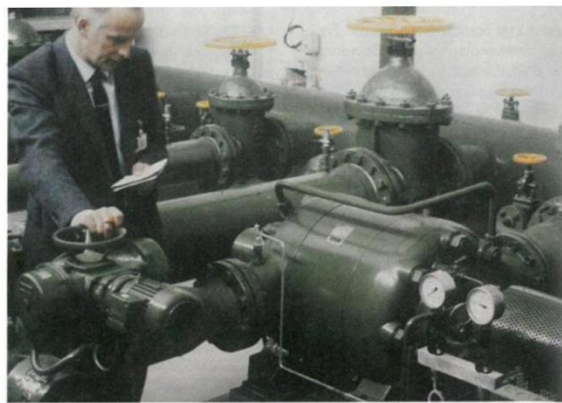


Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen GmbH ist Christoph Hagenbruch von berufswegen ein Wasserwerker mit Leib und Seele. Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: „Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung läßt sich einiges fürs Energiesparen tun.“ Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Stromsparmöglichkeiten es in den Pumpwerken gibt. Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 Kilowattstunden (kWh) je Kubikmeter. Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100.000-Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Millionen kWh zusammen, mal ganz abgesehen von den Lieferungen an die Industriebetriebe.

Daß es bei der Trinkwasserversorgung durchaus Möglichkeiten zur Energie-rückgewinnung gibt, liegt auf der Hand: „Aufgrund der Topographie ist häufig der Vordruck der Zuleitung eines tieferliegenden Speichers, der durch einen höherliegenden Speicher gespeist wird, so hoch, daß er über speziell konstruierte Armaturen gedrosselt werden muß, sprich es wird Energie vernichtet“, beschreibt Christoph Hagenbruch die Ausgangslage.

Mit einem einfachen Trick läßt sich diese so verschwendete Energie elegant nutzen: Das Trinkwasser strömt durch eine rückwärtslaufende Kreiselpumpe, die ihre überschüssige Druckenergie an einen Generator abgibt. Aus der Pumpe wird so eine Turbine.

„rückwärtslaufende Kreiselpumpe „Hasenberg“



Rückwärtslaufende Kreiselpumpe „Neuwirtshaus“

Strom aus Trinkwasser

Rückwärtslaufende Pumpen können auch als Turbinen eingesetzt werden

von Ralf Köpke

Mit dem geänderten, technisch problemlosen Durchfluß wird der Druckstutzen zum Turbinenzulauf, der Saugstutzen zum Turbinenablauf sowie schließlich der Pumpenmotor zum Turbinengenerator.

Mit der Idee, Serienpumpen als Turbinen einzusetzen, hatte Anfang der achtziger Jahre Klaus Mikus die Fachwelt überrascht. Der Diplom-Ingenieur mit dem Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 in der Abteilung Wasserdarbietung bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWVS), die im vergangenen Jahr mit dem Regionalversorger Neckar AG zu den Neckarwerken Stuttgart AG (NWS) fusioniert sind. Daß ausgerechnet Mikus auf das neue Anwendungsfeld der Pumpen stieß, ist kein Zufall: Vor seinem Wechsel war der gebürtige Ruhrgebietler jahrelang für einen Pumpenfabrikanten tätig: „So große Unterschiede gibt es eigentlich nicht zwischen Pumpe und Turbine.“

Klaus Mikus kam entgegen, daß in Stuttgart auch die topographischen Voraussetzungen, sprich ein Höhen- und damit Druckgefälle, für den Pumpeneinsatz gegeben waren. Das Trinkwasser, das aus den Wasserhähnen der Neckar-Metropole fließt, kommt vom Bodensee und aus den Donauniederungen bei Ulm. Auf dem Weg in die baden-württembergische Landeshauptstadt überwindet es die Höhen der Schwäbischen Alb und fließt von dort in den Stuttgarter Talkessel, ein Höhenunterschied von rund 300 Metern.

Mit viel Beharrlichkeit schaffte es Mikus, 1981 eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWVS unterzubringen: „Bis auf ein paar Ölwechsel läuft diese Anlage bis heute ohne Schwierigkeiten“, zieht er zufrieden Bilanz. Mittlerweile laufen insgesamt acht rückwärtslaufende Kreiselpumpen bei NWS und zwei von ihr betreuten Wasserverbänden, ein Einsatz, der sich auch wirtschaftlich lohnt: „Wir gewinnen mit rund vier bis fünf Millionen Kilowattstunden jährlich mehr als den gesamten Energieverbrauch für unsere Wasserversorgung.“

Auch technisch gesehen hat sich der Einbau der Pumpen gelohnt: „Der Wirkungsgrad ist mindestens so hoch wie bei einer Turbine. Was bei den Pumpen fehlt, ist die Regelbarkeit.“ Da die Pumpen bei der NWS ohnehin nur an den Wasserbehältern betrieben werden, läßt sich dieses Problem durch stundenweises Abstellen leicht regeln. Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesten im Einsatz: „Im Vergleich zu Turbinen müßten wir keine Abstriche machen“, betont Karl Hausch, der die Abteilung Maschinenbau leitet. Mit den 14 Pumpen erzeugt die BWV jährlich an die 15 Millionen kWh, „womit unser Potential aber ausgeschöpft ist.“

Positiv sind auch die Erfahrungen bei der Gelsenwasser AG mit den rückwärtslaufenden Pumpen. Der bundesweit größte Wasserversorger muß zur Versorgung der Städte Unna und Ka-

men den 211 Meter hohen Haarstrang überwinden. Das aufbereitete Ruhrwasser wird von dort in einen Hochbehälter gepumpt, Fallhöhe immerhin 42 Meter. Mit der 60 kW-Kreiselpumpe werden seit 1994 jährlich an die 350.000 Kilowattstunden in das Netz der Stadtwerke Unna eingespeist. Der Kommunalversorger vergütet diesen Wasserkraft-Strom zur Freude von Gelsenwasser nach dem Einspeisegesetz: „Die Anlage macht sich so schon nach rund zehn Jahren bezahlt, während wir bei unseren Kalkulationen von einer Amortisationszeit von 15-18 Jahren ausgegangen sind“, erzählt Pressesprecherin Delia Waldmann.

