

# AUTOMATISIERTE PROZESSÜBERWACHUNG VON BIOGASANLAGEN MITTELS KOMBINATION VON REDOXPOTENZIAL UND WASSERSTOFFGEHALT

E. Ferchau<sup>1</sup>, A. Herrmann<sup>1</sup>, R. Manig<sup>2</sup>, R. Erler<sup>2</sup>, H. Krause<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>TU Bergakademie Freiberg, Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik, Lehrstuhl für Gas- und Wärmetechnische Anlagen, Freiberg

<sup>2</sup>DBI - Gastecnologisches Institut gGmbH, Freiberg

## Ziele des Projektes

Ziel von „RedoxH2“ war es, ein Verfahren zur automatisierten Prozessüberwachung und -steuerung von Biogasanlagen zu entwickeln. Leitgedanke war dabei, das Redoxpotenzial des Fermenterinhalt und den Wasserstoffgehalt im Biogas als Online-Messgrößen zu einer Regelgröße intelligent zu kombinieren. Eine vereinfachte, optimierte und automatisierte Prozesssteuerung von Biogasanlagen soll so ermöglicht werden. Aktuell verfügbare Messtechnik wurde hierfür auf die Erfordernisse angepasst.

## Entwickelte Steuermatrix

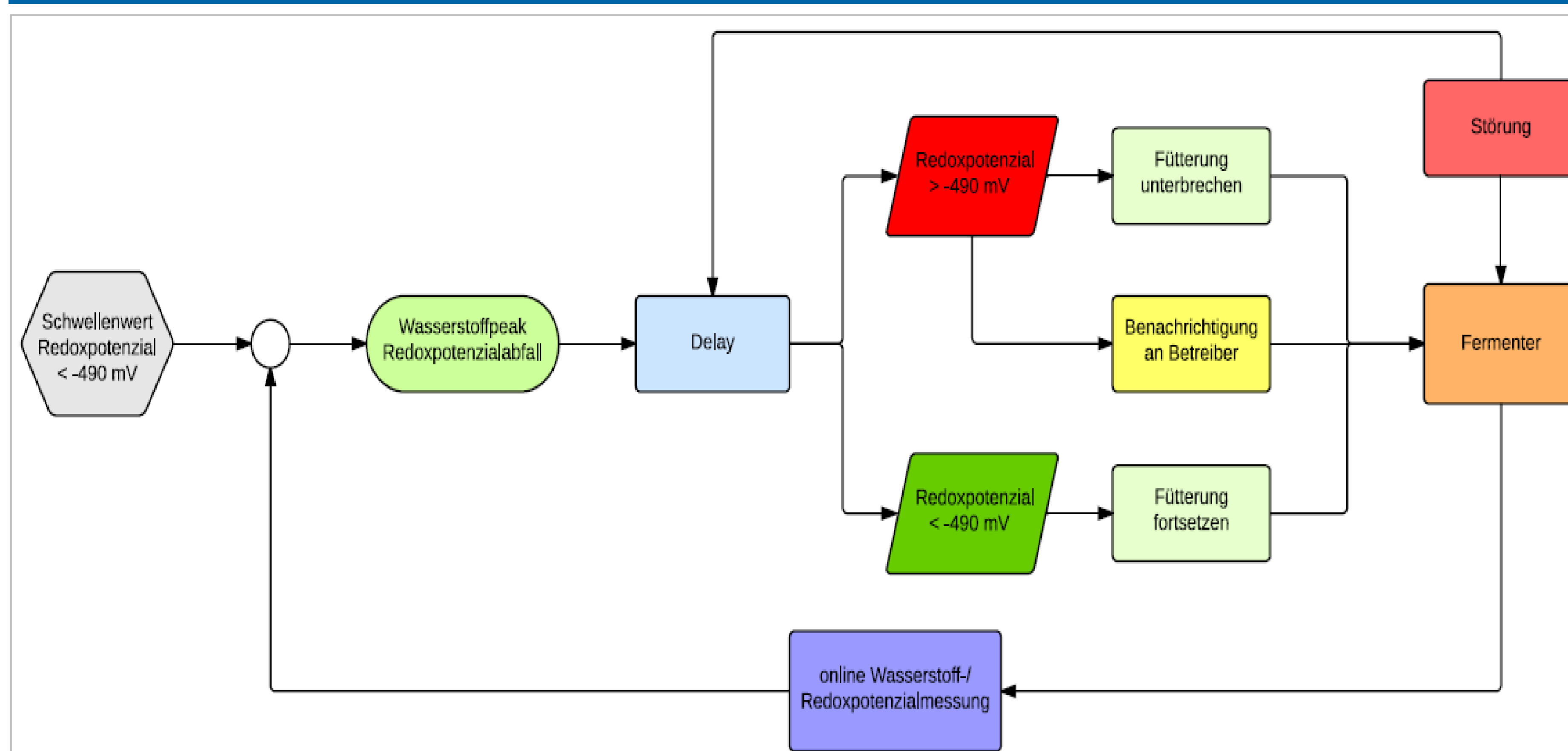


Abb. 1: Entwickelte Steuermatrix „RedoxH2“ für Technikumsanlage am DBI

