

Regenwasser nutzen, Grauwasser wiederverwerten – Beiträge zur Sicherung der Wasserversorgung

Das Leben des Menschen ist ohne Wasser nicht denkbar. Wollen wir unsere Städte lebenswert erhalten, kommen wir an den Themen Regenwassernutzung und Grauwasserwiederverwertung nicht vorbei. Vor allem in Großgebäuden wie Industriebauten, Schulen, Rechenzentren, Krankenhäusern und anderen öffentlichen Gebäuden, aber auch in Wohnhäusern können Regenwassernutzung und Grauwasserrecycling schon frühzeitig mitgeplant werden. - Da war es am 22. März 2023 beim Kolloquium der Fakultät Angewandte Wissenschaften, Energie- und Gebäudetechnik (NG) der Hochschule Esslingen für über 100 interessierte Studierende und weitere Zuhörer eine echte Hilfe, dass mit Frau **Dipl.-Ing. Johanna Buchmann** eine kompetente Ingenieurin zu diesem Thema Stellung bezog. Die Referentin aus dem Unternehmen Aris GmbH berichtete zum Thema „**Regenwassernutzung und Grauwasserrecycling – Wasser effizient nutzen**“. Gastgeber des Kolloquiums war Energie- und Gebäudetechnik-Professor Dr.-Ing. Werner Braun.

Johanna Buchmann stellte zunächst die Firma Aris vor: Deren Tätigkeit erstreckte sich auf die Regenwassernutzung und -bewirtschaftung, das Grauwasserrecycling, die Löschwasserbevorratung und -versorgung, auf Hebeanlagen für Regen- und Abwasser, auf ganzheitliche Betriebswassersysteme sowie allgemein auf die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Ein Schwerpunkt sei die Etablierung der Regenwassernutzung in Großobjekten – etwa in Industriebetrieben, Krankenhäusern, Schulen, Flughäfen, Bahnhöfen, Landwirtschaftsbetrieben und Sportstätten.

Regenwasser: Verdunsten statt Abfließen wichtig

Weiter machte Dipl.-Ing. Buchmann auf die meteorologischen Rahmenbedingungen in Deutschland aufmerksam: So habe z. B. die mittlere jährliche Niederschlagsmenge in den vergangenen 140 Jahren um rund 8 % zugenommen. Dabei verteile sich jedoch dieser Anstieg nicht gleichmäßig auf die Jahreszeiten; vielmehr seien die Winter deutlich nasser geworden, während die Niederschläge im Sommer geringfügig zurückgegangen seien.

Da es darauf ankomme, das menschliche Umfeld lebenswert zu erhalten, sei anzustreben, dass ein möglichst hoher Anteil der Niederschläge verdunste, weil sich dabei eine angenehme Kühlwirkung einstelle. Bei einer günstigen Wasserbilanz würden rund 50 % verdunsten, etwa 33 % abfließen und etwa 17 % versickern; damit gehe eine gute Grundwasserneubildung einher. Bei einer ungünstigen Wasserbilanz würden z. B. nur 10 % verdunsten, während etwa 85 % einfach abfließen und lediglich rund 5 % versickerten; infolgedessen finde nur eine minimale Grundwasserneubildung statt.

Die Flächenversiegelung durch Gebäude, Straßen und Plätzen bewirke, dass das Regenwasser unmittelbar abfließe, ohne über Pflanzenbewuchs verdunsten zu können. Bei einem direkten Abfluss von 1000 Litern gehe in unseren Breiten eine Kühlwirkung durch adiabate Verdunstungskühlung verloren, die der Verbrennung von etwa 70 Litern Heizöl entspreche. Hochgerechnet ergebe sich für Stuttgart, von dessen Gesamtfläche von 207 Quadratkilometern 95 Quadratkilometer versiegelt seien, angesichts einer Jahresniederschlagsmenge von rund 63 Mio. Kubikmetern eine Kühlwirkung verloren, die der Verbrennung von mehr als 1,5 Mio. Tonnen Heizöl entspreche. Zum Vergleich: Bei einer Zahl von 630.000 Einwohnern sei von einem Trinkwasserverbrauch von etwa 29 Mio. Kubikmetern auszugehen (ohne Wassernutzung durch Industrie und Wirtschaft).

