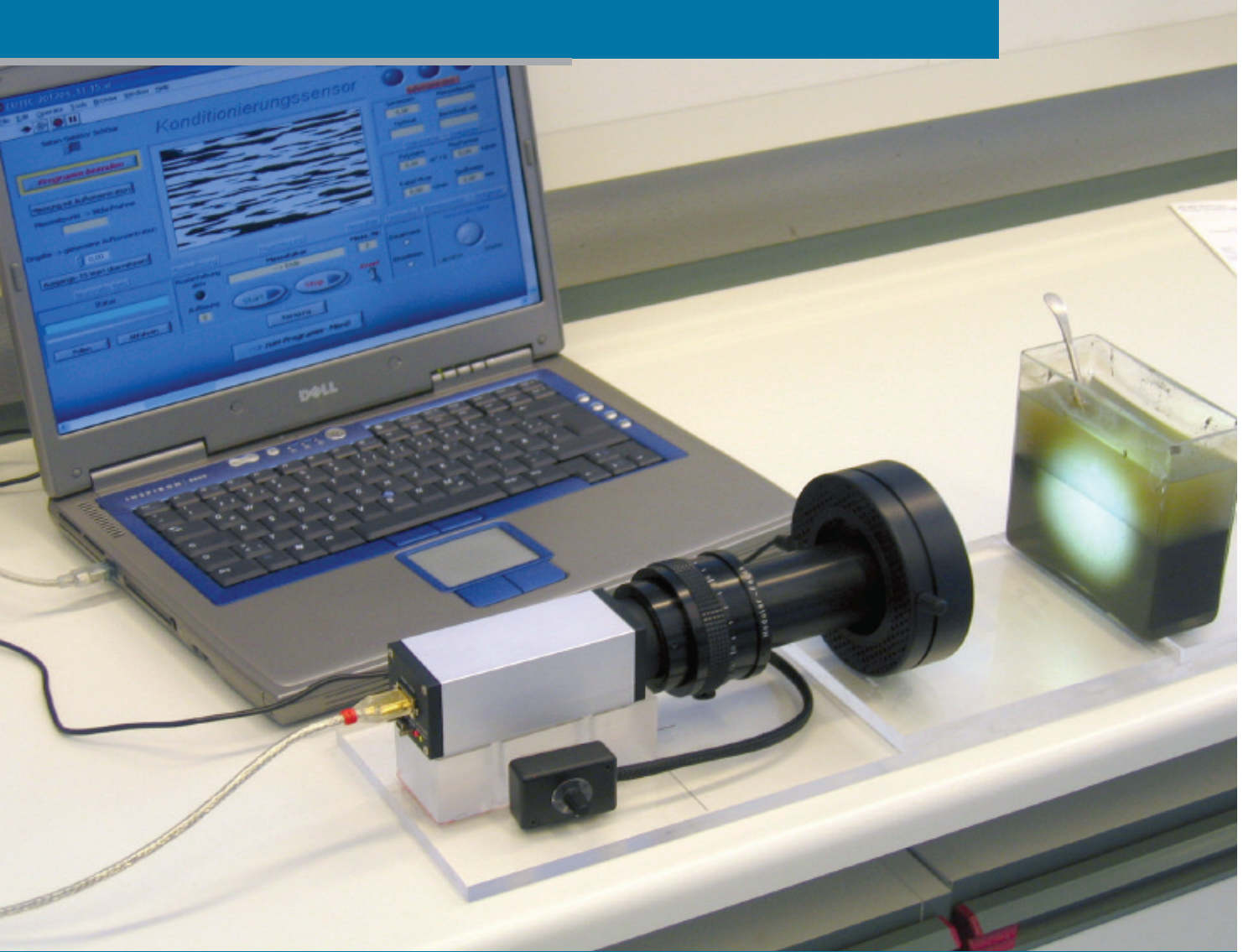


FlocSens

Online-Analyse des Flockungsprozesses



CUTEc-INSTITUT GMBH



FlocSens

Online analysis of the flocculation process

FlocSens

Online-Analyse des Flockungsprozesses



Kontakt / Contact
 Dipl.-Ing. Michael Niedermeiser
 Tel. / Phone: +49 5323 933-272
 E-Mail: michael.niedermeiser@cutec.de

