

Wassermanagement in der Getränkeindustrie

RESSOURCENSCHONUNG | Die Trinkwasserversorgung ist eine der größten Herausforderungen der Zukunft. Die Schonung von Ressourcen und die Verringerungen von Emissionen müssen daher das Ziel jedes Einzelnen sein. Die Kosten für Frisch- und Abwasser steigen kontinuierlich und belasten Getränke produzierende Betriebe immer stärker. Die Tensid-Chemie GmbH bietet das Baukastensystem TC-Aquasave an, dessen Anwendung bei der König Ludwig GmbH & Co.KG, Fürstenfeldbruck dieser Beitrag beschreibt.

ES WURDEN VERSCHIEDENE SYSTEMKOMPONENTEN entwickelt, die unter dem branchenübergreifenden Begriff TC-Aquasave zusammengefasst sind. Abbildung 1 zeigt die Systembausteine.

Projektgrundlagen

Um Ressourcen künftig zu schonen und die stetige Kostensteigerung zu reduzieren, um so effektiv und nachhaltig Wasser zu sparen, ist eine detaillierte Ist-Zustandsaufnahme aller Wasserströme (Input/Output) erforderlich. Ein gemeinsamer Workshop mit allen Beteiligten sowie eine strategische Umsetzung ausgearbeiteter Ziele sind unabdingbar.

In der Praxis bleiben solche Projekte mit nur allgemein formulierten Zielen wie „Wir müssen Wasser sparen“ meist in den Anfängen stecken. Außerdem sind oft keine Ressourcen beim eigenen Personal vorhanden, um solche komplexen, zeitaufwändigen Projekte selber durchzuführen. Aus diesem Grund beauftragte die König Ludwig GmbH & Co. KG, Fürstenfeldbruck, die Tensid-Chemie GmbH in Muggensturm, vorhandene Einsparpotenziale aufzudecken und daraus

Autoren: Otmar Hien, Brautechniker, Verkaufsleiter Deutschland, und Dipl.-Brau-Ing. Erich Küpferling, Leiter Anwendungstechnik, Tensid-Chemie GmbH, Muggensturm, und Dipl.-Brau-Ing. Helmut Guggis, Techn. Betriebsleiter, König Ludwig GmbH & Co. KG, Fürstenfeldbruck

resultierende Optimierungsmaßnahmen zu begleiten.

Für die Tensid-Chemie GmbH konnte auf vorhandene Erfahrungen aus abteilungsbezogenen Wassereinsparungsprojekten zurückgreifen und diese zusammenfassen. Die Komplexität der Wasserströme in einer

Brauerei als Ganzes zu betrachten, wurde als Herausforderung verstanden. Abbildung 2 zeigt deutlich den Bereich, in dem das meiste Frischwasser benötigt wird.

Grundlage dieser sehr zeitintensiven Arbeit war eine Dienstleistungsvereinbarung der Brauerei mit der Tensid-Chemie GmbH, welche eine Vergütung im Erfolgsfall beinhaltet.

Allgemeine Betrachtungen

Für die Wasserkosten eines Betriebes sind verschiedene Faktoren ausschlaggebend: Menge von Frisch- und Abwasser und eventuelle Sonderzuschläge. Wie stark die Kosten/m³ für Frisch- und Abwasser variieren können, zeigt Tabelle 1. Die Zahlen des Statistischen Bundesamtes liegen mit 1,81 Euro/m³ für Frischwasser und 2,69 Euro/m³ für Abwasser sogar noch über den hier dargestellten Werten. Dies kann daran liegen, dass in der Tabelle viele größere Betriebe aufgeführt wurden, die zum Teil über eine eigene Kläranlage und/oder eigene Brunnen verfügen.

