

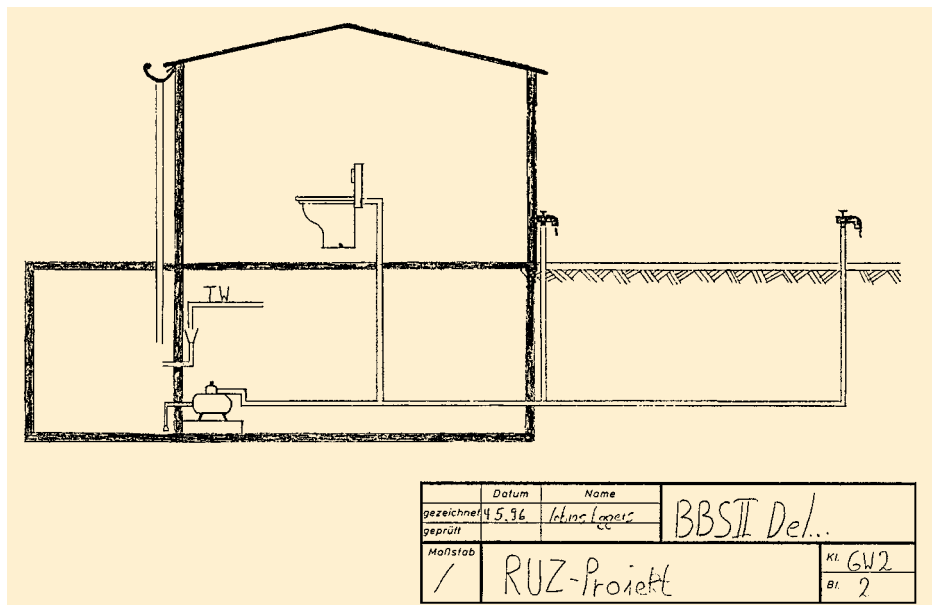
Regenwassernutzungsanlage Hollen

Projektarbeit im Schüleraustausch

Rolf Bielefeld*

„Gemeinsam handeln – voneinander lernen – Zusammenwachsen“. Unter diesem Motto verwirklichte Berufsschüler der Berufsbildenden Schulen II Delmenhorst (Niedersachsen) und des Oberstufenzentrums Eberswalde (Brandenburg) ein Projekt zur Nutzung von Regenwasser. Im Rahmen eines Schüleraustausches und gefördert durch die Robert-Bosch-Stiftung Jena wurde die Anlage in Form handlungsorientierten Unterrichts im Regionalen Umweltzentrum (RUZ) Hollen/Ganderkesee erstellt.

Die Globalisierung der Märkte (EU-Binnenmarkt, Öffnung des Ostens), zunehmender wirtschaftlicher Herausforderungen aufgrund immer häufigerer Konjunkturkrisen und neuer ökologischer Aufgaben führt zu komplexer werdenden versorgungstechnischen Leistungen. Wachsender Einsatz von Elektrik und Elektronik in steuer- und regeltechnischen Systemen, Berücksichtigung aktueller Umwelttechnologien, alternativer und regenerativer Energien sowie die Integration unterschiedlicher Installationsgewerke führen zu einer Veränderung in der Versorgungstechnik. Für die berufliche Tätigkeit werden verstärkt fächerübergreifende Qualifikationen verlangt.



Das Projekt der Regenwasser-Nutzungsanlage, wie es von einem der Schüler entwickelt wurde

Verknüpfte Gewerke

Insbesondere die versorgungstechnischen Metallberufe Gas- und Wasserinstallateur/in, Zentralheizungs- und Lüftungsbauer/in und Klempner/in weisen eine enge Bindung zur Bautechnik wie zur Elektrotechnik auf. Moderne versorgungstechnische Anlagen erfordern zunehmend eine zunehmend engere Verknüpfung des Fachwissens der einzelnen beruflichen Bereiche. Dadurch kann es über einen geänderten Aufgabenzuschnitt hinaus zu neuen Formen der Organisation des Betriebes und des Arbeitsablaufes kommen. Beim „Versorgungstechniker/in“ als Allrounder wird es, je nach Komplexität des Auftrags und ab einem bestimmten Aufgabenniveau, verstärkt zur Teambildung kommen. Das versorgungstechnische oder gewerkübergreifende Team wird die verschiedenen Teilbereiche wie

Heizung, Lüftung, Klima, Trinkwasser, Abwasser, Gasversorgung sowie Sanitärtechnik miteinander verknüpfen, um anspruchsvolle Kundenaufträge schnell und fachgerecht realisieren zu können.