Die mechanische Entwässerung spielt eine wichtige Rolle in der kommunalen Klärschlammbehandlung, da dieser Prozess großen Einfluss auf die Kosten der nachfolgenden Behandlungsschritte ausübt, insbesondere auf die thermische Verwertung der Schlämme. Die Effektivität der Entwässerung wird von verschiedenen, sich stetig ändernden Faktoren,

FlocSens Online analysis of the flocculation process

Mechanical dewatering is of vital importance in municipal sewage sludge treatment, since this process decisively affects the cost of the subsequent treatment steps, especially thermal disposal of the sludge. The effectivity of the dewatering process depends on various continuously varying factors, such as sludge components, structure, and particle charge. For conditioning the sludge, that is, preparation for dewatering, a wide variety of inorganic flocculants and organic flocculation agents are added.

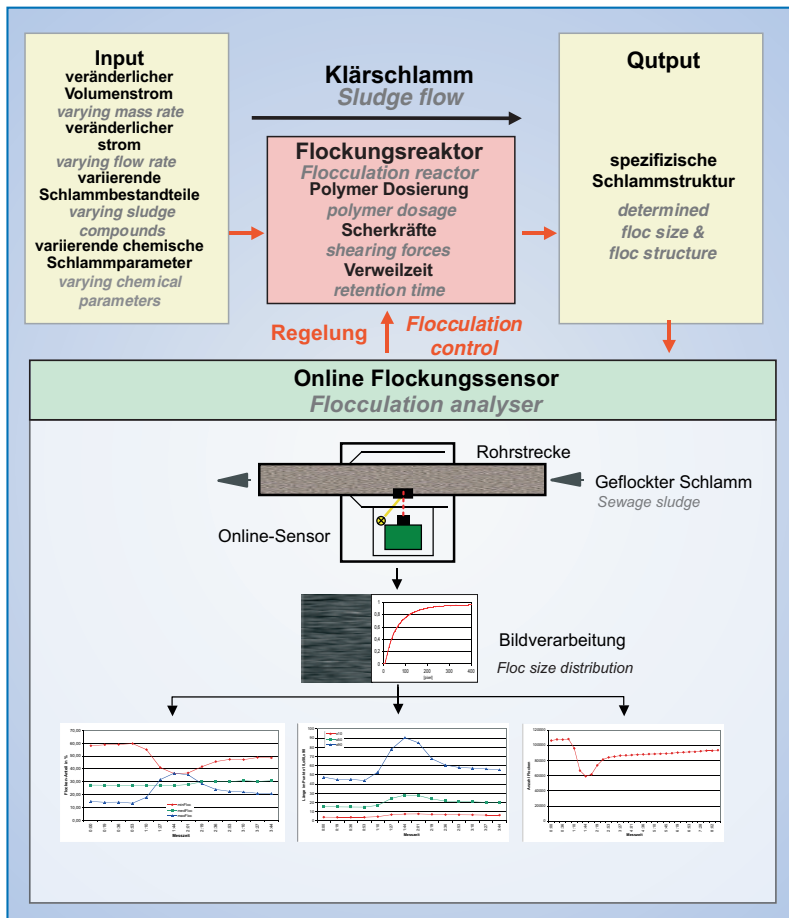


Abb.1: Funktionsschema des Flockungssensors
 Fig. 1: Functional diagram

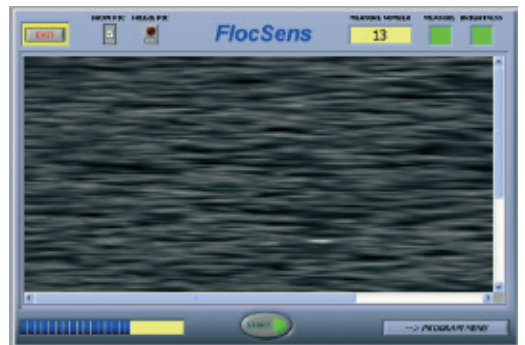
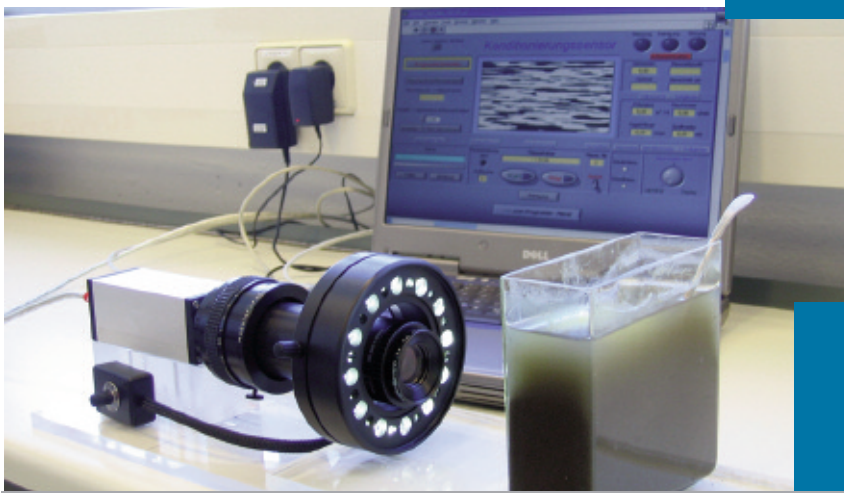