Wie unterschiedlich sich der Wasserverbrauch in hl/hl VB darstellt, ist in Tabelle 2 aufgeführt. Frühere Statistiken nannten hier Zahlen von vier bis zehn hl bzw. fünf bis acht hl/hl VB, mit einem Durchschnittswert von 6,5 hl/hl VB. In Tabelle 2 liegt der Wert durch die hauptsächlich größeren Betriebe etwas niedriger.

Wenn man die sehr unterschiedlichen Preise für Frisch- und Abwasser betrachtet, kann über die bekannte Kennzahl hl/hl Verkaufsbier nur eine Aussage über die Verbrauchsmengen getroffen werden, nicht aber über die tatsächliche Kostenbelastung. Bei einer Umrechnung in Euro/hl Verkaufsbier unter Einbeziehung der Wasserkosten erhält man zusätzlich eine Kennzahl der tatsächlichen Wasserkosten. Mit dieser Zahl kann geschätzt werden, ob sich Projekte mit dem Ziel der Wassereinsparung aus Kostengründen rechnen. Diese Kostenbetrachtung ist für beide Vertragspartner wichtig, noch

FRISCH- UND ABWASSERPREISE

Frisch- und Abwasserpreise verschiedener Betriebe der Getränkeindustrie*

Brauerei	Euro/m ³ FW	Euro/m ³ AW	Summe
1	2,30	0,70	3,00
2	1,95	1,95	3,90
3	1,75	0,50	2,25
4	1,66	1,66	3,32
5	1,50	1,50	3,00
6	1,50	1,50	3,00
7	1,45	1,45	2,90
8	1,10	1,50	2,60
9	0,99	0,99	1,97
10	0,74	0,85	1,59
11	0,38	2,35	2,73
12	0,25	3,00	3,25
13	0,20	2,70	2,90
14	0,20	1,11	1,31
15	0,19	1,96	2,15
16	0,25	1,69	1,94
Ø	0,03	1,59	2,58
von - bis	0,19 - 2,30	0,50 - 3,00	1,31 - 3,90

* Die Werte in den Tabellen 1 und 2 beruhen auf eigenen Erhebungen in Brauereien ab 50000 hl Jahresproduktion
Tab. 1

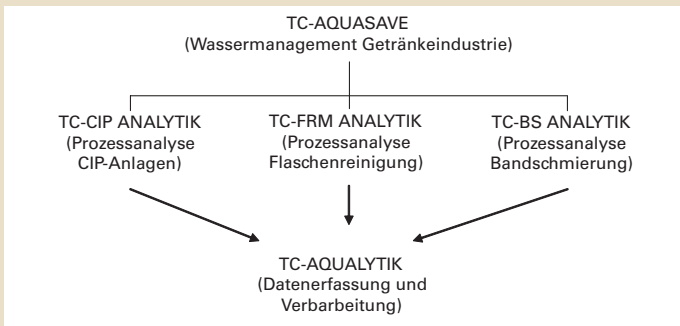


Abb. 1 Wassermanagement in der Getränkeindustrie mit TC-Aquasave

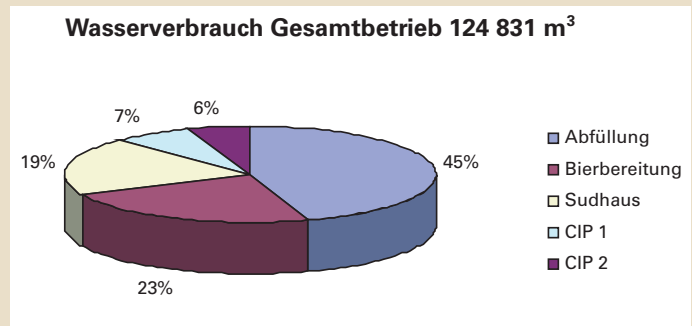


Abb. 2 Verteilung des Frischwasserverbrauches in einer Brauerei

bevor eine Dienstleistungsvereinbarung geschlossen wird. Eine vermeintlich gute Zahl in hl/hl VB kann bei näherer Betrachtung schnell zu einer schlechten Zahl in Euro/hl VB werden, deren genauere Betrachtung sinnvoll ist. Aus ökologischer Sicht ist natürlich jede Wassereinsparung anzustreben. Der Vergleich mit Kennzahlen allein ist nicht ausreichend für eine Einschätzung des Einsparpotenziales, da die betriebspezifischen Bedingungen zu unterschiedlich sind.

