



Umkippschutz für Tauchpumpen

Tauchpumpen nach DIN 14425 gehören zur Standardausrüstung genormter (Hilfeleistungs-) Löschgruppenfahrzeuge. Das Umkippen von Tauchpumpen im Einsatzfall birgt neben einem erhöhten Unfallrisiko beim Wiederaufstellen auch die Gefahr von Einbußen im Förderwirkungsstrom durch das Abknicken der Schlauchleitung. Kleinste Ineffizienzen nehmen direkt Einfluss auf den Einsatzerfolg. Das Dezimieren von Fehlern und die Erhöhung von Wirkungsgraden sind essenzielle Ziele erfolgreicher Produktentwicklung. Der vorliegende Fachbeitrag beschäftigt sich mit der Produktentwicklung einer Arbeitshilfe für Tauchpumpen, dem LENZ Umkippschutz.

Bild 1 / Umkippen der Tauchpumpe, Marco Wolf



Bild 2 / Tauchpumpe mit Hilfsmittel, Marco Wolf



Bild 2

Innovationsbedarf im Katastrophenschutz

Das Maß an sicherheitsbewusstem Arbeiten, besonders in Ausnahmesituationen im Katastrophenschutz, nimmt zukünftig immer weiter zu. Innovationen im Arbeitsschutz tragen eigens zu diesem Ziel bei. Dem Gründer des Startups LENZ Technology UG (haftungsbeschränkt), Denis Drosdzol, zeigte die Hochwasserkatastrophe 2021 sehr deutlich, dass der Katastrophenschutz ein längst nicht redundanter und abkömmlicher Teil einer funktionierenden Bevölkerung ist. Vor diesem Hintergrund muss der Katastrophenschutz identifizierte Lücken mit Hilfe innovativer Technologien effizient schließen.

Extremwetterereignisse wie die Flutkatastrophe 2021 in West- und Mitteleuropa zeigen ganz deutlich die Grenzen von Material und Personal. Werden Ausrüstungen und Einsatzkräfte über einen langen Zeitraum mit neuen und komplexen Situationen konfrontiert und gefordert, kristallisieren sich deren Schwachstellen heraus. Nach dieser Katastrophe forderte die 60-köpfige Expertenkommission „Starkregen“ der VFDB e.V. in ihrer „Big Point“-Liste unter anderem „die Fahrzeug- und Gerätetechnik [...] anzupassen“. Die Verkettung über die Zeit entstehender Ausfälle und Komplikationen führen schlussendlich zu einem erhöhten Risiko für Unfälle.

Aus diesem Grund ist die einwandfreie Funktionalität der Ausrüstung von höchstem Interesse und kann durch Innovationen verbessert werden. Besonders im Katastrophenschutz spielen die extremen Umgebungssituationen in der Produktentwicklung eine maßgebliche Rolle. Bewegliche, abriebsbetreffene, strombetriebene und elektrisch notwendige Bauteile sind einzukalkulierende Schwachstellen, die mit der Zeit auszutauschen sind. Aus diesem Grund ist die Entwicklung einfacher, universell verwendbarer und unabhängiger Innovationen im Katastrophenschutz zu bevorzugen.

Das Problem mit Tauchpumpen

Tauchpumpen üblicher Bauart weisen eine orthogonal zur Bezugsoberfläche abgehende Schlauchkupplung zum Abführen des Fördermediums auf. Im Feuerwehrewesen eingesetzte Tauchpumpen müssen nach DIN 14425, Punkt 4.3.3.6 mit einem senkrecht nach oben geführten Pumpenausgang und einer Festkupplung versehen sein. Einen Vorteil bietet diese technische Anordnung beim Abpumpen von Fördermedien aus Schächten oder Kellern. Zum Nachteil wird diese, sobald das abzupumpende Fördermedium sich auf einer horizontal barrierefreien Umgebung, wie zum Beispiel einer Straße, befindet. Beim Anfahren und/oder bei Druckstößen der Tauchpumpe ist ein Umkippen durch das Pumpendrehmoment möglich und

wirkt sich negativ auf den Einsatzerfolg aus (Bild 1).

Das Wiederaufstellen einer umgekippten Tauchpumpe bedarf aktives Handeln einer befähigten Person. Diese greift im ungünstigsten Anwendungsfall in kontaminiertes und undurchsichtiges Fördermedium. Es besteht das Risiko einer Verletzung durch Kontaminationsverschleppung, Quetschen oder Schneiden an Objekten in dem undurchsichtigen Fluid.

