

Es geht um:

- Gas-, Explosions- und Brandgefahren
- Biogas, Methan, Kohlenstoffdioxid und Schwefelwasserstoff
- Ausbreitungsverhalten
- Biologische Arbeitsstoffe
- Vorbereitung und Planung für die Feuerwehr
- Umgang mit der nutzbaren Anlagentechnik
- Erforderliche Einsatzmittel bei Störfällen
- Das Wissen um die Anlage und ihre Gefahren

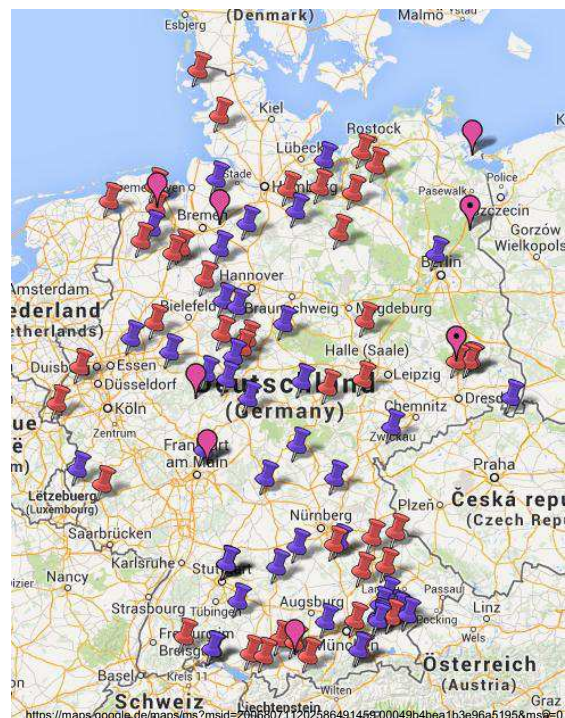
Biogasanlagen aus der Sicht der Feuerwehr

„Im Jahr 2012 ereigneten sich in Deutschland **30 große Unglücke** in Biogasanlagen. Ob Atemgifte, Biologische Stoffe, Elektrizität oder Explosion: Für Feuerwehr- und Rettungskräfte bergen die Anlagen eine enormes Gefahrenpotenzial.“

(Feuerwehr-Magazin 10/2013)

„Bei 80% der nach §29a BImSchG geprüften Anlagen wurden bedeutsame Mängel festgestellt. Häufigste Schwachpunkte waren der Explosionsschutz, Komponenten-auslegung, Flucht- und Rettungswege.“ (fehlende Gaswarnanlagen, fehlende Warn- und Hinweisschilder, fehlende Dokumentation)

(KOMMISSION FÜR ANLAGENSICHERHEIT, Merkblatt Sicherheit in Biogasanlagen)



Wenige Ereignisse – aber erhöht sich dafür das Risiko im Einsatz?

