

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 125 (1983)

**Artikel:** Ein Beispiel von Schadstoffverminderung im Abwasser

**Autor:** Schärer, Jörg

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593523>

### **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:** 03.04.2026

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

## **IV. Forderungen für die zukünftige Anwendung**

### **Ein Beispiel von Schadstoffverminderung im Abwasser**

*Jörg Schärer*

#### **1. Problemstellung**

Die Klärschlamm-Verordnung bestimmt seit 1981 die Qualitätskriterien, welche ein Klärschlamm mindestens erfüllen muss, wenn er als Dünger verwertet werden soll. Weist ein Klärschlamm Schwermetallgehalte auf, welche die gesetzlichen Grenzwerte überschreiten, so sehen sich die Verantwortlichen der Kläranlage vor die Entscheidung gestellt, was mit dem Klärschlamm zu geschehen habe. Grundsätzlich stehen ihnen zwei Entscheidungsalternativen zur Auswahl:

- Die ungenügende Qualität des Klärschlammes wird wie ein Schicksalsschlag hingenommen, und man stellt von der Verwertung auf die Beseitigung um, oder
- man will durch die Quellenbehandlung bei der Abwassereinleitung die Qualität des Klärschlammes verbessern, damit er weiterhin verwertet werden kann.

Welche Hoffnung erfüllt eine Quellensuche und Quellenbehandlung? Wie ist in der Praxis dazu vorzugehen? Über beide Fragen bestand in der Praxis eine beträchtliche Ungewissheit. Deshalb hat das Bundesamt für Umweltschutz Ende 1981 beschlossen, anhand eines Fallbeispiels die Quellenbehandlung beim Abwasser auszuprobieren. Als Versuchskaninchen stellte sich das Abwasserreinigungs- und Kehrichtbehandlungs-Werk Müra von Biel und Umgebung zur Verfügung. Die Arbeiten werden von einer Gruppe von Fachleuten im Nebenamt ausgeführt. Die Fachleute werden vom Bundesamt für Umweltschutz, vom Kanton Bern, von der Gemeinde Biel, von der Müra sowie vom Handels- und Industrie-Verein Biel und Umgebung delegiert.

#### **2. Arbeitsvorgehen**

Man gliederte die einzelnen Arbeitsschritte wie folgt:

1. Eine gründliche Situationserhebung über den Metallgehalt im Abwasser wie im Abfall;
2. die Ermittlung der einzelnen Schadstoffquellen;
3. die Sanierung der Schadstoffquellen.

Der Abfall wurde ebenfalls untersucht, weil sich beim Kehrichtkompost die Frage stellt, ob aus einem gemischten Siedlungsabfall überhaupt ein Kompost von der benötigten Qualität hergestellt werden kann.

Die Arbeiten befinden sich gegenwärtig in der Etappe zwei (Quellenermittlung) und drei (Quellensanierung).

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Regionale Schwerpunkte der Schadstoffeinleitung

Die Untersuchungen zeigten deutlich, aus welchen Kreisen des Kanalisationsnetzes überdurchschnittlich hohe Schwermetallmengen stammen. Diese Erkenntnisse erlauben, die Quellensuche bei jenem Kanalisationsstrang zu beginnen, bei dem die grössten Verbesserungen nötig sind. Bei der Untersuchung der einzelnen Abwasserbezirke sind Überraschungen nicht selten. Industriequartiere bringen erwartungsgemäss höhere Metallfrachten als reine Wohnquartiere. Deshalb überraschte es nicht wenig, in einzelnen Wohnquartieren oder ländlichen Dörfern beachtlich hohe Durchschnittskonzentrationen oder auch Konzentrationsspitzen von einzelnen Schwermetallen festzustellen.

Nicht selten beschränkten sich vorübergehende Stösse von Schwermetalleinleitungen auf die Nacht oder auf die Feiertage. Diese Zuleitungsspitzen dürfen in Biel trotzdem nicht überbewertet werden, weil sie im Vergleich zur gesamten Menge der abgeleiteten Schwermetalle in der Regel nicht ins Gewicht fallen.

#### 3.2. Herkunft der Schwermetalle nach Quellen

Hier ging es darum, festzustellen, wie gross die Schwermetallmenge ist, welche aus

- Haushaltungen,
  - Industrie und Gewerbe,
  - Strassen-, Dach- und Platzabspülungen
- stammt.

Die Ergebnisse erfüllten teilweise die vielleicht düsteren Erwartungen nicht, die beim Abwasser einer Industrieregion wie Biel gehegt wurden. Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass die Industrie und das Gewerbe in Biel nur bei den Metallen Chrom und Nickel für mehr als die Hälfte verantwortlich gemacht werden können. Beim Zink, Blei, Kupfer und Cadmium tragen die Industrie und das Gewerbe durchwegs nur 35–40% der gesamten zugeleiteten Menge bei.