Bei bisheriger Handhabung des Problems wird die abgehende Schlauchleitung der Tauchpumpe durch ein Objekt, wie zum Beispiel eine Leiter, eine Box, oder eine Einpersonhaspel, gestützt. Dadurch wird der Wirkungsgrad der Tauchpumpe eingeschränkt (Bild 2).

DER LENZ UMKIPPSCHUTZ

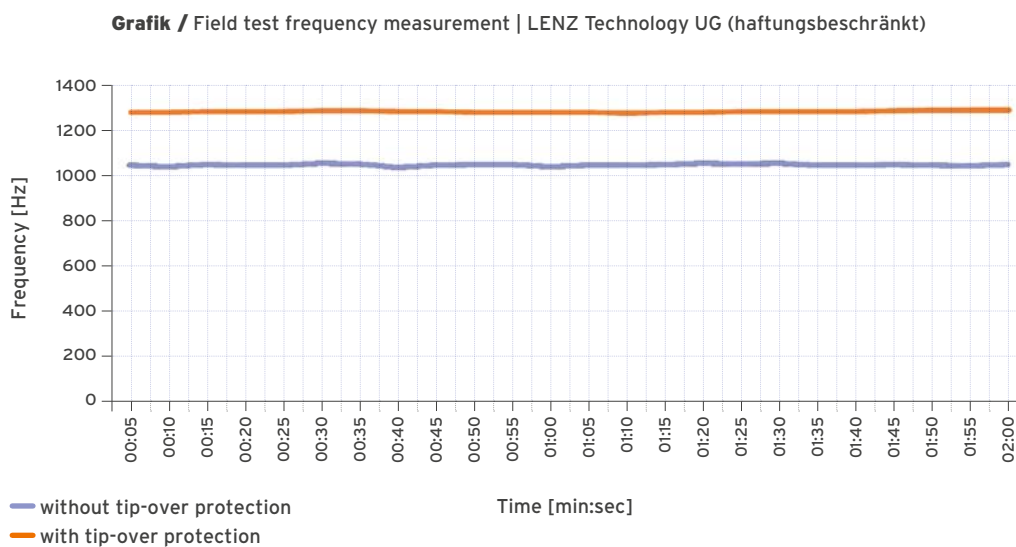
Als adaptive Arbeitshilfe verhindert der LENZ Umkippschutz das Umkippen von Tauchpumpen während des Betriebs. Die Schlauchleitung wird durch die Rohrleitungsstruktur parallel zur Bezugsoberfläche geführt. Dadurch können entstehende Pumpendrehmomente an die Reibungskräfte der Schlauchleitung abgegeben werden, um damit dem Kippmoment entgegenzuwirken (Bild 3). Durch die reduzierte geodätische Höhendifferenz wird der Förder-Wirkungs-

grad der Tauchpumpe erhöht. Mit dem Umkippschutz ist eine Betriebsstandfestigkeit von mind. 20° Neigung möglich, wie es beispielsweise bei Tiefgaragen der Fall ist. Der Umkippschutz ist mit allen Tauchpumpen nach DIN 14425 kompatibel. Durch den LENZ Umkippschutz kann das Risiko einer Verletzung durch Quetschen oder Schneiden verringert werden. Eine Kontaminationsverschleppung wird durch den unabhängigen Betrieb minimiert.

Innerhalb der Produktentwicklung wurde zunächst der Prototyp nach dem AD-2000-Regelwerk ausgelegt, dreidimensional modelliert und in unterschiedlichen digitalen Simulationen näher betrachtet. Dadurch konnten bereits vor den praktischen Versuchen Schwachstellen, zum Beispiel bei Druckstau, dynamischen Druckschwankungen oder Schwingungen, die Bauteilbelastung überprüft und dahingehend angepasst werden. ►



Bild 3 / Tauchpumpe mit Umkippschutz, Marco Wolf



Messtechnische Einordnung der Effizienz

Hinsichtlich des Durchflusses lässt sich der LENZ Umkippschutz quantifizieren. In einem Feldversuch wurde hierfür die durch ein Flügelrad erzeugte Frequenz messtechnisch aufgenommen und beurteilt. Betrachtet wurden zwei Messreihen bei je drei Versuchen. Neben dem herkömmlichen Betrieb (Schlauch über die Schulter geführt, als Maßnahme gegen das Umkippen) wurde zusätzlich

der Betrieb mit dem LENZ Umkippschutz durchgeführt. Nach der instationären Einfahrphase wurden die Messwerte über einen Referenzzeitraum von zwei Minuten aufgezeichnet (**Grafik**).