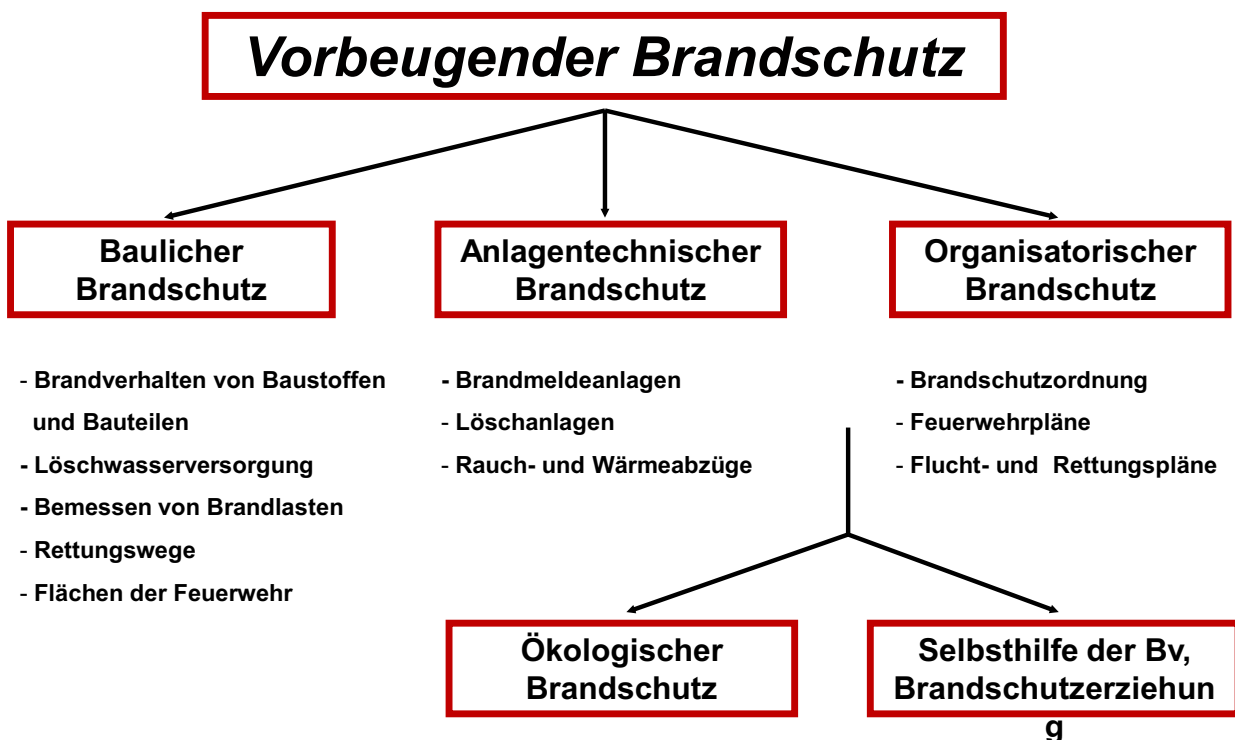


Neue Anforderungen im Einsatz durch veränderte Umgebung

Auch ein verändertes Gefahrenbewusstsein?

(Bockwindmühle zu Windrad, Brennglas zu Photovoltaik und Solarthermie)
(hoher Automatisierungsgrad mit wenig Personal bzw. autarkem Betrieb)

Klassifizierung des Vorbeugenden Brandschutzes



Gefahrenabwehr:

- **Grundeinstufung laut Thüringer Feuerwehr-Organisationsverordnung**
 - **Ergänzung über Gefahrgutzüge der Landkreise**
 - **Angepasste Alarm- und Ausrückeordnung**
 - **Mindestausstattung Chemie laut Gefahrgutzugkonzept**
 -
-
- **Vielzahl an Einsatzkräften erforderlich! (50-100)**
 - **Unterschiedliche Risiken!**
 - **Lage des Objektes!**
 - **Einsatzdauer!**
 - **Viele beteiligte Stellen!**

Gefahrgutzugkonzept Thüringen:

Im eigenen Ermessen des Landkreises bzw. der Gemeinde sollten vor allem Stützpunktfeuerwehren, aber auch andere Feuerwehren, in deren Ausrückebereich o. g. Gefahrenschwerpunkte vorhanden sind, eine Mindestausrüstung Chemie- und Strahlenschutz zur Einleitung von Sofortmaßnahmen vorhalten, sofern keine Fahrzeuge des Gefahrgutzuges vorhanden sind.

- **Gasspürkoffer mit Prüfröhrchen, Pumpe, Explosimeter**
- **Unitest- und Ölnachweispapier**
- **4 Chemikalienschutzanzüge (leicht) mit Handschuhen**
- **4 Atemschutzgeräte**
- **Ölbindemittel u. a. Abdichtmaterial für nichtaggressive Stoffe**

Diese Ausrüstung kann **entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und Gefahrenquellen noch ergänzt** werden.

