich hieraus ergebenden Randbedingungen bereits vom Verfahren her Rechnung tragen. In letzter Zeit ist man daher richtigerweise dazu übergegangen, die lokalen und regionalen Schlammbeseitigungsmöglichkeiten anhand sogenannter Schlammunterbringungspläne zu erfassen (zum Beispiel im Berner Oberland).
Die Rückstandsbeseitigung bei der Abwasserreinigung beeinflusst die Wahl des Reinigungsverfahrens unmittelbar, dieses hängt daher von bisher zu wenig beachteten Faktoren (siehe oben!) ab.
Die heutige Schlammbeseitigungstechnologie ist leider noch nicht optimiert. Es fehlen genügend erprobte Alternativ- Verfahren, die bei günstigen Kosten und geringem Energieverbrauch ein hygienisch einwandfreies Produkt liefern, das auch bezüglich Lagerung, Transport und landwirtschaftlicher Anwendung den Erfordernissen der Zeit gerecht wird.

Adresse des Verfassers: *Rolf Klett,* Adjunkt beim Wasserwirtschaftsamt des Kantons Basel-Landschaft, 4410 Liestal.

Utilisation des boues de stations d'épuration en Valais

Georges Huber †

Il n'est souvent pas juste de prétendre que le Canton du Valais est en tout un cas d'espèce. Nous pensons cependant, en ce qui concerne l'élimination des boues de stations d'épuration, que le canton présente des aspects fort particuliers.
La raison principale en est due d'une part au fait que l'agriculture est de caractère bien différent de celui de beaucoup d'autres régions de la Suisse: certaines cultures sont, en effet, très spécifiques, et d'autre part, la topographie et la climatologie jouent un rôle prépondérant.
L'utilisation des boues d'épuration au-dessus de 1500 mètres d'altitude, ainsi que dans nos forêts, n'est pas concevable à cause des difficultés d'accès. La surface pouvant être considérée comme récepteur potentiel des boues d'épuration est donc de moins de 500 km², dont 208 km² de prairies, se trouvant sur les coteaux et dans la plaine du Rhône. Dans le vignoble (52 km²), l'arboriculture (22 km²) et le maraîchage, les boues liquides ne peuvent pas être épandues.
Actuellement la totalité des boues produites par les 36 stations d'épuration en service, représentant le traitement des eaux usées domestiques de 160 000 éq/hab., sont épandues sur des lits de séchage. De plus, les boues produites par les deux stations d'épuration industrielles de Ciba et Lonza sont incinérées sur place . . . Dans la plaine où la plus grande quantité de ces boues est produite, leur dessiccation naturelle ne pose en principe pas de trop gros problèmes, pour autant qu l'on dispose de surface de lits suffisante. Cela se comprend, car les précipitations, par exemple dans le Valais central, ne sont en moyenne que de 600 mm par an, soit les plus basses de Suisse.
Les boues séchées sur des lits ne sont cependant pas facilement utilisables dans l'agriculture à cause des difficultés d'épandage. Leur consistance n'est, en effet, pas adaptée aux engins utilisés généralement pour étaler du fumier.
Une partie des boues liquides est toutefois utilisée directement dans l'agriculture, mais l'épandage sous cette forme est impossible dans les vignes, vu la nature des sols qui sont de plus en pente; elle est relativement limitée dans l'arboriculture à cause d'interventions fréquentes auxquelles doivent procéder les propriétaires tout au long de l'année (taille, lutte antiparasitaire et contre les mauvaises herbes, etc.).
Le Canton du Valais se trouve donc pour les raisons brièvement exposées devant la difficulté de trouver des preneurs pour les boues, qu'elles soient séchées naturellement ou liquides.
Avec la mise en service de nouvelles stations d'épuration, la nécessité s'est faite nettement sentir d'établir un concept pour un traitement différent ou complémentaire de ces boues.
Nous sommes convaincus qu'une pasteurisation de ces boues n'apportera aucune solution. Nous savons également, après avoir fait des études et des essais en collaboration avec les milieux agricoles, que l'épandage des boues déshydratées atteignant une certaine siccité de 20 à 30 % ne constitute pas une solution. Ce produit ne trouverait pas plus preneurs dans les cultures que nous n'en trouvons actuellement pour les boues provenant des lits de séchage.
Dans le concept que nous étudions, nous pensons qu'il faudra après déshydratation des boues procéder à une transformation de ces dernières. Dans le Valais central, elles pourront partiellement être mélangées, dans une proportion à étudier, avec le compost aisément vendu qui est fabriqué près de Sion à l'aide des ordures ménagères.
Pour le solde qui sera très important, nous sommes persuadés que cette transformation devra se faire par région dans des centres vers lesquels les boues déshydratées seraient acheminées.
Nous pensons que ce traitement complémentaire pourrait être un compostage des boues déshydratées permettant d'obtenir un terreau léger, tel que nous l'avons vu dans d'autres pays, ou éventuellement la fabrication de granulés.
L'impératif est de produire quelque chose qui soit utilisable quand l'agriculture en a besoin, c'est-à-dire un matériel stockable pendant de longs mois et qui puisse être utilisé facilement dans nos cultures particulières.
Vu les difficultés qui ont été rencontrées ailleurs et les investissements qui seraient nécessaires, nous renoncerons sans doute à la production d'un véritable engrais organique amélioré par addition de substances minérales.
Les études en cours sont poursuivies activement, et nous serions très reconnaissants envers nos collègues qui pourraient nous faire bénéficier d'une expérience dans ce domaine.

L'auteur Georges Huber † était chef du Service de la protection de l'environnement du Canton du Valais à Sion.