Diese Zahlen legten nahe, sich eine intelligente, aktive Stadtklimatisierung als Aufgabe zu stellen. Hierzu ver helfe die Anlegung und Bewässerung von Gründächern auf Gebäuden; damit könne der „Hitzefußabdruck“ von Gebäuden bis zu vierfach kompensiert werden.

Wasser ist nicht einfach gleich Wasser

Die Vortragende betonte, dass Wasser nicht einfach gleich Wasser sei: An Trinkwasser werde als Qualitätsanforderung gestellt, dass es mineralstoffreich, keimfrei und schmackhaft sein solle, um den

Anwendungen Trinken und Nahrungsmittelzubereitung gerecht zu werden. Demgegenüber solle Betriebswasser möglichst technisch rein, kalkfrei, nährstofffrei und hygienisch sicher sein. Weise Betriebswasser diese Qualitätskriterien auf, so könne es in Kühlkreisläufen, Reinigungsanwendungen, bei der Toilettenspülung, bei der Gartenbewässerung und bei der adiabaten Abluftkühlung eingesetzt werden.

Um die Qualitäten verschiedener Wässer vergleichen zu können, werde die Keimzahl herangezogen. Bei deren Bestimmung würden insbesondere die Keime E. coli, Colif. Bakt., Salmonellen, Staph. Aureus sowie P. aeruginosa einbezogen.

Regenwasser besitze die Eigenschaften, dass es technisch sehr rein, kalkfrei, nährstoffarm, von sehr geringer Leitfähigkeit und hygienisch unbedenklich sei; es habe eine große Ähnlichkeit mit destilliertem Wasser. Regenwasser eigne sich gut für eine Reihe industrieller Anwendungen wie z. B. die adiabatische Kühlung und die Bewässerung bei der Dach- und Fassadenbegrünung.

Frau Dipl.-Ing. Buchmann stellte im Folgenden als praktische gewerbliche Anwendung von Regenwasser das Beispiel einer Autowaschanlage im Ort Dettenhausen auf der Schwäbischen Alb vor: Dort werde auf einer Dach-Sammelfläche von 1.100 Quadratmetern genügend Regenwasser gesammelt, um die Autowaschanlage praktisch vollständig mit Regenwasser zu betreiben. Als Komponenten einer Anlage zur Regenwassernutzung würden in der Regel ein geeignetes Dach, eine Zisterne mit verbindender Leitung, ein Filter und ein Zisterneneinlauf benötigt; weiter seien eine Pumpe und eine Leitung zum Verbraucher erforderlich. Soweit das Regenwasser nicht ausreiche, werde eine Beimischung von Trinkwasser über einen freien Zufluss vorgesehen. Es seien auch kombinierte Systeme zur Regenwassernutzung, zur Regenwasserrückhaltung und ggfs. zur Löschwasserbevorratung realisierbar.

Grauwasser sinnvoll nutzen

Ein weiterer Schwerpunkt des Vortrags bezog sich auf das Grauwasserrecycling. Die Vortragende verdeutlichte, dass sich im Haushalt und im Hotelbereich z. B. Duschwasser, Badewasser, Waschmaschinenwasser und Küchenabwasser hierzu eigne. In aufbereiteter Form könne es als Wasser für Toiletten, Waschmaschinen, Autowäschen, für eine Fassadenbewässerung, eine Gartenbewässerung, für den Anbau pflanzlicher Nahrungsmittel, für Gründächer, für die Versickerung sowie für Aquaponik und Hydroponik genutzt werden. Grauwasser enthalte ungereinigt oftmals erhebliche Trübungsstoffe; nach einer Aufbereitung habe es eine klare Konsistenz und sei optisch dem Trinkwasser vergleichbar.