Feuerwehrplan nach DIN 14095:

Feuerwehrpläne sollen den effektiven Einsatz der Feuerwehr ermöglichen und der Feuerwehr unter anderem

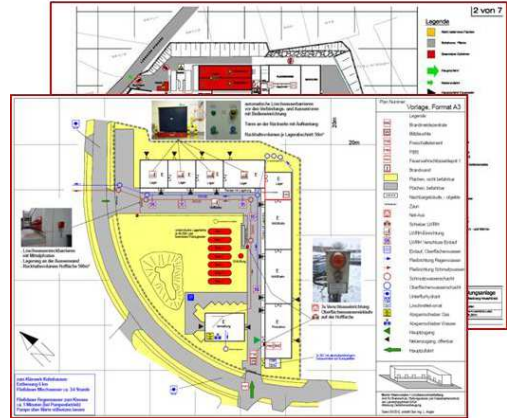
- Ortskenntnisse (Lage, Umgebung, Zufahrt, Löschwasserversorgung, Gefahrenstellen),
- Kenntnisse über besondere Gefahren (z.B. brennbare Flüssigkeiten)
- Kenntnisse über die Hauptabsperreinrichtungen (Strom, Gas)
- Anlagenspezifische Regelungen (z.B. Auszüge aus der Brandschutzordnung)

Vermitteln.

(bei gleichen Kennzeichnungen Plan und vor Ort)

Alarmplan:

Im Alarmplan ist festgelegt, was passiert, wenn ein Schadensereignis eintritt, z.B. Auflistung wichtiger Rufnummern und Ansprechpartner (Polizei, Feuerwehr, Berufs-genossenschaft, Spezialfirmen).



Eigenschaften von Biogas

Die Zusammensetzung von Biogas kann in Abhängigkeit der verwendeten Substrate/Kofermentationsstoffe variieren.

Stoff	Gefährdung	Anmerkung
Methan (CH ₄)	Hochentzündliches Gas, brennt, erhöhte Brand- und Explosionsgefahr	Flammzentrum, Hitz-Konzentrationszentrum, (brennt) (explodiert) (stark) (erhöhtes) (konzentriertes) (hohe) (energie)
Erdgas (C ₂ H ₆)	Hochentzündliches Gas, brennt, erhöhte Brand- und Explosionsgefahr	Flammzentrum, Hitz-Konzentrationszentrum, (brennt) (explodiert) (stark) (erhöhtes) (konzentriertes) (hohe) (energie)

INFO - Blatt

Biogas-Anlagen

In den ländlichen Regionen sind vermehrt Biogas-Anlagen anzutreffen, so dass für Ortsfeuerwehren die Wahrscheinlichkeit steigt, dort zu Einsätzen gerufen zu werden.

Neben den allgemeinen Gefährdungen bei Einsatzobjekten weisen Biogas-Anlagen drei einsatzaktuelle Besonderheiten auf. Biogas ist ein brennbares Gas mit dem Hauptbestandteil Methan, das im richtigen Mischungsverhältnis mit Luft ein explosionsfähiges Gasgemisch bildet. Durch spezielle Reaktionen können darüber hinaus Gase (z. B. Ammoniak, Schwefelwasserstoff) entstehen, die gesundheitsgefährdend sind oder tödlich wirken. Der Hauptzweck von Biogas-Anlagen ist die Erzeugung elektrischer Energie, so dass zusätzlich Hochspannungsanlagen zur Energieverteilung vorhanden sein können.

Für Feuerwehreinsätze mit Gefährdungen durch Gase stellt die **Einsatz- und Ausbildungsanleitung für Feuerwehren: Einheiten im ABC-Einsatz** (Feuerwehr-Dienstvorschrift 20), BfE 1 v. 03.01.2020) die verbindlich erprobte Handlungsanleitung zur Verfügung. Bei Einsätzen in elektrischen Anlagen und in deren Nähe sind Maßnahmen zu treffen, die verhindern, dass Feuerwagenteile durch elektrischen Strom gefährdet werden, siehe § 29 Abs. 2 Unfallverhütungsvorschrift „Feuerwehren“ (SUV-V 03).

