

## Helene Krieg

# Pumpen und Pieper

Die Mathematikerin promoviert am ITWM. Hier beschäftigt sie sich mit einem ganz praktischen Thema: der Wasserversorgung

**M**athematik-Studium mit Nebenfach Biologie, Masterarbeit in Umweltphysik – mit dieser Kombination setzt man sich dem Verdacht aus, nicht so recht zu wissen, was man will. Bei Helene Krieg ist das anders. Schon nach wenigen Minuten wird klar, dass ihre Fächer und Vorlieben mit der aktuellen Arbeit im besten Einklang stehen. Am ITWM forscht die 28-Jährige zur Energieeffizienz von Wasserpumpen.

Die Trinkwasserversorgung stammt vielerorts noch aus der Nachkriegszeit. Oft wurde sie mit dicken Leitungen und starken Pumpen bestückt, die für heutige Verhältnisse überdimensioniert und Energiefresser sind. Die Wasserwerke würden daher gern ab und zu die eine oder andere Pumpe abschalten. Doch mit welcher Strategie? Bei jedem Schaltvorgang gibt es in der Leitung Druckstöße, das verringert die Lebensdauer der Motoren. Außerdem schwankt der Wasserbedarf und das Betriebspersonal muss sich gut überlegen, welche Pumpen verzichtbar sind.

Mit dieser Herausforderung trat das Institut für Strömungsmechanik der TU Kaiserslautern ans ITWM heran. 2014 startete das Projekt „H2Opt“, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Die Abteilung Optimierung – ab 2015 unterstützt durch die Doktorandin Helene Krieg – hat dann getan, was sie am besten kann: optimieren. Nämlich die Pumpenfahrpläne, nach denen Wasserwerke Pumpen ein- und ausschalten. Dahinter liegt ein Algorithmus, der alle Parameter wie Wasserverbrauch oder Druck im System für die Infrastruktur des Wassernetzes kombiniert und in Windeseile Betriebskombinationen durchrechnet.

Das Personal erhält eine Übersicht der besten Kompromisse bezüglich Zielen wie Energieeffizienz und Anzahl der Schaltvorgänge und kann daraus einen Betriebsplan auswählen. Dabei gilt es, zwischen einem energetisch effizienten Betrieb mit vielen Schaltvorgängen oder einem materialschonenden Betrieb bei etwas höherem Energieverbrauch abzuwägen.

Die Entscheidung, welches Ziel wichtiger ist, kann nur der Mensch treffen. Denn sie erfordert Vertrautheit mit den Betriebsanforderungen und Kenntnis der Ziele. Die Software hilft dabei, indem sie Optimierungspotenziale sichtbar und Betriebskombinationen vergleichbar macht. Auch nach der Auswahl kann das Personal einen Betriebsplan weiter auf die tagesspezifischen Anforderungen hin verändern. Der neue Ablauf wird direkt in die Präsentation der berechneten Pläne einbezogen.

Das Projekt wurde 2017 abgeschlossen, die Software wird derzeit beim Energieunternehmen EWR Netz GmbH in Worms er-



probt. Damit endet die Arbeit aber nicht. In ihrer Promotion entwickelt Helene Krieg ein mathematisches Modell, um die Auslegung der Pumpen in neuen Versorgungsnetzen zu optimieren.

Das ist zum Beispiel interessant in Neubaugebieten, wo sich durch immer weitere Gebäude der Verbrauch und der Wasserdruck in den Leitungen verändern. Um flexibler zu werden, ordern Wasserversorger zunehmend Pumpen mit variabler Drehzahl. Den Produzenten der Pumpen bringt das den Vorteil, dass sie weniger Pumpentypen herstellen und bevorraten müssen. Auch hier

kann Mathematik zur Verbesserung beitragen: Mit einem weiteren Modell werden Vorschläge erzeugt, welche Pumpentypen die Hersteller unter den veränderten Bedingungen anbieten sollten. „Mit meinem theoretischen Wissen von der Uni praktische Fragen zu beantworten – das macht mir einfach Spaß“, sagt die Doktorandin.

Und wo bleibt da das einstige Nebenfach, die Biologie? In der Freizeit kartiert die junge Forscherin für den Naturschutzbund Deutschland (Nabu) die Bestände des Wiesenpiepers – eines Vogels, der vom Aussterben bedroht ist. Vorsitzender der Nabu-Gruppe Weilerbach bei Kaiserslautern ist ein Kollege, der bis vor einem Jahr ebenfalls noch am ITWM war. Gemeinsam gehen die Naturschützer im Frühjahr auf Pieper-Pirsch oder setzen Krötenzäune. Helene Krieg: „Man kann ja nicht nur Mathematik machen.“ ●

**„Mit meinem theoretischen Wissen von der Uni praktische Fragen zu beantworten – das macht mir einfach Spaß“**