Tabelle 1: Aufteilung der Schwermetallfracht im Abwasser der Kläranlage Biel 1981

| Herkunft                  |    | Zn   | Pb  | Cu   | Cr  | Ni  | Cd |
|---------------------------|----|------|-----|------|-----|-----|----|
| häusliche Abwasser        |    |      |     |      |     |     |    |
| – in Trinkwasser          | %  | 40   | 35  | 40   | 20  | 30  | 65 |
| – übrige Herkunft         | %  | 10   | 5   |      |     |     |    |
| Strassen, Plätze, Dächer  | %  | 10   | 20  | 20   | –   | –   | –  |
| Industrie und Gewerbe     | %  | 40   | 40  | 40   | 80  | 70  | 35 |
| Gesamtfracht 1981         | kg | 3200 | 900 | 1000 | 550 | 550 | 70 |
| im Klärschlamm (900 t TS) | %  | 85   | 85  | 85   | 70  | 30  | 45 |

### 3.3. Bedeutung der Kehrichtverbrennungsanlagen

Die Abklärungen zeigten im Nachhinein, dass eine bestimmte Art von Abkühlvorrichtung für die glühende Schlacke in Kehrichtverbrennungsanlagen (Schlackenlöschbäder) eindeutig die grösste Einleitungsquelle für die Metalle Zink, Blei und Cadmium in das Abwasser ist. Dieses Erkenntnis ist heute allen Betriebsleitern von schweizerischen Kehrichtverbrennungsanlagen bekannt. Die meisten Anlagen, welche den Missstand noch nicht behoben haben, verfügen zumindest über ein Sanierungsprojekt. Der Bund zahlt keine Beiträge an Erweiterungsbauten von Kehrichtverbrennungsanlagen mehr, bevor diese ihre Schwermetalleinleitung in die Kanalisation unterbunden haben. Dadurch kann diese Gewässerschutzmassnahme bei säumigen Kehrichtverbrennungsanlagen beschleunigt werden.

Bei der Kehrichtverbrennungsanlage Biel wurde anlässlich der periodischen Dampfkesselreinigung eine weitere, nicht allgemein bekannte Quelle der Abwasserverschmutzung durch Schwermetalle entdeckt: Die Wärmetauscher der Kehrichtverbrennungsanlagen, welche zur Dampferzeugung dienen, werden jährlich etwa einmal gereinigt und vom Dampfkesselinspektor geprüft. Die Reinigung erfolgt in der Regel mit dem Wasserstrahl unter Hochdruck. Das Abwasser, das die Aschenschicht der Wärmetauscherflächen mitführt, gelangte bisher unbehandelt über die Kanalisation in die Kläranlagen. In Biel hat man festgestellt, dass durch diesen Reinigungsvorgang 10–20% der gesamten Jahresfracht an Zink, Blei und Cadmium in die Kläranlage gelangen. Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umweltschutz soll nun den Reinigungsfirmen die Möglichkeit zeigen, wie die Metalle aus dem Waschwasser entfernt werden können, bevor sie in die Kanalisation eingeleitet werden.

### 3.4. Schwermetalleintrag aus der Luft

Die Untersuchungen erlaubten ebenfalls eine Schätzung der Metalle Zink, Blei und Kupfer, welche sich jährlich aus der Luft auf den Boden niederschlagen. Mit rund 1000 g Zink und je 500 g Blei und Kupfer pro Hektare und Jahr zeigte sich eine weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Arbeiten. Die weitere Verfeinerung der Untersuchung wird zusätzlich die Bestimmung der Trockenniederschläge an Chrom, Nickel und Cadmium erlauben.

### 3.5. Die Schwermetallgehalte im Klärschlamm

Den beiden Abbildungen 1 und 2 ist zu entnehmen, dass die Schwermetallgehalte im Klärschlamm seit dem Bestehen der Kläranlage stetig gesunken sind. Seit Anfang 1982 unterschreiten diese, mit der Ausnahme eines Rückfalls im Herbst 1982 (Dampfkesselreinigung), die gesetzlichen Grenzwerte. Der Rückfall vom Herbst 1982 war insofern nützlich, als dass er, wie bereits erwähnt, ein allgemeines Abwasserproblem aufdeckte und dessen Behebung landesweit veranlasste.