Biogas-Anlagen sind zumindest in Teilbereichen, überwachungsbedürftige Anlagen nach der **Betriebsicherheitsverordnung** (BetrSichV) und fallen in den Wirkungsbereich des **Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes** (GPSG) und der Verordnungen zu diesem Gesetz.

Nachstehende Unterlagen müssen vorhanden sein:

- Betriebsanleitungen, erstellt durch den Betreiber der Anlage
- Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen nach DIN 14095, erstellt durch den Betreiber im Einvernehmen mit der Feuerwehr
- Einsatzpläne mit Alarm- und Ausrückordnung, erstellt durch die Feuerwehr

Aus den erstellten und ständig zu aktualisierenden Unterlagen müssen sich u. a. folgende Informationen, Telefon- und Faxnummern schnell entnehmen lassen:

- Anzahl, Rettungsweg, Löschwasserentnahme, Löschwassererhaltung
- Fachberater, fachkundige Personen, Behörden, TUIS
- Gefahrenbereiche mit Gefährdungsgruppen anhand von Lage- und Grundrissplänen
- Koordinator, Spezialfirmen, Rettungsdienste, Fachkräfte
- Wichtigste Rufnummern und Ansprechpartner (Polizei, Feuerwehr, Berufs-genossenschaft, Spezialfirmen)

Reservekräfte sowie Nachschub von Material und Verpflegung

Wichtig sind eine gute Lage- und Verpflegung

- Reservekräfte sowie Nachschub von Material und Verpflegung

Wichtig sind eine gute Lageerkundung und Ortskenntnisse!

© Feuerwehr-Unfallkasse Niedersachsen

Stand: April 2007

In der Regel besteht Biogas im Wesentlichen aus:

- **Methan** (CH_4) etwa 50-80 Vol.-%
- **Kohlendioxid** (CO_2) etwa 20-50 Vol.-%
- **Schwefelwasserstoff** (H_2S) etwa 0,01-0,04 Vol.-% (Beispiel)

Spuren von Ammoniak (NH_3), Wasserstoff (H_2), Stickstoff (N_2) und Kohlenmonoxid (CO). Schwebstoffe und Bioaerosole können auftreten.

Physikalische Eigenschaften eines Biogases mit der Zusammensetzung Methan 60 Vol.-%, Kohlendioxid 38 Vol.-%, Restgase 2 Vol.-%.

Dichte: 1,22 kg/m^3 (etwas leichter als Luft)

Zündtemperatur: 700 °C

Explosionsbereich: 6 Vol.-% – 22 Vol.-%

Geruch: Nach faulen Eiern, Achtung Geruchssinn wird betäubt

Wassergefährdung: WGK 1

Eigenschaften von Schwefelwasserstoff H_2S :

- Hochentzündlich (4,3 - 45,5 Vol.-%)
- Typischer Geruch schon bei 0,02 ppm, dabei schon Betäubung des Geruchsinns
- Ab 100 ppm werden daher höhere Konzentrationen nicht mehr wahrgenommen
- Konz. < 100 ppm über mehrere Stunden => Lebensgefahr
- Konz. bei ca. 500 ppm => nach ca. 30 min. Lebensgefahr
- Konz. bei ca. 5000 ppm => tödliche Wirkung nach wenigen Sekunden
- Biogas ist ab 0,2 Vol.-% (bis 1 Vol.-%) H_2S als giftig einzustufen

Sind die genannten Werte aus der „Biogas“-Literatur feuerwehrtauglich?

Lässt sich damit die Situation schnell beurteilen und lassen sich damit sicher Entscheidungen treffen?