Die in Unna eingesetzte Pumpe stammt aus der Produktion der Firma Sulzer Weise GmbH aus Bruchsal. Das große Geschäft, sagt Wolfgang Wesche, Leiter der Abteilung Pumpen-Hydraulik, sei mit den rückwärtslaufenden Pumpen bei den Wasserversorgern nicht zu machen: „Der Einsatz hängt doch stark von den topographischen Voraussetzungen ab.“ Nach der von Klaus Mikus angestoßenen Initiative habe es einen kleinen Auftragsboom gegeben, der allerdings abgeebbt sei. Deshalb hält Wesche das Einsatzpotential für die andersherumlaufenden Pumpen für weitgehend ausgeschöpft, „dennoch erhalten wir immer



Rückwärtslaufende Kreiselpumpe „Hallschlag“ wieder Anfragen, was zeigt, daß das Thema weiter köchelt.“ Anfragen kommen noch aus anderen Bereichen, und zwar für die Gaswäsche und die Seewasserentsalzung.

Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwasser für die Energiegewinnung hat sich Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluß zurückfließt, oftmals wirtschaftlich in-

teressante Fallhöhen. „Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung.“ Die Probe aufs Exempel will Hafner in diesem Jahr noch in Emmerich machen, wo an der dortigen Kläranlage eine 14 kW-Turbine eingebaut wird. Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen nach Hafners Berechnungen rund 30 Millionen Kilowattstunden zusammen: „Das ist immerhin die Hälfte dessen, was heute in NRW die kleineren Wasserkraftanlagen mit weniger als einem Megawatt Leistung produzieren.“ Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen

diese Idee anpacken – quasi als Ersatz. Denn seine Idee, im eigenen Wasserwerk rückwärtslaufende Pumpen zur Energiegewinnung einzusetzen, hat sich zerschlagen: „Hier bei uns am flachen Niederrhein fehlt das notwendige Gefälle.“ Hagenbruch drängt darauf, daß die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsennergien NRW eine landesweite Potentialstudie erheben läßt: „Wenn schon nicht am Niederrhein, so gibt es doch im Sauer- und Siegerland an den dortigen Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede, bei der sich die Pumpentechnik sicherlich lohnt.“

Energierückgewinnung: Rückwärtslaufende Pumpen nutzen überschüssige Druckenergie

Wasserleitung liefert Strom

VDI nachrichten, Düsseldorf, 28. 5. 99 -

Zur Druckminderung sind in Trinkwasserleitungen oft spezielle Armaturen eingebaut. Ersetzt man sie durch Kreiselpumpen, die rückwärts laufen und einen Generator antreiben, läßt sich die überschüssige Druckenergie in elektrischen Strom umwandeln.

Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen ist Christoph Hagenbruch von berufswegen ein Wasserwerker mit Leib und Seele. Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: „Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung läßt sich einiges fürs Energiesparen tun.“ Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Stromsparmöglichkeiten es in den Pumpwerken gibt.

Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 kWh je m³ Wasser. Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100 000 Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Mio. kWh zusammen, abgesehen von den Lieferungen an Industriebetriebe.

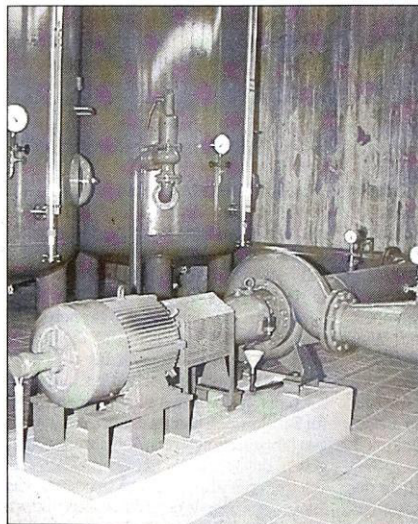
Daß es bei der Trinkwasserversorgung durchaus Möglichkeiten zur Energierückgewinnung gibt, liegt auf der Hand: „Aufgrund der Topographie ist häufig der Vor- oder Rückdruck der Zuleitung eines tieferliegenden Speichers, der durch einen höherliegenden Speicher gespeist wird, so hoch, daß er über spezielle Armaturen gedrosselt werden muß. Dabei wird Energie vernichtet“, erklärt Christoph Hagenbruch. Mit einem einfachen Trick läßt sich die verschwendete Energie elegant nutzen: Das Trinkwasser strömt durch eine rückwärtslaufende Kreiselpumpe, die ihre überschüssige Druckenergie an einen Generator abgibt. Aus der Pumpe wird so eine Turbine. Mit dem geänderten Durchfluß wird der Druckstutzen zum Turbinenzulauf, der Saugstutzen zum Turbinenablauf und der Pumpenmotor zum Generator.

Mit der Idee, Serienpumpen als Turbinen einzusetzen, hatte Anfang der achtziger Jahre Klaus Mikus die Fachwelt überrascht. Der Dipl.-Ingenieur mit dem Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 in der Abteilung Wasserdarbringung bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWS), die im vergangenen Jahr mit dem Regionalversorger Neckar zu den Neckarwerken Stuttgart fusioniert sind. Daß ausgerechnet Mikus auf das neue Anwendungsfeld der Pumpen stieß, ist kein Zufall: Vor seinem Wechsel war der gebürtige Ruhrgebietler jahrelang für einen Pumpenfabrikanten tätig: „So große Unterschiede gibt es eigentlich nicht zwischen Pumpe und Turbine.“

Klaus Mikus kam entgegen, daß in Stutt-

gart auch die topographischen Voraussetzungen, also ein Höhen- und damit Druckgefälle, für den Pumpeneinsatz gegeben waren. Das Trinkwasser, das aus den Wasserhähnen der Neckar-Metropole fließt, kommt vom Bodensee und aus den Donau-niederungen bei Ulm. Auf dem Weg in die baden-württembergische Landeshauptstadt überwindet es die Höhen der Schwäbischen Alb und fließt von dort in den Stuttgarter Talkessel, ein Höhenunterschied von rund 300 m.