Handlungsfähig bei Flexibilität

Für die Ausbildung wirft das die Forderung nach einer umfassenden beruflichen Qualifizierung auf, die gewährleistet, daß schon während dieser Zeit die skizzierten Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt werden, aber auch die sogenannten Schlüsselqualifikationen zur Teamfähigkeit nicht zu kurz kommen. Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz sind also der Schlüssel zum beruflichen Erfolg. Das Ziel lautet: Handlungsfähigkeit „des Versorgungstechnikers/der Versorgungstechnikerin“. Das bedeutet, Entscheidungsfähigkeit gepaart mit Flexibilität auf technologischem wie arbeitsorganisatorischem Gebiet, um die Effektivität beruflicher Facharbeit zu gewährleisten bzw. zu optimieren. Als Mittel, um dieses Ziel zu erreichen, werden zunächst mal eine größere Abstraktionsfähigkeit und zunehmend anspruchsvollere kognitive Lei-

* Dipl.-Ing. Rolf Bielefeld, Leiter der Fachgruppe Versorgungstechnik der Berufsbildenden Schule II, 27753 Delmenhorst, Fax (0 42 21) 8 55 72



Bevor man sich der Regenwassersammlung widmete, wurde die Dachrinne gründlich gereinigt

stungen von Geselle und Meister verlangt. Denn die geistigen, kreativen Ansprüche werden gegenüber herkömmlicher handwerklicher Fertigkeiten an Bedeutung gewinnen. Das Aufgabengebiet des „Versorgungstechnikers“ erfordert verantwortliches Handeln, und – bei der Vielzahl alternativer Lösungen eines Kundenwunsches – sehr viel Engagement. Wollen wir diese weitreichende Handlungsfähigkeit erreichen, so muß entsprechendes berufsfeld- und fächerübergreifendes Handeln gelernt werden. Eine Möglichkeit bietet das handlungsorientierte Lernkonzept der beruflichen Bildung. Hiermit kann sowohl ein Selbsterleben der Funktionsweise technischer Einrichtungen, als auch die Verallgemeinerung, als Transferleistung für ähnlich gelagerte Problemstellungen ermöglicht werden. Der in etlichen Unterrichtsversuchen hervorgetretene Vorteil des handlungsorientierten Ansatzes liegt in der permanenten Verknüpfung von kognitivem Denken und psychomotorischem Handeln unter Berücksichtigung berufsfeld- und fächerübergreifender Sachinhalte. Handlungsorientiertes Lernen ist ein relativ neues Lernkonzept in der beruflichen Bildung. Dabei dürfen die beteiligten Schüler durchaus Fehler machen. Denn aus Fehlern lernt man am besten (Motivation). Außerdem bekommen die Beteiligten Anreize zum Lernen (Fachkompetenz) und erhalten Schlüsselqualifikationen vermittelt, z. B. Kom-

munikations-, Team- u. Entscheidungsfähigkeit sowie Flexibilität, um damit Selbständigkeit und Verantwortungsbewußtsein (Methoden- und Sozialkompetenz) zu erreichen. Der Ablauf des Projektes war auf folgende Weise vorgesehen:

1. Vorstellung des Themas Regenwasser als Substitution von Trinkwasser
2. Vorstellung und Bearbeitung des Projektes, mit Berechnungen, Ausführungszeichnungen, Materialbestellungen, Gruppenfindung
3. Präsentation der Lösung durch Projektgruppenleiter (Schüler), vor Mitgliedern des Berufsbildungswerks der Gemeinde Ganderkesee und Mitarbeitern des Regionalen Umweltzentrums.
4. Durchführung der Anlageninstallation im RUZ Hollen/Ganderkesee
5. Übergabe der Anlage.