Arbeit mit Störfallbeurteilungswerten

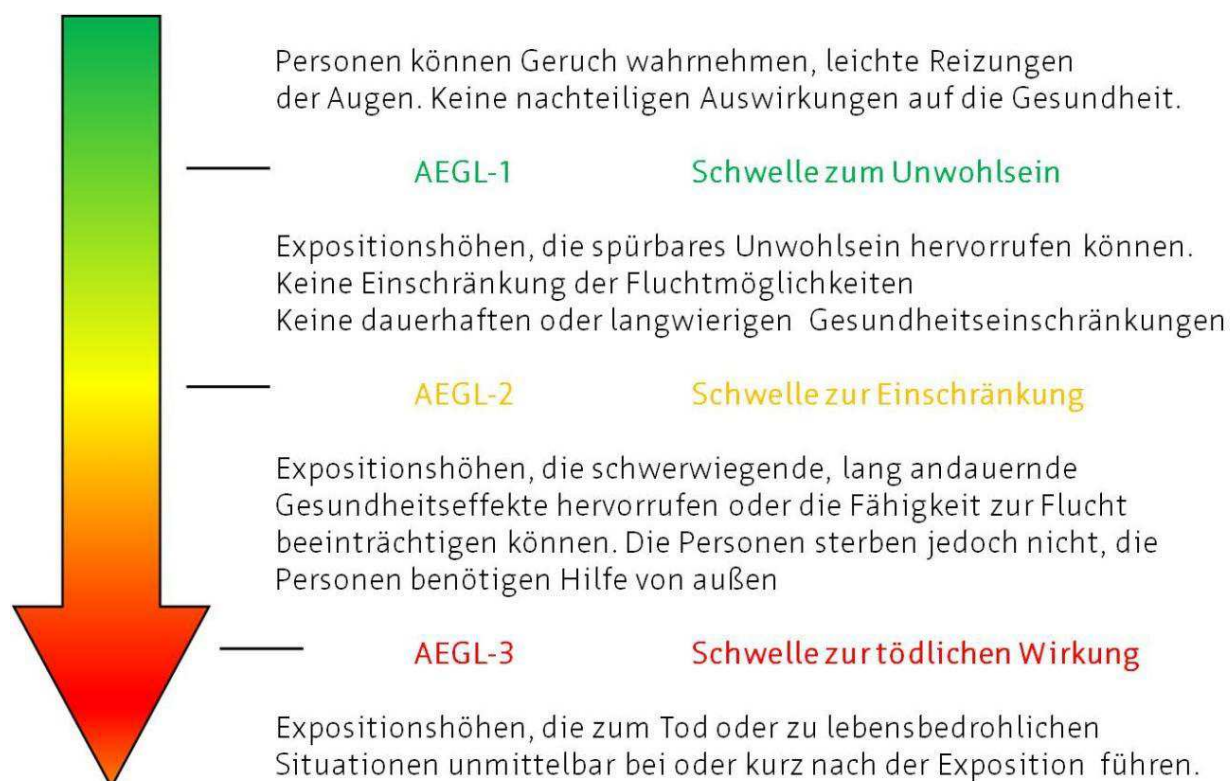
(AEGL - Acute Exposure Guideline Levels)

Schwefelwasserstoff (Warnschwellen EF: A1-0.6ppm, A2-32ppm)

AEGL1 30min	0,6	ppm
AEGL2 30min	32	ppm
AEGL3 30min	59	ppm
AEGL1 4h	0,36	ppm
AEGL2 4h	20	ppm
AEGL3 4h	37	ppm
ETW	20	ppm
E-Wert	10	ppm

Aussagen im Hommel zur Kurzeinwirkung:

50-100 ppm Reizung der Augen und der Atemwege nach einer Stunde. 200-300 ppm starke Reizung der Augen und der Atemwege nach einer Stunde. 500-700 ppm Schwindel, Kopfschmerzen, Übelkeit usw. innerhalb von 15 Minuten, Bewusstlosigkeit und möglicher Atemstillstand nach 30-60 Minuten. 700-900 ppm führen schnell zu Bewusstlosigkeit und wenige Minuten später zu Atemstillstand, 1000-2000 ppm sofort zu Atemstillstand.