Mit viel Beharrlichkeit schaffte es Mikus,



Beim Druckabbau in der Wasserleitung erzeugt die rückwärtslaufende Kreiselpumpe elektrischen Strom. Sie leistet 35 kW. Foto: NWS

1981 eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWS unterzubringen: „Bis auf ein paar Ölwechsel läuft diese Anlage bis heute ohne Schwierigkeiten“, zieht er Bilanz. Mittlerweile laufen insgesamt acht rückwärtslaufende Kreiselpumpen bei NWS und zwei von ihr betreuten Wasserverbänden, ein Einsatz der sich auch wirtschaftlich lohnt: „Wir gewinnen mit rund 4 Mio. kWh bis 5 Mio. kWh jährlich mehr als den gesamten Energieverbrauch für unsere Wasserversorgung.“

Auch technisch gesehen hat sich der Einsatz der Pumpen gelohnt: „Der Wirkungsgrad ist mindestens so hoch wie bei einer Turbine. Was bei den Pumpen fehlt, ist die Regelbarkeit.“ Da die Pumpen bei der NWS ohnehin nur an den Wasserbehältern betrieben werden, läßt sich dieses Problem durch stundenweises Abstellen leicht beseitigen.

Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodenseer Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesen im Einsatz. „Im Vergleich zu Turbinen mußten wir keine Abstriche machen“, betont Karl Hauch, der die Abteilung Maschinenbau leitet. Mit den 14 Pumpen erzeugt die BWV jährlich etwa 15 Mio. kWh, „womit unser Potential aber ausgeschöpft ist“.

Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwasser für die Energiegewinnung hat sich

Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluß zurückfließt, oftmals wirtschaftlich interessante Fallhöhen. „Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung.“ Die Probe aufs Exempel will Hafner in diesem Jahr noch in Emmenrich machen, wo an der Kläranlage eine 14-kW-Turbine eingebaut wird. Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen laut Hafner rund 30 Mio. kWh zusammen: „Das ist die Hälfte dessen, was heute in NRW die kleineren Wasserkraftanlagen mit unter 1 MW Leistung produzieren.“

Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen diese Idee anpacken. Seine Idee, im eigenen Wasserwerk rückwärtslaufende Pumpen zur Energiegewinnung einzusetzen, hat sich zerschlagen: „Hier bei uns am flachen Niederrhein fehlt das notwendige Gefälle.“ Hagenbruch drängt darauf, daß die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW eine landesweite Potentialstudie erarbeiten läßt. „Im Sauer- und Siegerland gibt es an den Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede, bei denen sich die Pumpentechnik sicherlich lohnt.“

RALF KOPPE

Sich vom Trinkwasser einfach den Strom pumpen

Wo das Gelände ein Gefälle in der Wasserversorgung schafft, können Kreiselpumpen durchaus zu Generatoren umgeschaltet werden

VON RALF KÖPKE

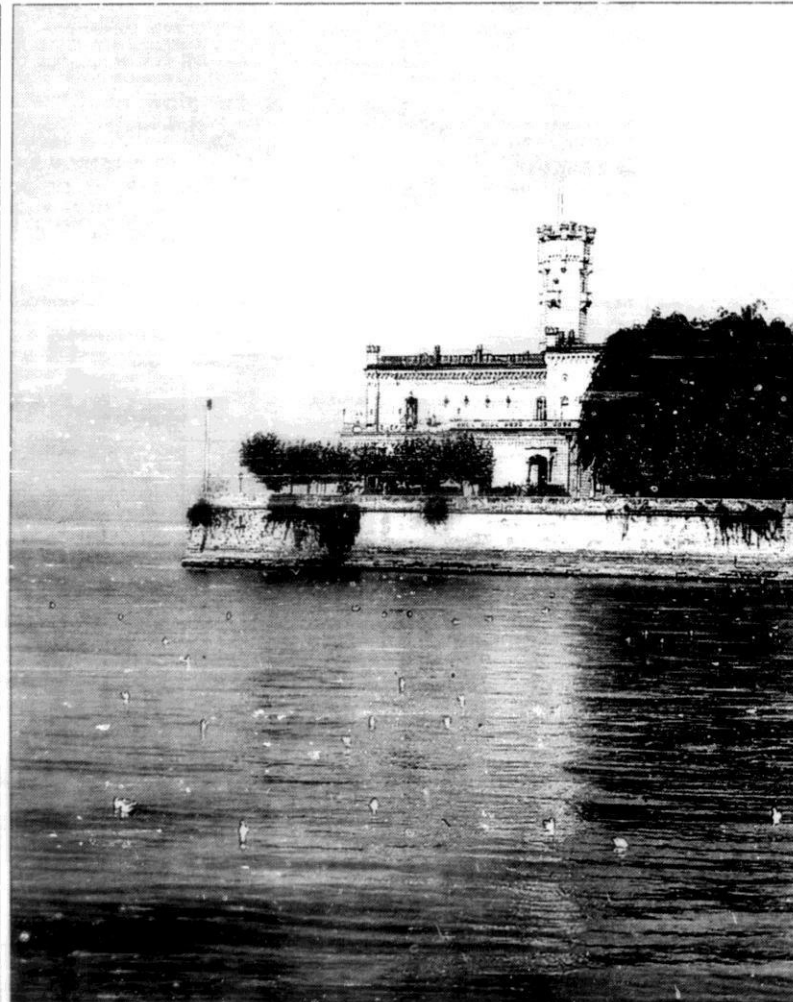
Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen ist Christoph Hagenbruch ein Wasserwerker mit Leib und Seele. Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: „Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung lässt sich einige Energie sparen.“ Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Möglichkeiten es gibt.

Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 Kilowattstunden (kWh) je Kubikmeter. Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100 000 Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Millionen kWh zusammen, mal ganz abgesehen von den Lieferungen an die Industriebetriebe. Dass es Möglichkeiten zur Energierückgewinnung gibt, liegt auf der Hand: Wenn ein höher im Gelände liegender Speicher einen weiter unten versorgt, ist der Druck in der Zuleitung oft so hoch, dass er über spezielle Armaturen gedrosselt werden muss, sprich: es wird Energie vernichtet.