Ökologischer Aspekt

Trinkwasser wird in Deutschland zu einem großen Teil aus Grundwasser gewonnen. Das Grundwasserreservoir ist nicht unerschöpflich und ist zunehmenden Belastun-

gen, z. B. durch den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln und Schadstoffen, ausgesetzt. Die Aufbereitung von Rohwasser zu Trinkwasser und die Klärung von Abwasser wird immer aufwendiger und teurer. Das gewonnene Trinkwasser sollte deshalb sparsam verwendet werden. Der häusliche Pro-Kopf-Verbrauch in der Bundesrepublik liegt bei derzeit ca. 130 Litern. Dieses Trinkwasser wird im Durchschnitt wie folgt genutzt:

- 32 % fürs Baden oder Duschen, 30 % für die Toilettenspülung,
- 12 % fürs Wäschewaschen,
- 8 % für die Körperpflege,
- 6 % fürs Geschirrspülen,
- 4 % für die Gartenbewässerung, (je nach Größe),
- 2 % für Trinken und Kochen,
- 6 % für sonstige Tätigkeiten (Autowaschen, Raumreinigung).



... während die dritte Gruppe die Trinkwasser-Nachspeise-Leitung installierte

Fast die Hälfte des täglichen Wasserverbrauchs entfällt somit auf Toilettenspülung, Wäschewaschen und Gartenbewässerung, Bereiche, die ohne weiteres durch Regenwasser ersetzt werden könnten.

Voraussetzung für den bedenkenlosen Einsatz von Regenwassernutzungsanlagen ist allerdings eine nach den Vorschriften der einschlägigen DIN-Normen aufgebaute Anlage. Hierbei ist sicherzustellen, daß für alle Bereiche, in denen Wasser als Lebensmittel für die Zubereitung von Speisen oder zur Körperpflege verwendet wird, ausschließlich Trinkwasser benutzt wird. Bei der Installation der Regenwasser-Nutzungsanlage darf es daher keine direkte Verbindung die-



Eine weitere Gruppe verlegte die Kunststoffleitung, die zur Zisterne führt ...

ser Anlagen mit den Trinkwasseranlagen geben. Eine Trinkwassernachspeisung ist somit nur über einen freien Auslauf oder einen Rohrunterbrecher A1 erlaubt.

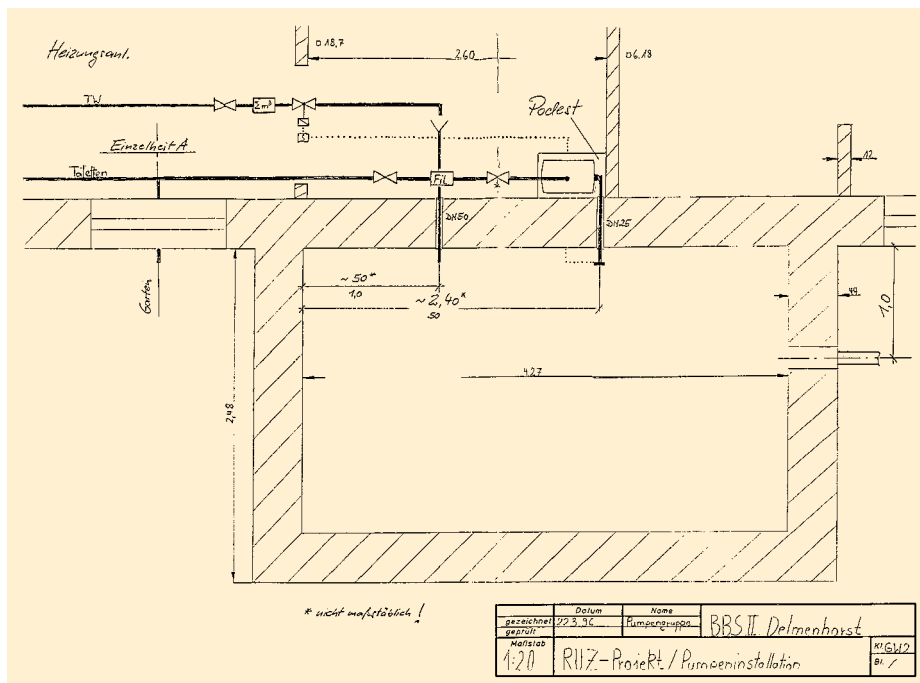
Aufbau und Funktion

Die Trinkwasser-Not einspeisung wurde über eine offene Fließstrecke realisiert. Auch an anderen Stellen der Trinkwasseranlage darf es keine direkte Verbindung mit der Regenwasseranlage geben (z. B. Spülkästen). Regenwasser- und Trinkwasserleitungen wurden aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt, die Trinkwasserleitun-