WASSERVERBRAUCH IN HL/HL VB*		
Brauerei	hl FW/hl VB	hl VB/Jahr
1	6,3	50 - 100 000
2	5,3	100 - 200 000
3	5,0	200 - 300 000
4	4,2	300 - 400 000
5	5,4	> 500 000
6	6,0	> 1 Mio
7	5,7	> 1 Mio
8	5,6	> 2 Mio
9	3,9	> 2 Mio
10	4,7	> 3 Mio
11	4,9	> 4 Mio
Ø	5,2	
von - bis	3,9 - 6,3	

* Frischwasserverbrauch verschiedener Betriebe der Getränkeindustrie
Tab. 2

Um die Wasserkosten als Kostenstelle besser einschätzen zu können, wurden die Wasserkosten den Chemiekosten gegenübergestellt (Abb. 3).

Bei dem Versuch, Wasserkosten zu reduzieren, bieten sich zwei Ansatzpunkte: einmal die Reduzierung des Frischwassereinsatzes und somit Abwasseranfalls und zum Zweiten die Wiederverwendung von Abwasser. Das beschriebene Projekt beschäftigt sich in erster Linie mit der Reduzierung des Frischwasserverbrauches. Die Wiederverwendung wurde nur insofern in Betracht gezogen, wie dies ohne Abwasser-aufbereitung möglich ist.

Bei einem solchen Projekt ist es wichtig, dass im Betrieb alle am gleichen (Wasser) Strang ziehen. Nur eine offene und partnerschaftliche Zusammenarbeit kann zu dem gewünschten Ziel führen.

Ist-Zustandsaudit - Vorgespräch

Mit dem bereits relativ niedrigen spezifischen Frischwasserverbrauch von 5,25 hl/hl VB (statistischer Mittelwert: 5,6 hl FW / hl VB) gab sich der Betriebsleiter *Dipl.-Ing. Helmut Guggeis* nicht zufrieden und wollte weitere Einsparpotenziale aufdecken.

Im Kick-Off Meeting des Projektes wurden alle Grundlagendaten erfasst:

- Wasserpreise in EUR/m³ der verschiedenen Wasserarten (Stadtwasser, Brunnenwasser, enthärtetes Wasser, Abwasser);
- Mengenverteilung des Gesamtwasserverbrauches auf einzelne Bereiche (Abb. 4);
- Frischwasser- und Abwassermenge in m³/Jahr (Abb. 5);
- produzierte Menge in hl, um daraus die spezifische Kennzahl hl FW/hl VB bilden zu können;
- alle vorhandenen Daten, wie Wasserzählerstände, Pläne des Wassernetzes, usw.

Die im Kick-Off Meeting bei einer Begehung gewonnenen sowie bereits vorhandenen Daten des Betriebes wurden in die entsprechenden Masken der TC-Aqualyitik-Software eingegeben. Hier werden die Wasserströme tabellarisch dargestellt und können sowohl den einzelnen verursachenden Abteilungen zugeordnet als auch

in Gruppen zusammengefasst werden. Sortierfunktionen nach verschiedenen Kriterien (Kosten, Mengen, Bereiche, Wasserart, usw.) lassen eine vielfältige Betrachtung zu.

Das Projekt gliedert sich in vier Abschnitte:

- Aufnehmen der Daten;
- Bewerten der aufgenommenen Daten;
- Identifizieren von Einsparpotenzialen;
- Realisieren der aufgezeigten Einsparmöglichkeiten.

Datenerfassung

Tensid-Chemie erfasste die aktuellen Strukturen aller Wasserströme und stellte sie grafisch dar (Abb. 6).