Mit einem Trick lässt sich diese Energie nutzen: Das Trinkwasser bewegt eine rückwärts laufende Kreiselpumpe, die einen Generator dreht, aus der Pumpe wird so eine Turbine. Mit dieser Idee hatte Klaus Mikus die Fachwelt überrascht. Der Diplom-Ingenieur mit dem Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWS), die 1999 mit dem Regionalversorger Neckar AG zu den Neckarwerken Stuttgart AG fusioniert sind. Vor seinem Wechsel war Mikus für einen Pumpenfabrikanten tätig: „So große Unterschiede gibt es nicht zwischen Pumpe und Turbine.“

Strom-Überschuss erwirtschaftet

In Stuttgart gibt es das notwendige Höhen- und damit Druckgefälle für den Pumpeneinsatz. Das Trinkwasser kommt vom Bodensee und aus den Donauniederungen bei Ulm. Auf seinem Weg überwindet es die Schwäbische Alb und fließt in den Stuttgarter Talkessel, rund 300 Meter tiefer. 1981 installierte Mikus eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWS, die Anlage läuft bis heute, dann kamen sieben rückwärtslaufende Kreiselpumpen hinzu. Das lohnt sich, denn so werden jährlich rund vier bis fünf Millionen



DER BODENSEE – Wasserspeicher und wegen des Gefälles auch Stromversorger. Foto: Ullstein

Kilowattstunden Strom-Überschuss gewonnen, über den Energieverbrauch für die Wasserversorgung hinaus.

Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesten im Einsatz, berichtet Karl Hausch, der die Abteilung Maschinenbau leitet. Die BWV erzeugt jährlich an 6-15 Millionen kWh, „womit unser

Potenzial aber ausgeschöpft ist.“ Positiv sind auch die Erfahrungen bei der Geisenwasser AG. Der bundesweit größte Wasserversorger muss zur Versorgung der Städte Unna und Kamen den 211 Meter hohen Haarstrang überwinden. Das aufbereitete Ruhrwasser wird von dort in einen Hochbehälter gepumpt, Fallhöhe immerhin 42 Meter. Mit der 60-kW-Kreiselpumpe werden seit 1994 jährlich an die 350 000 Kilowattstunden in

das Netz der Stadtwerke Unna eingespeist. Der Kommunalversorger vergütet diesen Wasserkraft-Strom zur Freude von Gelsenwasser nach dem Einspeisegesetz: „Die Anlage macht sich so schon nach rund zehn Jahren bezahlt, während wir bei unseren Kalkulationen von einer Amortisationszeit von 15 bis 18 Jahren ausgegangen sind“, erzählt Pressesprecherin Delia Waldmann.

Das große Geschäft sei mit den rückwärtslaufenden Pumpen bei den Wasserversorgern aber nicht zu machen, sagt Wolfgang Wesche von der Herstellerfirma Sulzer Weisse GmbH: „Der Einsatz hängt doch stark von den topografischen Voraussetzungen ab.“ Der von Klaus Mikus angestoßene Boom sei wieder abgeebbt, aber Nachfragen gebe es immer wieder, aber auch aus anderen Bereichen, die sich etwa mit Gaswäsche und Seewasserentsalzung befassen.

Es geht auch mit Abwasser

Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwasser für die Energiegewinnung hat sich Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluss zurückfließt, oftmals wirtschaftlich interessante Fallhöhen. „Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung.“ Die Probe aufs Exempel will Hafner in Emmerich, an der dortigen Kläranlage, machen.

Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen nach Hafners Berechnungen rund 30 Millionen kWh pro Jahr zusammen, die Hälfte dessen, was heute in Nordrhein-Westfalen die kleineren Wasserkraftanlagen mit unter einem Megawatt Leistung produzieren.

Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen diese Idee anpacken – quasi als Ersatz dafür, dass am flachen Niederrhein das notwendige Gefälle fehlt. Hagenbruch drängt darauf, dass die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsentnergien NRW eine landesweite Potenzialstudie erheben lässt: „Es müsste doch im Sauer- und Siegerland an den dortigen Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede geben, bei der sich die Pumpentechnik lohnt.“

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	VDI Nachrichten (28.5.1999)	Abs
	Wasserkraft Strom aus Trinkwasser (Ralf Köpke, Fotos: Mikus)	Energierückgewinnung: Rückwärtslaufende Pumpen nutzen überschüssige Druckenergie Wasserleitung liefert Strom (Ralf Köpke, Foto: NWS)	
0	Rückwärtslaufende Pumpen können auch als Turbinen eingesetzt werden	Zur Druckminderung sind in Trinkwasserleitungen oft spezielle Armaturen eingebaut. Ersetzt man sie durch Kreiselpumpen, die rückwärts laufen und einen Generator antreiben, läßt sich die überschüssige Druckenergie in elektrischen Strom umwandeln.	0
1	Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen GmbH ist Christoph Hagenbruch von berufswegen ein Wasserwerker mit Leib und Seele.	Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen ist Christoph Hagenbruch von berufs wegen ein Wasserwerker mit Leib und Seele.	1
	Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: „Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung läßt sich einiges fürs Energiesparen tun.“ Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Stromsparmöglichkeiten es in den Pumpwerken gibt.	Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: "Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung läßt sich einiges fürs Energiesparen tun." Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Stromsparmöglichkeiten es in den Pumpwerken gibt.	
2	Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 Kilowattstunden (kWh) je Kubikmeter.	Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 kWh je m3 Wasser.	2
	Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100.000-Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Millionen kWh zusammen, mal ganz abgesehen von den Lieferungen an die Industriebetriebe.	Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100 000 Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Mio. kWh zusammen, abgesehen von den Lieferungen an Industriebetriebe.	
3	Daß es bei der Trinkwasserversorgung durchaus Möglichkeiten zur Energierückgewinnung gibt, liegt auf der Hand: „Aufgrund der Topographie ist häufig der Vordruck der Zuleitung eines tieferliegenden Speichers, der durch einen höherliegenden Speicher gespeist wird, so hoch, daß er über speziell konstruierte Armaturen gedrosselt werden muß, sprich es wird Energie vernichtet“, beschreibt Christoph Hagenbruch die Ausgangslage.	Daß es bei der Trinkwasserversorgung durchaus Möglichkeiten zur Energierückgewinnung gibt, liegt auf der Hand: "Aufgrund der Topographie ist häufig der Vordruck der Zuleitung eines tieferliegenden Speichers, der durch einen höherliegenden Speicher gespeist wird, so hoch, daß er über spezielle Armaturen gedrosselt werden muß. Dabei wird Energie vernichtet", erklärt Christoph Hagenbruch.	3
4	Mit einem einfachen Trick läßt sich diese so verschwendete Energie elegant nutzen: Das Trinkwasser strömt durch eine rückwärtslaufende Kreiselpumpe, die ihre überschüssige Druckenergie an einen Generator abgibt. Aus der Pumpe wird so eine Turbine. Mit dem geänderten, technisch problemlosen Durchfluß wird der Druckstutzen zum Turbinenzulauf,	Mit einem einfachen Trick läßt sich die verschwendete Energie elegant nutzen: Das Trinkwasser strömt durch eine rückwärtslaufende Kreiselpumpe, die ihre überschüssige Druckenergie an einen Generator abgibt. Aus der Pumpe wird so eine Turbine. Mit dem geänderten Druchfluß wird der Druckstutzen zum Turbinenzulauf,	
	der Saugstutzen zum Turbinenablauf sowie schließlich der Pumpenmotor zum Turbinengenerator.	der Saugstutzen zum Turbinenablauf und der Pumpenmotor zum Generator.	
5	Mit der Idee, Serienpumpen als Turbinen einzusetzen, hatte Anfang der achtziger Jahre	Mit der Idee, Serienpumpen als Turbinen einzusetzen, hatte Anfang der achtziger Jahre	4