Es ist eine durchschnittliche Differenz der Frequenz, zwischen beiden Versuchsreihen, von 22,83 % zu verzeichnen. Ohne Umkippschutz wurde eine durchschnittliche Frequenz von 1049,41 Hz, mit Umkippschutz von 1289,00 Hz erreicht. Dem folgt eine

Erhöhung des Durchflusses und damit eine Verkürzung der Einsatzzeit.

Diese Werte lassen sich in ein ein-satztechnisches Beispiel umwandeln: Soll ein Objekt mit einem Füllvolumen von 25 m³ vollständig leer gepumpt werden, hätte dieser Vorgang unter den Versuchsbedingungen ca. 1 h 20 min gedauert. Mit dem LENZ Umkippschutz hingegen nur ca. 1 h 2 min.



Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Entwicklung

Bei der Optimierung des Bevölkerungs- und Katastrophenschutzes sind Faktoren wie Nachhaltigkeit, Effizienz sowie die Bereitschaft, neue Wege zu gehen, wichtig. Für den LENZ Umkippschutz ist es gelungen, diese Ansprüche bei der Produktentwicklung zu beachten. Für ein langlebiges und wartungsfreies Produkt werden ausschließlich Edelstahl und Aluminium aus EU-Materialien verwendet.

Die regionale Produktion in Gelsenkirchen verkürzt unnötige Transportwege. Bei dem Herstellungsprozess wird auf eine spätere Unanfälligkeit für Fehler geachtet. So werden beispielsweise nicht notwendige Schweißnähte durch das sogenannte Kaltbiegeumformen vermieden.

Bild 4 / Feldversuch
Durchflusseffizienz,
Jonas Dreifeld

..... STARTUP NACH FLUTKATASTROPHE

Denis Drosdzol, Student im fünften Semester der Verfahrenstechnik an der Technischen Hochschule Georg Agricola zu Bochum, half als Feuerwehrmann vom 14. auf den 15. Juli 2021 während eines überörtlichen Feuerwehreinsatzes bei der Flutkatastrophe 2021 in Eschweiler bei Aachen. Die Produktfindung sowie Entwicklung des LENZ Umkippschutzes führte Drosdzol neben seinem Studium durch. Aus den Ereignissen der Flutkatastrophe entstand das Startup für Innovationen im Bevölkerungs- und Katastrophenschutz.

Gegründet am 28.03.2022 präsentierte sich die LENZ Technology UG (haftungsbeschränkt) auf der Weltleitmesse Inter-schutz 2022 in Hannover als jüngstes

Unternehmen. Der LENZ Umkippschutz wurde im Mai 2022 von der VFDB e.V. mit dem Excellence Award 2022 für besondere Leistung in Forschung und Entwicklung ausgezeichnet. Des Weiteren erhielt die LENZ Technology UG (haftungsbeschränkt) im Mai 2022 einen Startup-Preis von der RWTÜV GmbH.

Die Produkte des Startups erhöhen die Arbeitssicherheit, besonders im Bevölkerungs- und Katastrophenschutz. Der patentierte LENZ Umkippschutz ist seit Mai 2022 am Markt erhältlich.

Weitere Informationen sind auf der Homepage zu finden. Im Frühjahr 2023 wird ein weiteres innovatives Produkt die Arbeitssicherheit erhöhen.

▲ Zusammenfassung

Innovationen im Katastrophenschutz sind unabdingbar. Kleinste Verbesserungen nehmen direkten Einfluss auf den Einsatzerfolg und das Risiko einer Verletzung. Als jüngste Innovation entwickelte das Startup LENZ Technology UG (haftungsbeschränkt) den Umkippschutz für Tauchpumpen. Mit diesem ist ein unabhängiger und standfester Betrieb von Tauchpumpen möglich. Der Umkippschutz verringert das Risiko einer Verletzung sowie möglicher Kontaminationsverschleppungen. Zusätzlich erhöht dieser den Durchfluss und minimiert damit die notwendige Einsatzzeit. Das Produkt zeigt, dass die Effizienz einer Innovation im Katastrophenschutz auch anhand der einfachen und umstands-unabhängigen Entwicklung messbar ist (**Bild 4**). ▲

LITERATUR

- DFV e.V. (2021) - <https://www.feuerwehrverband.de/katastrophenschutz-braucht-dringend-ein-update/>
- LENZ Technology UG (haftungsbeschränkt) (2022) - <https://lenz-technology.com/>

Denis Drosdzol
Student B. Eng. Verfahrenstechnik
Geschäftsführer LENZ Technology UG
(haftungsbeschränkt)
Denis.Drosdzol@lenz-technology.com