Nutzung der AEGL-Werte im Einsatzfall

- Bei Erreichen AEGL-1 Wert, **Bevölkerung warnen**.
- Sicherstellen das die Bevölkerung bei einem **Wert oberhalb** von **AEGL-2 sicher evakuiert werden kann**.
- oder das die Bevölkerung in einen **schützenden Raum** gelangen kann, bevor die Schadstoffwolke **AEGL-2** Konzentrationen erreicht. (Fenster und Türen geschlossen, kein Aufenthalt im Freien)
- Sicherstellen, dass der **schützende Raum gesundheitlichen Schäden** bei Erreichen und Überschreiten des AEGL-2 Wertes ausserhalb **vorbeugen** kann. (Bewertungszeitraum aufgrund der Akkumulation in Innenräumen ca. 4 Stunden, stoff-, bau- und witterungsabhängig)
- **Ein Belastung der Bevölkerung beim AEGL-3 Wert muss vermieden werden.**

Kennzeichnung:

- explosionsgefährdete Bereiche
- Hauptgasschieber, beleuchtet und eindeutig
- Unterbrechung der Gasversorgung im Havariefall BHKW
- des Not-Aus-Schalters für das Gassystem (nicht nur BHKW), beleuchtet und eindeutig
- Anlagenteile (Rohrleitungen...)



Merkblatt M-001-Brandschutz bei Biogasanlagen:

Bei **fachgerechter Bekämpfung eines Brandherdes** an einer Biogasanlage ist daher nicht damit zu rechnen, dass eine Löschwassermenge benötigt wird, die über den üblichen **Grundschutz** (z.B. nach DVGW 405; Löschwasserrate 800l/min, Lieferdauer 1h, Löschwasservorrat 48 m³) hinausgeht.

Ein **besonderer Objektschutz** ist nicht erforderlich.

Aus gleichem Grund ist ein Anfall von Löschwasser, welches wassergefährdende Eigenschaften aufweist, nicht zu besorgen.

Auf besondere Anlagen zur Löschwasserrückhaltung kann daher verzichtet werden.

Kühlung? Schutz der Nachbarschaft? Normale Bemessung nach DVGW405?

Löschwasser:

- 96 m³/h
- Über 2 Stunden
- Umkreis von 300m

Bemessung im Regelfall!

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungsverordnung	Kleinsiedlung (WS) Wochenendhausgebiete (SW)	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (M) Dorfgebiete (MD) Gewerbegebiete (GE)		Kerngebiete (MK) Gewerbegebiete (GE)		Industriegebiete (GI)
Zahl der Vollgeschosse	≤ 2	≤ 3	> 3	1	> 1	-
Geschoßflächenzahl (GFZ)	≤ 0,4	≤ 0,3 - 0,6	0,7 - 1,2	0,7 - 1	1,0 - 2,4	-
Baumassenzahl (BmZ)	-	-	-	-	-	≤ 9
Löschwasserbedarf bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h
klein	24 ⁴⁾	48	96	96		96
mittel	48	96	96	96		192
groß	96	96	192	192		192
Überwiegende Bauart						
feuerbeständige oder feuerhemmende Umfassung, harte Bedachungen						
Umfassungen nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend, Harte Bedachung oder Umfassung feuerbeständig oder feuerhemmend, weiche Bedachungen						
Umfassung nicht feuerbeständig oder nicht feuerhemmend weiche Bedachungen, Umfassungen aus Holzfachwerk (ausgemauert) Stark behinderte Zugänglichkeit, Häufung von Feuerbrücken usw.						