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	VDI Nachrichten (28.5.1999)	Abs
	Klaus Mikus die Fachwelt überrascht. Der Diplom-Ingenieur mit dem Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 in der Abteilung Wasserdarbietung bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWS), die im vergangenen Jahr mit dem Regionalversorger Neckar AG zu den Neckarwerken Stuttgart AG (NWS) fusioniert sind.	Klaus Mikus die Fachwelt überrascht. Der Diplom-Ingenieur mit dem Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 in der Abteilung Wasserdarbietung bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWS), die im vergangenen Jahr mit dem Regionalversorger Neckar zu den Neckarwerken Stuttgart fusioniert sind.	
	Daß ausgerechnet Mikus auf das neue Anwendungsfeld der Pumpen stieß, ist kein Zufall: Vor seinem Wechsel war der gebürtige Ruhrgebietler jahrelang für einen Pumpenfabrikanten tätig: „So große Unterschiede gibt es eigentlich nicht zwischen Pumpe und Turbine.“	Daß ausgerechnet Mikus auf das neue Anwendungsfeld der Pumpen stieß, ist kein Zufall: Vor seinem Wechsel war der gebürtige Ruhrgebietler jahrelang für einen Pumpenfabrikanten tätig: "So große Unterschiede gibt es eigentlich nicht zwischen Pumpe und Turbine."	
	Klaus Mikus kam entgegen, daß in Stuttgart auch die topographischen Voraussetzungen, sprich ein Höhen- und damit Druckgefälle, für den Pumpeneinsatz gegeben waren. Das Trinkwasser, das aus den Wasserhähnen der Neckar-Metropole fließt, kommt vom Bodensee und aus den Donauniederungen bei Ulm. Auf dem Weg in die baden-württembergische Landeshauptstadt überwindet es die Höhen der Schwäbischen Alb und fließt von dort in den Stuttgarter Talkessel, ein Höhenunterschied von rund 300 Metern.	Klaus Mikus kam entgegen, daß in Stuttgart auch die topographischen Voraussetzungen, also ein Höhen- und damit Druckgefälle, für den Pumpeneinsatz gegeben waren. Das Trinkwasser, das aus den Wasserhähnen der Neckar-Metropole fließt, kommt vom Bodensee und aus den Donauniederungen bei Ulm. Auf dem Weg in die baden-württembergische Landeshauptstadt überwindet es die Höhen der Schwäbischen Alb und fließt von dort in den Stuttgarter Talkessel, ein Höhenunterschied von rund 300 m.	5
6	Mit viel Beharrlichkeit schaffte es Mikus, 1981 eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWS unterzubringen: „Bis auf ein paar Ölwechsel läuft diese Anlage bis heute ohne Schwierigkeiten“, zieht er zufrieden Bilanz.	Mit viel Beharrlichkeit schaffte es Mikus, 1981 eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWS unterzubringen: "Bis auf ein paar Ölwechsel läuft diese Anlage bis heute ohne Schwierigkeiten", zieht er Bilanz.	6
	Mittlerweile laufen insgesamt acht rückwärtslaufende Kreiselpumpen bei NWS und zwei von ihr betreuten Wasserverbänden, ein Einsatz, der sich auch wirtschaftlich lohnt: „Wir gewinnen mit rund vier bis fünf Millionen Kilowattstunden jährlich mehr als den gesamten Energieverbrauch für unsere Wasserversorgung.“	Mittlerweile laufen insgesamt acht rückwärtslaufende Kreiselpumpen bei NWS und zwei von ihr betreuten Wasserverbänden, ein Einsatz der sich auch wirtschaftlich lohnt: "Wir gewinnen mit rund 4 Mio. kWh bis 5 Mio. kWh jährlich mehr als den gesamten Energieverbrauch für unsere Wasserversorgung."	
7	Auch technisch gesehen hat sich der Einbau der Pumpen gelohnt: „Der Wirkungsgrad ist mindestens so hoch wie bei einer Turbine. Was bei den Pumpen fehlt ist die Regelbarkeit.“ Da die Pumpen bei der NWS ohnehin nur an den Wasserbehältern betrieben werden, läßt sich dieses Problem durch stundenweises Abstellen leicht regeln.	Auch technisch gesehen hat sich der Einbau der Pumpen gelohnt: "Der Wirkungsgrad ist mindestens so hoch wie bei einer Turbine. Was bei den Pumpen fehlt, ist die Regelbarkeit." Da die Pumpen bei der NWS ohnehin nur an den Wasserbehältern betrieben werden, läßt sich dieses Problem durch stundenweises Abstellen leicht regeln.	7
8	Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesten im Einsatz: „Im Vergleich zu Turbinen mußten wir keine Abstriche machen“, betont Karl Hausch, der die Abteilung Maschinenbau leitet. Mit den 14 Pumpen erzeugt die BWV jährlich an	Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesten im Einsatz: "Im Vergleich zu Turbinen mußten wir keine Abstriche machen", betont Karl Hausch, der die Abteilung Maschinenbau leitet. Mit den 14 Pumpen erzeugt die BWV jährlich	8