Abb.2: Bediener-Panel Flockungssensor
 Fig. 2: User interface

Absolute prerequisites for effective conditioning are the selection of a suitable polymer and specification of the correct dosage. The polymer type and dosage are currently determined experimentally in the laboratory. However, such tests do not adequately represent the real industrial process in most cases, since the flocculation kinetics is not considered during the experimental investigation. An optimal operating point for conditioning is usually not attained.

Objective

The conditioning of sewage sludge is to be investigated by measuring techniques. The data from the measurements must allow the following partial functions:



Laboranwendung

wie z. B. Schlamminhaltsstoffe, Struktur, Partikelladung, beeinflusst. Zur Konditionierung der Schlämme, d. h. zur Vorbereitung der Entwässerung, werden unterschiedlichste anorganische Flockungsmittel und organische Flockungshilfsmittel eingesetzt.

Eine effektive Konditionierung erfordert primär die Auswahl eines geeigneten Polymers und einer bestimmten Dosiermenge. Derzeit werden Polymertyp und Dosierung im Labor experimentell ermittelt. Dies repräsentiert jedoch selten den technischen Prozess, da die Flockungskinetik in der experimentellen Untersuchung nicht berücksichtigt wird. Ein optimaler Betriebspunkt der Konditionierung wird im Regelfall nicht erreicht.

Ziel

Die Konditionierung von Klärschlämmen soll messtechnisch erfasst werden. Die Messdaten sollen folgende Teilfunktionen erfüllen:

- Gütekontrolle der Konditionierung,
- Vorhersehbarkeit des voraussichtlichen Entwässerungsergebnisses,
- Nutzung der Daten für eine Regelung des Flockungsprozesses.

Lösungsansatz

Aufgrund der großen Anzahl veränderlicher Faktoren und Parameter der zu behandelnden Schlämme wird das Endprodukt des Konditionierungsprozesses, die entstehenden Flocken, analysiert. Es wurde ein neuartiges photooptisches Messverfahren auf Basis einer CCD-Zeilenkamera entwickelt. Dieses optische Messsystem nimmt den Schlamm automatisch auf und bewertet ihn on-line. Das Messverfahren ist partikelorientiert und erfasst bestimmte Kenn-

- quality control of the conditioning process,
- predictability of the expected dewatering efficiency,
- use of the data for control of the flocculation process.