Die Anlagentechnik zur Grauwasseraufbereitung weise in der Regel die folgenden Komponenten bzw. Verfahrensschritte auf: Warmes Grauwasser z. B. aus Dusche oder Waschmaschine werde in einen Wärmeübertrager entwärmt, die entzogene Wärme werde in einem Warmwasserspeicher zur Trinkwassererwärmung mitgenutzt. Darauf gelange es in einen Pufferspeicher, der zugleich zur Vorreinigung diene. In einer zweiten Reinigungsstufe erfolge eine mechanische und biologische Reinigung, wofür Luft zugeführt werde. Nach einer Behandlung mit UV-Licht gelange das aufbereitete Grauwasser in einen Betriebswasserspeicher; daraufhin werde es bedarfsgemäß über eine Druckerhöhungsanlage den jeweiligen Grauwasserverbrauchern zugeführt.

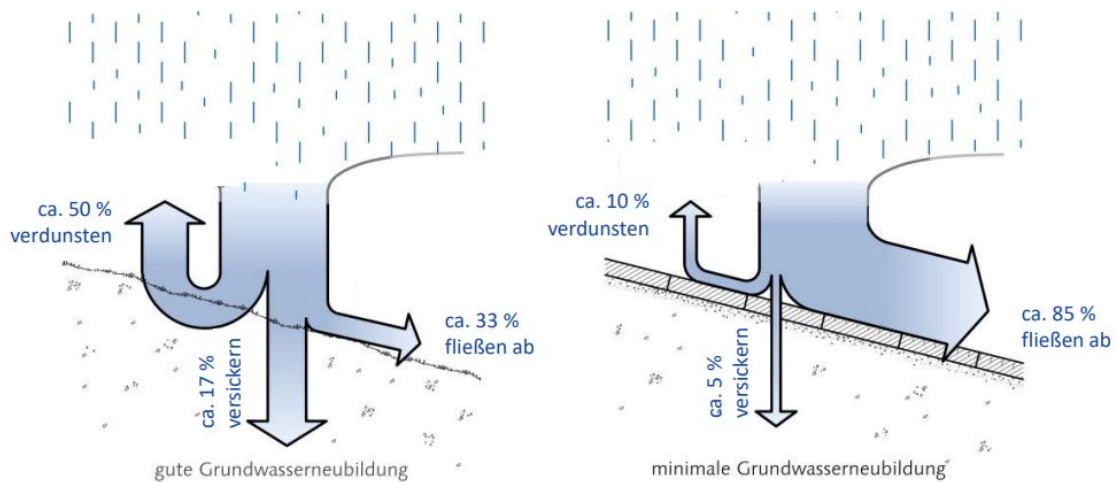
In den letzten Jahren seien technische Lösungen für ein intelligentes Regenwassermanagement entwickelt worden, bei denen es gelinge, mithilfe von Wettervorhersagen über Niederschläge bzw. über anstehende Trockenphasen die Regenwassermengen und den Vorrat im Regenwasserspeicher so zu bewirtschaften, dass eine gute Anpassung an den Wasserbedarf möglich sei. Als Beispiel stellte die Vortragende eine Anlage zur Friedhofsbewässerung in Berlin vor.

Bilder:



Gründächer zur Verbesserung des Stadtklimas können durch gezielte Regenwasserbewirtschaftung bewässert werden (Bild: Aris GmbH)

Wasserbilanz



ARIS REGEN-
WASSER-
SYSTEME.

Günstige Wasserbilanz (links) sowie ungünstige Wasserbilanz (rechts) (Bild: Aris GmbH)



Fahrzeugreinigung: Eine Regenwassernutzung macht's möglich (Bild: Aris GmbH)



Regenwasserzentrale (Bild: Aris GmbH)

Grauwasserqualität

Trinkwasser



Aufbereitetes
Grauwasser

Grauwasser vor der Aufbereitung

ARIS REGEN,
WASSER,
SYSTEME.

Grauwasser - vor und nach der Aufbereitung (Bild: Aris GmbH)