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	VDI Nachrichten (28.5.1999)	Abs
	die 15 Millionen kWh, „womit unser Potential aber ausgeschöpft ist.“	etwa 15 Mio. kWh, "womit unser Potential aber ausgeschöpft ist".	
9	Positiv sind auch die Erfahrungen bei der Gelsenwasser AG mit den rückwärtslaufenden Pumpen. Der bundesweit größte Wasserversorger muß zur Versorgung der Städte Unna und Kamen den 211 Meter hohen Haarstrang überwinden. Das aufbereitete Ruhrwasser wird von dort in einen Hochbehälter gepumpt, Fallhöhe immerhin 42 Meter. Mit der 60 kW-Kreiselpumpe werden seit 1994 jährlich an die 350.000 Kilowattstunden in das Netz der Stadtwerke Unna eingespeist. Der Kommunalversorger vergütet diesen Wasserkraft-Strom zur Freude von Gelsenwasser nach dem Einspeisegesetz: „Die Anlage macht sich so schon nach rund zehn Jahren bezahlt, während wir bei unseren Kalkulationen von einer Amortisationszeit von 15-18 Jahren ausgegangen sind“, erzählt Pressesprecherin Delia Waldmann.		
10	Die in Unna eingesetzte Pumpe stammt aus der Produktion der Firma Sulzer Weise GmbH aus Bruchsal. Das große Geschäft, sagt Wolfgang Wesche, Leiter der Abteilung Pumpen-Hydraulik, sei mit den rückwärtslaufenden Pumpen bei den Wasserversorgern nicht zu machen: „Der Einsatz hängt doch stark von den topographischen Voraussetzungen ab.“ Nach der von Klaus Mikus angestoßenen Initiative habe es einen kleinen Auftragsboom gegeben, der allerdings abgeebbt sei. Deshalb hält Wesche das Einsatzpotential für die andersherumlaufenden Pumpen für weitgehend ausgeschöpft, „dennoch erhalten wir immer wieder Anfragen, was zeigt, daß das Thema weiter köchelt.“ Anfragen kommen noch aus anderen Bereichen, und zwar für die Gaswäsche und die Seewasserentsalzung.		
11	Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwässer für die Energiegewinnung hat sich Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluß zurückfließt, oftmals wirtschaftlich interessante Fallhöhen. „Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung.“ Die Probe aufs Exempel will Hafner in diesem Jahr noch in Emmerich machen, wo an der dortigen Kläranlage eine 14 kW-Turbine eingebaut wird.	Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwässer für die Energiegewinnung hat sich Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluß zurückfließt, oftmals wirtschaftlich interessante Fallhöhen. "Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung." Die Probe aufs Exempel will Hafner in diesem Jahr noch in Emmerich machen, wo an der Kläranlage eine 14-kW-Turbine eingebaut wird.	9
	Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen nach Hafners Berechnungen rund 30 Millionen Kilowattstunden zusammen:	Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen laut Hafner rund 30 Mio. kWh zusammen:	

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	VDI Nachrichten (28.5.1999)	Abs
	„Das ist immerhin die Hälfte dessen, was heute in NRW die kleineren Wasserkraftanlagen mit weniger als einem Megawatt Leistung produzieren.“	"Das ist die Hälfte dessen, was heute in NRW die kleineren Wasserkraftanlagen mit unter 1 MW Leistung produzieren."	
	Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen diese Idee anpacken — quasi als Ersatz.	Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen diese Idee anpacken.	10
	Denn seine Idee, im eigenen Wasserwerk rückwärtslaufende Pumpen zur Energiegewinnung einzusetzen, hat sich zerschlagen: „Hier bei uns am flachen Niederrhein fehlt das notwendige Gefälle.“ Hagenbruch drängt darauf, daß die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW eine landesweite Potentialstudie erheben läßt:	Seine Idee, im eigenen Wasserwerk rückwärtslaufende Pumpen zur Energiegewinnung einzusetzen, hat sich zerschlagen: "Hier bei uns am flachen Niederrhein fehlt das notwendige Gefälle.“ Hagenbruch drängt darauf, daß die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW eine landesweite Potentialstudie erarbeiten läßt:	
	„Wenn schon nicht am Niederrhein, so gibt es doch im Sauer- und Siegerland an den dortigen Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede,	"Im Sauer- und Siegerland gibt es an den Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede,	
	bei der sich die Pumpentechnik sicherlich lohnt.“	bei denen sich die Pumpentechnik sicherlich lohnt.“	

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	Der Tagesspiegel (26.6.2000)	Abs
	Wasserkraft Strom aus Trinkwasser (Ralf Köpke, Fotos: Mikus)	Sich vom Trinkwasser einfach den Strom pumpen (Ralf Köpke, Foto: Ullstein)	
0	Rückwärtslaufende Pumpen können auch als Turbinen eingesetzt werden	Wo das Gelände ein Gefälle in der Wasserversorgung schafft, können Kreiselpumpen durchaus zu Generatoren umgeschaltet werden	0
1	Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen GmbH ist Christoph Hagenbruch von berufswegen ein Wasserwerker mit Leib und Seele.	Als Betriebsleiter für die Wasserwerke der Stadtwerke Viersen ist Christoph Hagenbruch ein Wasserwerker mit Leib und Seele.	1
	Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: „Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung läßt sich einiges fürs Energiesparen tun.“	Dennoch hat der Rheinländer noch ein anderes Steckenpferd: "Auch in der öffentlichen Trinkwasserversorgung lässt sich einige Energie sparen."	
	Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Stromsparmöglichkeiten es in den Pumpwerken gibt.	Schon in einer von ihm betreuten Diplomarbeit ließ Hagenbruch untersuchen, welche Möglichkeiten es gibt.	
2	Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 Kilowattstunden (kWh) je Kubikmeter. Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100.000-Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Millionen kWh zusammen, mal ganz abgesehen von den Lieferungen an die Industriebetriebe.	Ohne Strom läuft auch bei der Wasserförderung nichts, durchschnittlich liegt der spezifische Energiebedarf bei 0,5 Kilowattstunden (kWh) je Kubikmeter. Bei einem Pro-Kopf-Verbrauch von täglich 130 Litern kommt so in einer Stadt mit 100 000 Einwohnern ein Strombedarf von 2,4 Millionen kWh zusammen, mal ganz abgesehen von den Lieferungen an die Industriebetriebe.	2
3	Daß es bei der Trinkwasserversorgung durchaus Möglichkeiten zur Energierückgewinnung gibt,	Dass es Möglichkeiten zur Energierückgewinnung gibt,	
	liegt auf der Hand:	liegt auf der Hand:	
	„Aufgrund der Topographie ist häufig der Vordruck der Zuleitung eines tieferliegenden Speichers, der durch einen höherliegenden Speicher gespeist wird,	Wenn ein höher im Gelände liegender Speicher einen weiter unten versorgt, ist der Druck in der Zuleitung oft	
	so hoch, daß er über speziell konstruierte Armaturen gedrosselt werden muß, sprich es wird Energie vernichtet“, beschreibt Christoph Hagenbruch die Ausgangslage.	so hoch, dass er über spezielle Armaturen gedrosselt werden muss, sprich: es wird Energie vernichtet.	
4	Mit einem einfachen Trick läßt sich diese so verschwendete Energie elegant nutzen:	Mit einem Trick lässt sich diese Energie nutzen:	3
	Das Trinkwasser strömt durch eine rückwärtslaufende Kreiselpumpe, die ihre überschüssige Druckenergie an einen Generator abgibt.	Das Trinkwasser bewegt eine rückwärts laufende Kreiselpumpe, die einen Generator dreht,	
	Aus der Pumpe wird so eine Turbine. Mit dem geänderten, technisch problemlosen Durchfluß wird der Druckstutzen zum Turbinenzulauf, der Saugstutzen zum Turbinenablauf sowie schließlich der Pumpenmotor zum Turbinengenerator.	aus der Pumpe wird so eine Turbine.	
5	Mit der Idee, Serienpumpen als Turbinen einzusetzen, hatte Anfang der achtziger Jahre Klaus Mikus die Fachwelt überrascht.	Mit dieser Idee hatte Klaus Mikus die Fachwelt überrascht.	
	Der Diplom-Ingenieur mit dem	Der Diplom-Ingenieur mit dem	