Inzwischen wurde von weiteren Schülern die Druckpumpe aufgestellt, mit der das Regenwasser in die Brauchwasserleitung eingespeist wird...

gen aus Kupfer-, die Regenwasserleitungen aus Kunststoff-Rohr. Um die Verwechslungsgefahr auszuschließen, sind alle Entnahmestellen, die mit Regenwasser gespeist werden, mit der Bezeichnung „Kein Trinkwasser“ schriftlich oder bildlich gekennzeichnet. Der Gefahr von Querverbindungen wurde dadurch begegnet, daß an der Übergabestelle ein Hinweisschild mit dem Wortlaut: „Achtung, in diesem Gebäude ist eine Regenwasser-Nutzungsanlage installiert!“ angebracht ist.



... die von einem der Azubis zeichnerisch dargestellt wurde

Sinkt der Wasserstand im Regenwasserspeicher wegen fehlender Niederschläge zu weit ab, erfolgt die Nachspeisung aus dem Trinkwassernetz. Dies geschieht über eine kapazitive Automatiksteuerung, die zugleich als Trockenlaufschutz für die Pumpe dient. Die Höhe des nachzufüllenden Trinkwassers kann bei dieser Automatiksteuerung zentimetergenau eingestellt werden und über eine Füllstandsanzeige überwacht werden. So wird nur soviel Trinkwasser nachgespeist, wie unbedingt erforderlich ist. Die Steuerung der Regenwasserförderung erfolgt über einen Druckschalter in Verbindung mit einem Druckausdehnungsgefäß, damit die Schaltpflichtigkeit der Pumpe und die damit verbundene Lärmbelastigung begrenzt wird. Die Zisterne ist über Grundleitungen aus KG-Rohr mittels zweier Filtersammler, die in die Regenfallrohre eingesetzt sind, angeschlossen. Die Filtersammler erfüllen zwei Aufgaben. Zuerst wird das anfallende Dachablaufwasser von Schmutz wie z. B. Moos, Laub, Insekten, aber auch Dachabrieb von der Dachpappe, mit einer Maschenweite von 0,18 mm Fein-Filtergewebe aus Edelstahl gereinigt. Dann wird das gefilterte Wasser, in der Regel über 90 % des Dachablaufwassers, über den Ausflußstutzen der Grundleitung zugeführt. Die besondere Konstruktion des Filtersammlers spült den im Dachablaufwasser befindlichen Schmutz selbsttätig in den Schmutzwasserkanal, so daß das gefilterte Regenwasser direkt für die Regenwasser-Nutzungsanlage verwendet werden kann. Darüber hinaus erlaubt diese Konstruktion, daß das Überlaufen der Zisterne durch Berücksichtigung des physikalischen Gesetzes der kommunizierenden Röhren auf eine ganz natürliche Weise verhindert wird – auch bei wolkenbruchartigen Regenfällen.



Letzte Handgriffe: Reinigen des Außen-Zapfventils von Hanfresten



„Wer schafft, braucht Kraft“. Das Wetter war günstig für eine zünftige Grillmahlzeit im Freien

hängt von vielen Faktoren ab. Dies sind in erster Linie die Investitionskosten, die Betriebs- und Wartungskosten, die Trink- und Abwassergebühren und evtl. öffentliche Zuschüsse. Bei einem Einfamilienhaus ergeben sich laut einer Untersuchung der RWTH Aachen, bei typischen Anlagenkosten von 7000,- bis 10 000,- DM, bei Neubauobjekten je nach Einfluß der genannten Faktoren, Amortisationszeiten von 10 und

Das Projekt

Initiative und Projektorganisation: Dipl.-Pädagoge Karl-Heinz Plattig, Eberswalde