## Vorgehen

Anhand von Gärversuchen wurden Redoxpotenziale und Wasserstoffgehalte beim Einsatz verschiedener Substrate und für diverse Prozesszustände ermittelt. Im Anschluss wurde eine Steuermatrix erstellt und getestet, die abhängig von den Parametern Redoxpotenzial und Wasserstoffgehalt bei Bedarf Warnmeldungen absetzt. Im Feldtest wurde das im Labor entwickelte System an einer Abfall vergärenden und einer landwirtschaftlichen Biogasanlage in der Praxis erfolgreich getestet und die Funktionsfähigkeit nachgewiesen. Genehmigungsrechtliche Fragestellungen wurden begleitend untersucht.

## Versuche im Labor, Technikum und Feldtest



Abb. 2: Technikumsanlage 2 x 2.000 l am DBI

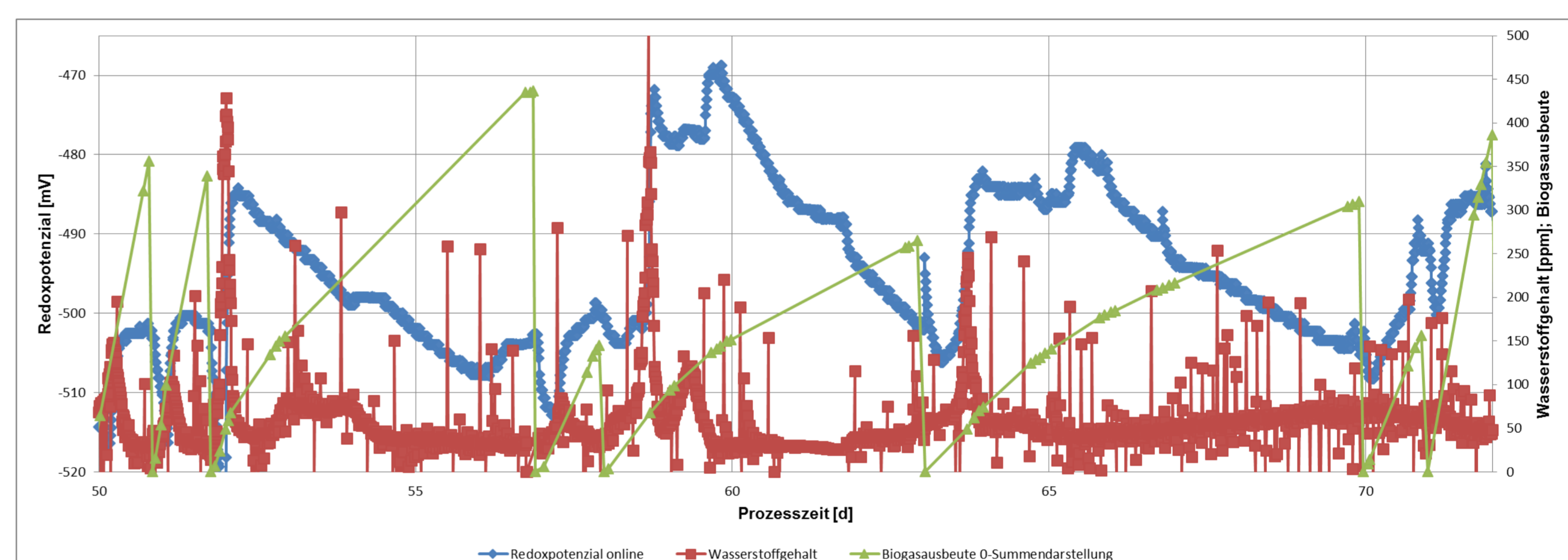


Abb. 3: Verlauf von Redoxpotenzial, Wasserstoffgehalt und Biogasausbeute (Technikum)

## Ergebnisse

- Die Funktionsfähigkeit der entwickelten Steuermatrix unter Verwendung der Online-Messdaten von Redoxpotenzial und Wasserstoffgehalt wurde im Labor, Technikum und in zwei Biogasanlagen im Feldtest nachgewiesen.
- Die Kombination beider Messsignale kann als Regelgröße verwendet werden, um die Substratzugabe zu steuern und eine Aussage über den Zustand der Prozessbiologie zu erhalten.
- Die Absetzung von Warnmeldungen bei kritischen Prozesszuständen ist möglich. In diesem Fall sollten ergänzende offline Analysen durchgeführt werden.
- Die Steuermatrix ermöglicht eine Effizienzsteigerung von Biogasanlagen.