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	Der Tagesspiegel (26.6.2000)	Abs
	Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 in der Abteilung Wasserdarbietung bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWS),	Studienschwerpunkt Strömungsmaschinenbau arbeitet seit 1969 bei den Technischen Werken der Stadt Stuttgart (TWS),	
	die im vergangenen Jahr mit dem Regionalversorger Neckar AG zu den Neckarwerken Stuttgart AG (NWS) fusioniert sind. Daß ausgerechnet Mikus auf das neue Anwendungsfeld der Pumpen stieß, ist kein Zufall:	die 1999 mit dem Regionalversorger Neckar AG zu den Neckarwerken Stuttgart AG fusioniert sind.	
	Vor seinem Wechsel war der gebürtige Ruhrgebietler jahrelang für einen Pumpenfabrikanten tätig:	Vor seinem Wechsel war Mikus für einen Pumpenfabrikanten tätig:	
	„So große Unterschiede gibt es eigentlich nicht zwischen Pumpe und Turbine.“	"So große Unterschiede gibt es nicht zwischen Pumpe und Turbine."	
	Klaus Mikus kam entgegen, daß in Stuttgart auch die topographischen Voraussetzungen, sprich ein Höhen- und damit Druckgefälle, für den Pumpeneinsatz gegeben waren.	In Stuttgart gibt es das notwendige Höhen- und damit Druckgefälle für den Pumpeneinsatz.	4
	Das Trinkwasser, das aus den Wasserhähnen der Neckar-Metropole fließt, kommt vom Bodensee und aus den Donauniederungen bei Ulm.	Das Trinkwasser kommt vom Bodensee und aus den Donauniederungen bei Ulm.	
	Auf dem Weg in die baden-württembergische Landeshauptstadt überwindet es die Höhen der Schwäbischen Alb und fließt von dort in den Stuttgarter Talkessel, ein Höhenunterschied von rund 300 Metern.	Auf seinem Weg überwindet es die Schwäbische Alb und fließt in den Stuttgarter Talkessel, rund 300 Meter tiefer.	
6	Mit viel Beharrlichkeit schaffte es Mikus, 1981 eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWS unterzubringen: „Bis auf ein paar Ölwechsel läuft diese Anlage bis heute ohne Schwierigkeiten“, zieht er zufrieden Bilanz. Mittlerweile laufen insgesamt acht rückwärtslaufende Kreiselpumpen bei NWS und zwei von ihr betreuten Wasserverbänden,	1981 installierte Mikus eine erste Pumpe an einem Wasserbehälter der TWS, die Anlage läuft bis heute, dann kamen sieben rückwärtslaufende Kreiselpumpen hinzu.	
	ein Einsatz, der sich auch wirtschaftlich lohnt: „Wir gewinnen mit rund vier bis fünf Millionen Kilowattstunden jährlich mehr als den gesamten Energieverbrauch für unsere Wasserversorgung.“	Das lohnt sich, denn so werden jährlich rund vier bis fünf Millionen Kilowattstunden Strom-Überschuss gewonnen, über den Energieverbrauch für die Wasserversorgung hinaus.	
7	Auch technisch gesehen hat sich der Einbau der Pumpen gelohnt: „Der Wirkungsgrad ist mindestens so hoch wie bei einer Turbine. Was bei den Pumpen fehlt ist die Regelbarkeit.“ Da die Pumpen bei der NWS ohnehin nur an den Wasserbehältern betrieben werden, läßt sich dieses Problem durch stundenweises Abstellen leicht regeln.		
8	Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesten im Einsatz: „Im Vergleich zu Turbinen mußten wir keine Abstriche machen“,	Bewährt hat sich der Pumpen-Einsatz nicht nur in Stuttgart. Bei der Bodensee-Wasserversorgung (BWV) sind 14 solcher Aggregate im gesamten Südwesten im Einsatz,	5
	betont Karl Hausch, der die Abteilung	berichtet Karl Hausch, der die Abteilung	