CCD-Zeilenkamera
CCD line-scan camera

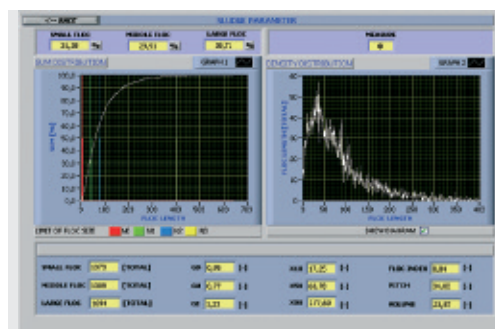


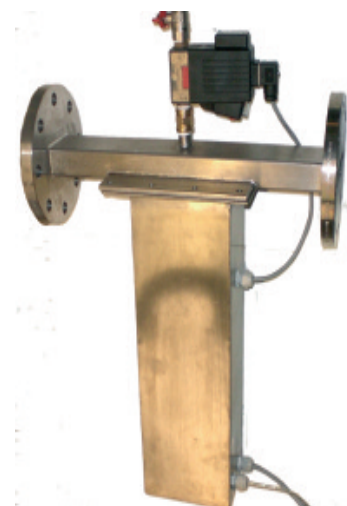
Abb. 3: Auswertung
Fig. 3: Evaluation

Approach

Because of the large number of variable factors and parameters associated with the sludge to be treated, the final product of the conditioning process - the flocs thus formed - is analysed. For this purpose, a novel photo-optical measuring method with the use of a CCD line-scan camera is being developed. By means of this optical measuring system, the sludge is automatically scanned and evaluated on-line. With this particle-oriented measuring technique, specified characteristic parameters of the floc-size distribution are determined. In figure 1, the functional principle of the flocculation sensor is illustrated diagrammatically. Sludge can be analysed in pipes as well as in laboratory tests.

Process-specific characteristics from the sensor provide information, for instance, on:

- floc-size distribution and variation,
- shear stability of the flocs,



FlocSens im Industriegehäuse

werte der Flockengrößenverteilung. Abb. 1 zeigt das Funktionsschema des Flockungssensors. Das Messsystem kann sowohl stationär in Rohrleitungen eingebaut werden als auch in Laborapplikationen betrieben werden.

Prozessspezifische Kennwerte des Sensors geben Aufschluss z. B. über:

- Flockengrößenverteilung und Änderung,
- Scherstabilität der Flocken,
- Effektivität von Flockungshilfsmitteln,
- Voraussichtliche Entwässerbarkeit der konditionierten Schlämme.

Die Software ist frei parametrierbar und somit für unterschiedlichste Flockungsprozesse zu nutzen. Abb. 2 zeigt eine Bedienoberfläche des Sensors. Die ermittelten Messdaten sind prozessspezifisch.

Ergebnisse:

Je nach Einsatzbereich des Flockungssensors lassen sich dem Prozess angepasste Sensor-Kennwerte aktivieren. Abb. 3 zeigt z.B. das Ausgangssignal des Flockungssensors bezogen auf die Aufkonzentration, die durch die Entwässerung des Faulschlammes erreicht wurde. In diesem Anwendungsfall regelt der Sensor das Konditionierungssystem für die Entwässerung einer Kammerfilterpresse. Es wird deutlich, dass der Grad der Aufkonzentration von der Flockungsstruktur abhängig ist. Abb. 4 zeigt den Flockungssensor als Laboranwendung. Hier können z.B. die Flockengrößenverteilungen in Abhängigkeit von den eingesetzten Flockungshilfsmitteln analysiert oder die Scherstabilität der gebildeten Flocken geprüft werden. Die Anpassungsmöglichkeiten des Flockungssensors machen ihn zu einem universellen Werkzeug der Flockungscharakterisierung.



CUTEC – Ihre Adresse für Umwelt- und Energietechnik

CUTEC – The right address for environmental and power engineering

- *effectivity of flocculation agents,*
- *expected dewaterability of the conditioned sludge.*

The software can be freely parametrised and is thus applicable to a wide variety of flocculation processes. A user interface for the sensor is shown in figure 2. The data determined from the measurements are process-specific.

Results:

For each application of the flocculation sensor, specific sensor parameters can be defined. In figure 3, the output signal from the flocculation sensor is plotted as a function of the concentration factor which has been attained by dewatering of sewage sludge. It is quite obvious that the degree of concentration depends on the floc structure. The flocculation sensor in laboratory application is shown in figure 4. In this case, the floc-size distribution can be analysed as a function of the added flocculation agents, or the shear stability of the flocs thus formed can be examined, for example. Because of its adaptability, the flocculation sensor is a universal tool for floc characterisation.



FlocSens Anwendung

Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH
– CUTEC-Institut GmbH –

Leibnizstraße 21 + 23
D-38678 Clausthal-Zellerfeld

Geschäftsführer / Managing director

Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz

Tel. / Phone: +49 5323 933-0

Fax: +49 5323 933-100 · Internet: www.cutec.de

Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. M. Niedermeiser

Tel./ Phone: +49 5323 933-272

E-Mail: michael.niedermeiser@cutec.de

Prof. Dr.-Ing. M. Sievers

Tel./ Phone: +49 5323 933-243

E-Mail: michael.sievers@cutec.de