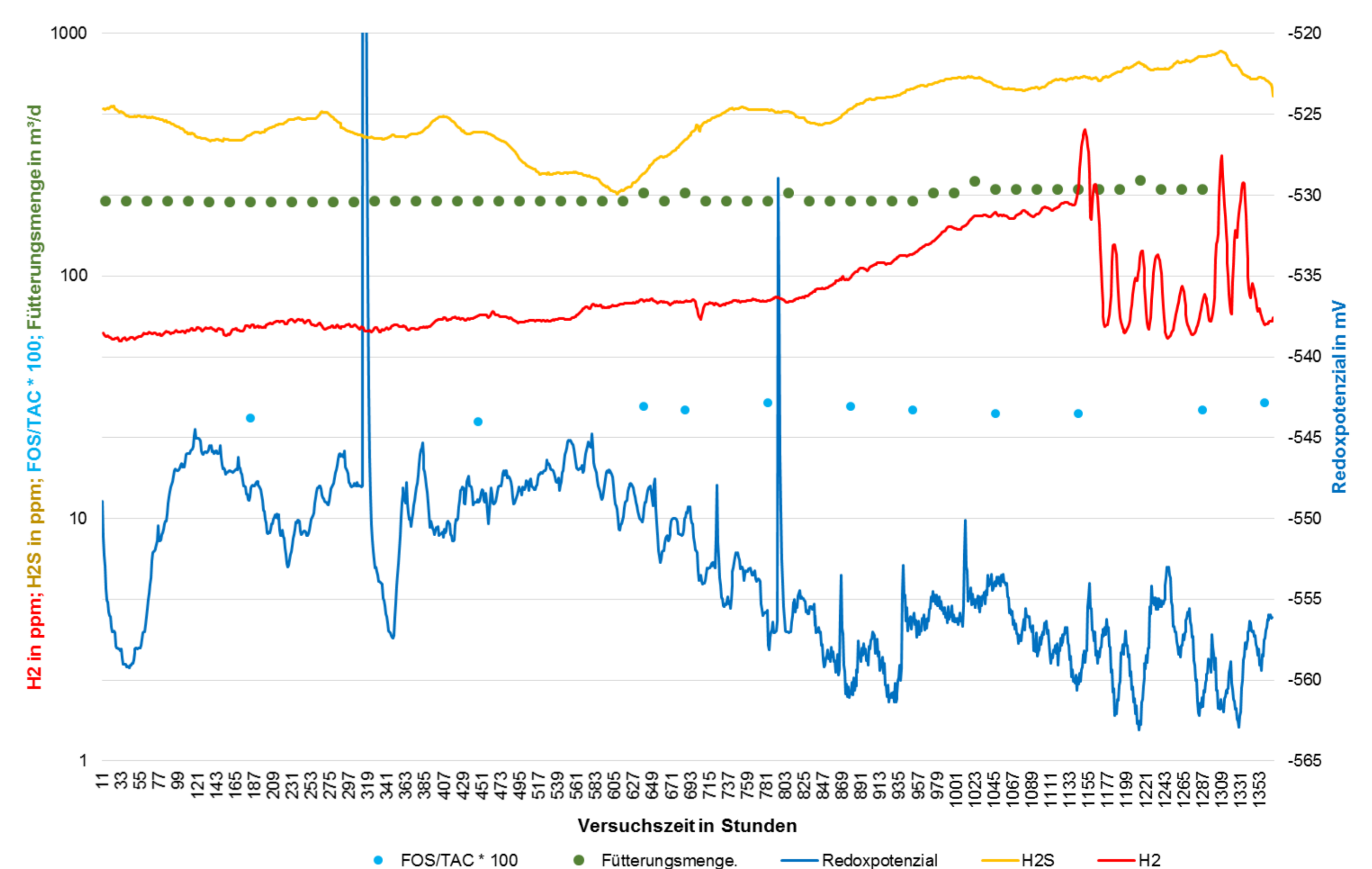


Abb. 4: Verlauf von Redoxpotenzial, Wasserstoff-, Schwefelwasserstoffgehalt, FOS/ TAC und Fütterungsmenge (Feldtest)

## Partner



## Danksagung

Die Autoren danken dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) für die finanzielle Unterstützung dieses Projektes. Weiterhin danken die Autoren allen Projektpartnern für die angenehme und konstruktive Zusammenarbeit, welche Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung des Projektes war.

Dipl.-Ing. (FH) Erik Ferchau

TU Bergakademie Freiberg | Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik | Gas- und Wärmetechnische Anlagen | Gustav-Zeuner-Str. 7 | 09599 Freiberg | Deutschland  
 Telefon: +49 3731 393635 | Fax: +49 3731 393942 | Erik.Ferchau@iwtt.tu-freiberg.de | www.gwa.tu-freiberg.de