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	Der Tagesspiegel (26.6.2000)	Abs
	Maschinenbau leitet. Mit den 14 Pumpen erzeugt die BWV jährlich an die 15 Millionen kWh,	Maschinenbau leitet. Die BWV erzeugt jährlich an die 15 Millionen kWh,	
	„womit unser Potential aber ausgeschöpft ist.“	"womit unser Potenzial aber ausgeschöpft ist."	
9	Positiv sind auch die Erfahrungen bei der Gelsenwasser AG mit den rückwärtslaufenden Pumpen.	Positiv sind auch die Erfahrungen bei der Gelsenwasser AG.	
	Der bundesweit größte Wasserversorger muß zur Versorgung der Städte Unna und Kamen den 211 Meter hohen Haarstrang überwinden. Das aufbereitete Ruhrwasser wird von dort in einen Hochbehälter gepumpt, Fallhöhe immerhin 42 Meter. Mit der 60 kW-Kreiselpumpe werden seit 1994 jährlich an die 350.000 Kilowattstunden in das Netz der Stadtwerke Unna eingespeist. Der Kommunalversorger vergütet diesen Wasserkraft-Strom zur Freude von Gelsenwasser nach dem Einspeisegesetz: „Die Anlage macht sich so schon nach rund zehn Jahren bezahlt, während wir bei unseren Kalkulationen von einer Amortisationszeit von 15-18 Jahren ausgegangen sind“,	Der bundesweit größte Wasserversorger muss zur Versorgung der Städte Unna und Kamen den 211 Meter hohen Haarstrang überwinden. Das aufbereitete Ruhrwasser wird von dort in einen Hochbehälter gepumpt, Fallhöhe immerhin 42 Meter. Mit der 60-kW-Kreiselpumpe werden seit 1994 jährlich an die 350 000 Kilowattstunden in das Netz der Stadtwerke Unna eingespeist. Der Kommunalversorger vergütet diesen Wasserkraft-Strom zur Freude von Gelsenwasser nach dem Einspeisegesetz: "Die Anlage macht sich so schon nach rund zehn Jahren bezahlt, während wir bei unseren Kalkulationen von einer Amortisationszeit von 15 bis 18 Jahren ausgegangen sind",	
	erzählt Pressesprecherin Delia Waldmann.	erzählt Pressesprecherin Delia Waldmann.	
10	Die in Unna eingesetzte Pumpe stammt aus der Produktion der Firma Sulzer Weise GmbH aus Bruchsal.		
	Das große Geschäft, sagt Wolfgang Wesche, Leiter der Abteilung Pumpen-Hydraulik, sei mit den rückwärtslaufenden Pumpen bei den Wasserversorgern nicht zu machen:	Das große Geschäft sei mit den rückwärtslaufenden Pumpen bei den Wasserversorgern aber nicht zu machen, sagt Wolfgang Wesche von der Herstellerfirma Sulzer Weise GmbH:	6
	„Der Einsatz hängt doch stark von den topographischen Voraussetzungen ab.“ Nach der von Klaus Mikus angestoßenen Initiative habe es einen kleinen Auftragsboom gegeben, der allerdings abgeebbt sei. Deshalb hält Wesche das Einsatzpotential für die andersherumlaufenden Pumpen für weitgehend ausgeschöpft,	"Der Einsatz hängt doch stark von den topografischen Voraussetzungen ab." Der von Klaus Mikus angestoßene Boom sei wieder abgeebbt,	
	„dennoch erhalten wir immer wieder Anfragen, was zeigt, daß das Thema weiter köchelt.“	aber Nachfragen gebe es immer wieder,	
	Anfragen kommen noch aus anderen Bereichen, und zwar für die Gaswäsche und die Seewasserentsalzung.	aber auch aus anderen Bereichen, die sich etwa mit Gaswäsche und Seewasserentsalzung befassen.	
		Es geht auch mit Abwasser	
11	Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwässer für die Energiegewinnung hat sich Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluß zurückfließt, oftmals wirtschaftlich interessante Fallhöhen. „Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung.“ Die Probe	Nicht auf Trinkwasser, sondern auf Abwässer für die Energiegewinnung hat sich Professor Edzard Hafner, Chef des gleichnamigen Ingenieurbüros aus Herdecke, konzentriert. Nach seinen Erfahrungen gibt es zwischen den Kläranlagen und dem Vorfluter, durch den das gereinigte Wasser in den Fluss zurückfließt, oftmals wirtschaftlich interessante Fallhöhen. "Mit dem Einbau einer kleinen Turbine an dieser Stelle rechnet sich eine Stromerzeugung." Die Probe	7

Abs	Neue Energie (5 / 1999)	Der Tagesspiegel (26.6.2000)	Abs
	aufs Exempel will Hafner in diesem Jahr noch in Emmerich machen, wo an der dortigen Kläranlage eine 14 kW-Turbine eingebaut wird.	aufs Exempel will Hafner in Emmerich, an der dortigen Kläranlage, machen.	
	Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen nach Hafners Berechnungen rund 30 Millionen Kilowattstunden zusammen: „Das ist immerhin die Hälfte dessen, was heute in NRW die kleineren Wasserkraftanlagen mit weniger als einem Megawatt Leistung produzieren.“	Würde diese Idee an allen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt, kämen nach Hafners Berechnungen rund 30 Millionen Kilowattstunden zusammen, die Hälfte dessen, was heute in Nordrhein-Westfalen die kleineren Wasserkraftanlagen mit unter einem Megawatt Leistung produzieren.	8
	Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen diese Idee anpacken — quasi als Ersatz. Denn seine Idee, im eigenen Wasserwerk rückwärtslaufende Pumpen zur Energiegewinnung einzusetzen, hat sich zerschlagen:	Vielleicht wird auch Christoph Hagenbruch von den Stadtwerken Viersen diese Idee anpacken - quasi als Ersatz dafür,	9
	„Hier bei uns am flachen Niederrhein fehlt das notwendige Gefälle.“	dass am flachen Niederrhein das notwendige Gefälle fehlt.	
	Hagenbruch drängt darauf, daß die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW eine landesweite Potentialstudie erheben läßt:	Hagenbruch drängt darauf, dass die Arbeitsgruppe Wasserkraft im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW eine landesweite Potenzialstudie erheben lässt:	
	„Wenn schon nicht am Niederrhein, so gibt es doch im Sauer- und Siegerland an den dortigen Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede,	"Es müsste doch im Sauer- und Siegerland an den dortigen Talsperren und bei der Verteilung über die Bergkämme ausreichende Höhenunterschiede geben,	
	bei der sich die Pumpentechnik sicherlich lohnt.“	bei der sich die Pumpentechnik lohnt.“	