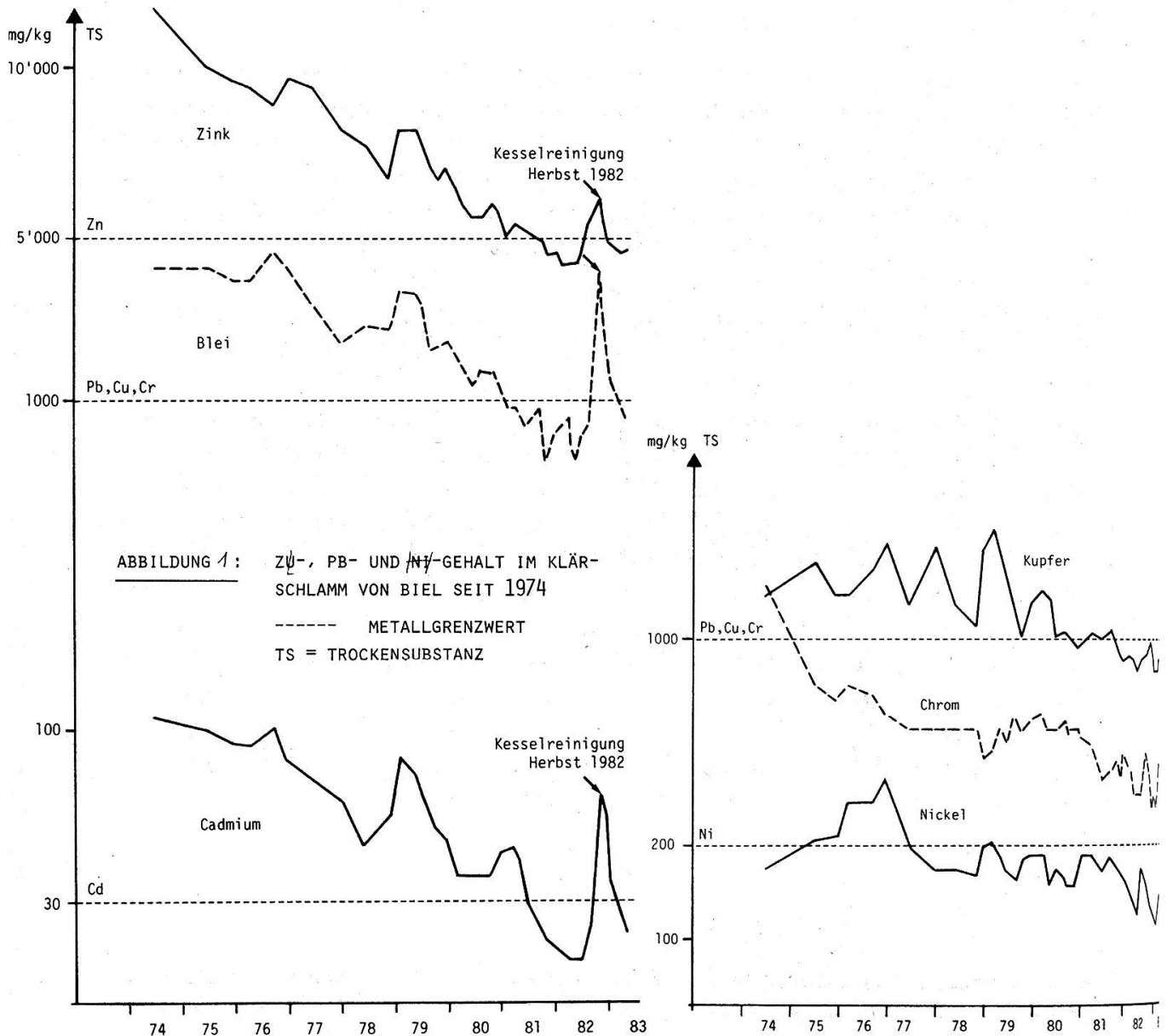


Abb. 1 Zn-, Pb- und Ni-Gehalt im Klärschlamm von Biel seit 1974.

--- Metallgrenzwert  
 TS = Trockensubstanz

Abb. 2 Cu-, Cr- und Ni-Gehalt im Klärschlamm von Biel seit 1974.

--- Metallgrenzwert  
 TS = Trockensubstanz

#### 4. Schlussfolgerungen

Das beschriebene Fallbeispiel einer Schadstoff-Quellenbehandlung im Abwassersystem macht deutlich, wie wichtig und lohnend entschlossene Anstrengungen in diesem Problembereich sind. Lohnend werden derartige Unternehmungen insbesondere

dann sein, wenn neue Erkenntnisse unverzüglich genutzt und angewendet werden. Dies war besonders bei den neu festgestellten Metalleinleitungen aus der Kehrichtverbrennungsanlage der Fall.

Trotzdem die Arbeiten heute noch nicht abgeschlossen sind, zeichnet sich schon jetzt ein eindeutiger Erfolg der Anstrengungen ab. Es ist somit auch in einer Industrieregion möglich, durch Quellenbehandlung bei der Abwassereinleitung einen Klärschlamm zu erzielen, der sich für die landwirtschaftliche Verwertung eignet.

#### **Zusammenfassung**

Am Beispiel der Abwasserreinigungsanlage Biel und Umgebung wird dargestellt, wie durch Quellenbehandlung bei der Abwassereinleitung der Schwermetallgehalt des Klärschlammes gesenkt werden kann.

#### **Résumé**

En prenant comme exemple la station d'épuration de Bienne et environs il est démontré comment il est possible, à partir de mesures prises à la source, de diminuer la teneur en métaux lourds des boues d'épuration.