Projektleitung: Dipl.-Ing. Rolf Bielefeld, Delmenhorst

Teilnehmer: je 12 Auszubildende des SHK-Handwerks von Eberswalde und Delmenhorst

Förderung: Robert Bosch Stiftung, Jena

teresse der Delmenhorster Azubis für einen erneuten Schüleraustausch recht gering war. Auch Anreize, wie eine Besichtigung des größten Schiffshebewerks Deutschlands in

Materialauswahl

Für Speicher- und Rohrmaterialien ist bei der Nutzung von Regenwasser insbesondere auf die Korrosionsbeständigkeit zu achten. Da Dachablaufwasser aufgrund seiner geringen Härte, insbesondere bei niedrigen pH-Werten < 5,5, betonangreifend ist, sollten aus qualitativer Sicht Speicher aus dunkel eingefärbtem Kunststoff bevorzugt werden. Außerdem sollte der Speicher zur Verhinderung von Faul- und Verkeimungsprozessen im Erdreich eingebracht sein oder in einem kühlen Kellerraum aufgestellt werden. Sollte, wie in unserem Fall, ein Betonspeicher verwendet werden, ist auf eine ausreichende Beton-Überdeckung der Bewehrung zu achten. Regenwasserspeicher sollten eine einfach zugängliche Reinigungsöffnung besitzen, um eingetragenen Schmutz leicht entfernen zu können. Aus Korrosionsschutzgründen bestehen die wasserberührenden Teile der Pumpe, die Verbindungselemente der Rohrleitung, sowie die Regenwasserarmaturen aus korrosionsfesten Materialien (Edelstahl, NE-Metalllegierungen oder Kunststoff). Für das Regenwassernetz wird als Rohrleitung PE-Rohr empfohlen, da dieses unempfindlich gegen Korrosion und auch ökologisch unbedenklich bzw. im Vergleich zu Metallwerkstoffen (Kupfer, verz. Stahl), nach einer Umweltanalyse (Ökobilanz) der TU-Berlin, deutlich besser abschneidet.

Wirtschaftlicher Aspekt

Aus Erfahrung stehen für den potentiellen Regenwasseranlagenbetreiber die ökologischen Vorteile zumeist im Vordergrund, obwohl auch wirtschaftliche Argumente immer wieder eine Rolle spielen. Geht ein Haushalt bewußt sparsam mit Trinkwasser um, reduziert sich der Verbrauch auf 95 l (s. Bild 1). Ob eine Regenwasseranlage nun als wirtschaftlich betrachtet werden kann,



Fristgerecht konnte Projektleiter Rolf Bielefeld (r.) die Regenwasser-Nutzungsanlage dem Betreiber übergeben

mehr Jahren. Bei diesem Ergebnis hat die Förderung seitens der Kommunen einen bedeutenden Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit einer Regenwasser-Nutzungsanlage.

Am Ende der praktischen Ausführungsphase, die zwei Tage in Anspruch nahm, konnte die Anlage termingerecht und funktionstüchtig übergeben werden. Bemerkenswert war, daß nach ungefähr sieben Jahren der Wiedervereinigung von Ost und West, fünfjährigem Bestehen der Städtepartnerschaft Delmenhorst und Eberswalde, und zweimal erfolgreich durchgeführtem Schüleraustausch das In-

der Nähe der Partnerstadt oder ein Besuch unserer neuen Hauptstadt Berlin, lösten bei den Delmenhorster Azubis keinen Motivationsschub aus. Erst die Bewilligung des Förderprogramms der Robert-Bosch-Stiftung und die damit verbundene Herausforderung des handlungsorientierten Unterrichtsprojekts konnte eine Gruppe von 12 Azubis und ihre Ausbildungsbetriebe an der Teilnahme des Schüleraustausch-Projektes überzeugen. □

Literatur

- [1] Das Unterrichtsverfahren Technisches Experiment: Beiträge zum Handlungslernen in der Versorgungstechnik, Hrsg. W. Bloy und J. Pahl, Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung, Seelze-Velber 1995
- [2] Merkblatt Regenwasser-Nutzungsanlagen: Planung, Bau, Betrieb und Wartung vom ZVSHK St. Augustin 1993
- [3] Installationshinweise zur Regenwassernutzung von diversen Herstellern der GWS-Technik
- [4] Fachberichte zur RW-Nutzung, IKZ-Haustechnik, Heft 17/95 und 3/96