Beispiel: Merkblatt M-001-Brandschutz bei Biogasanlagen

- unter **umluftunabhängigem Atemschutz** arbeiten,
- ein **Gaswarngerät** (CH₄, CO₂, H₂S, Ex/Ox) bereit halten,
- bei der Anfahrt ist auf die Windrichtung zu achten, **Windsack**
- die Entstehung von Zündfunken zu vermeiden (z.B. elektrische Schalter!), **exgeschützte Funkgeräte**
- Tragen der pers. Schutzausrüstung, **Schutzanzüge**
- Überprüfung der Umgebung auf Gaskonzentration (vor allem Räume unter Erdgleiche),
- **Drucklüfter** zur Verwirbelung einsetzen
- Verschließen von Kanaleinläufen, **Dichtkissen**
- Eindeichen und Umpumpen, **Schmutzwasserpumpen**
- **Dekontamination**

**Auf das Vorhandensein der oben genannten Ausrüstung wird abgestellt!
Ist diese tatsächlich vorhanden?**



Für den taktischen Einsatz der Feuerwehr bei Brandereignissen oder bei sonstigen technischen Hilfeleistungen ist im Vorfeld eine **enge Abstimmung** mit der Führung der Einsatzkräfte der **örtlichen Feuerwehr** notwendig. Eine **Übung** wird empfohlen, um bei einem Einsatzfall richtig zu handeln.

„Hinweis: Die Biogasproduktion lässt sich nicht sofort abstellen. Auch wenn die Fütterung sofort eingestellt wird, wird noch mehrere Tage Biogas produziert! In **Abstimmung mit dem Betreiber** kann ggf. das BHKW und die Fackel weiter betrieben werden.“



Leicht brennbare Gärreste mögliche Gefahrenquellen

BRANDPRÄVENTION Feuerwehrkräfte besichtigen Biogas-Anlage der Familie Heitzhausen in Winkelsett

ZUM HEITZHAUSEN/CSA – Im Rahmen des Feuerwehrdienstes besichtigte die Feuerwehr Göttinge die Biogas-Anlage der Firma Naturstrom zum Heitzhausen GmbH & Co. KG im Winkelsetter Ortsteil Zum Heitzhausen. Dabei waren auch Abordnungen der Feuerwehren aus den Nachbargemeinden Beckeln und Wildeshausen, da diese im Ernstfall dazu gerufen werden. Anhand eines Lageplans erläuterte Betreiber Cord Heitzhausen den Einsatzkräften die Gefahrenpunkte, die verschiedenen Notschalter

Einmaleitung
Einmaleitung
Orientierung ist alles: Cord Heitzhausen erläuterte den Feuerwehrleuten den Lageplan für die Anlage.

sowie die Wasserentnahmestellen. Anschließend folgte ein Rundgang über das Gelände, bei dem die einzelnen Gefahrenpunkte begutachtet wurden. Auch die Halle für die getrockneten Gärreste wurde in Augenschein genommen. In dieser Halle können bis zu 1000 Kubikmeter leicht brennbare Gärreste lagern. Im Anschluss an die Führung hatte Cord Heitzhausen noch einen kleinen Imbiss auf dem Betriebsgelände vorbereitet. Der Göttinger Ortsbrandmeister Carsten Lüllmann zeigte sich beeindruckt

von der Anlage, die technisch auf dem neuesten Stand ist. „Es ist gut, dass die Einsatzkräfte aus den zumeist beteiligten Ortwehren so diese Anlage im Vorfeld sehen können. Das erleichtert im Einsatzfall die Arbeit und den Umgang mit dem Feuerwehrrplan.“ Ebenfalls vor Ort war der Gemeindebrandmeister Günter Wachendorf aus Beckstedt, der diese Besichtigung ebenfalls vorbildlich fand. So eine Zusammenarbeit mit Betreibern solcher Anlagen sei grundsätzlich wünschenswert.

NR.140 |NORDWEST-ZEITUNG

Über das Gleiche reden und das Gleiche gesehen haben!



Vielen Dank....