Der nächste Schritt bestand darin, den skizzierten Wasserströmen die jeweiligen Verbrauchsmengen zuzuordnen, um die bekannten Hauptmengen weiter zu unterteilen. Diese Datenerfassung wird in verschiedene Blöcke gefasst.

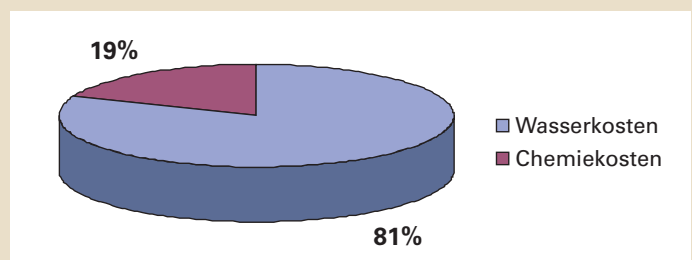
TC-CIP Analytik

Dieser Teil beinhaltet die Erfassung aller CIP-Anlagen. Hier erfolgen die Aufnahme und Optimierung von Spülzeiten und der R+D-Ablaufschritte. Mittels dieser in der Praxis bewährten Methode kann nicht nur Wasserverbrauch je CIP-Anlage, sondern je Verwendungsstelle übersichtlich dargestellt werden (Abb. 7.1 und 7.2).

TC-BS Analytik

In diesem Schritt wird die Bandschmierung detailliert betrachtet: Bewertung der Spritz-/Pauseneinstellungen und des damit

Abb. 3 Gegenüberstellung Wasser- und Chemiekosten



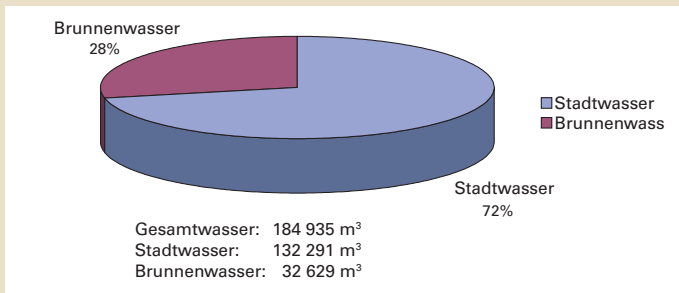


Abb. 4 Aufteilung des Frischwassers in Stadt- und Brunnenwasser

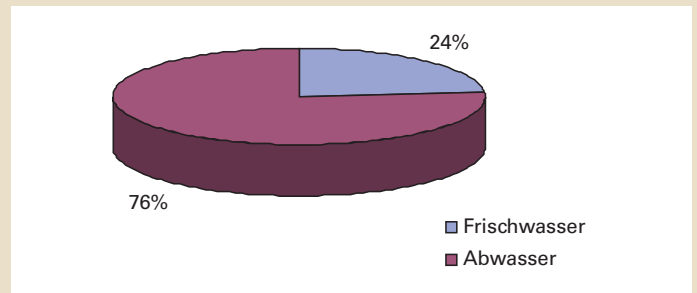


Abb. 5 Aufteilung der Wasserkosten in Frisch- und Abwasser (EUR/Jahr)

verbundenen Wasserverbrauches sowie die vorhandene Dosiertechnik, usw. Vorhandene Einsparpotenziale können durch Simulationsberechnungen sofort ermittelt und übersichtlich dargestellt werden.

TC-FRM Analytik

Unter TC-FRM Analytik versteht man die detaillierte Erfassung der Flaschenreinigungsmaschine. Dabei werden primär der Frischwasserverbrauch unter Berücksichtigung der Laugeverschleppung und des Wärmehaushalts sowie die Ausspülwerte der Flaschen betrachtet. Hier werden komplett neue Erkenntnisse eingebracht, Simulationen durchgeführt und vor allem technische Optimierungen der Flaschenreinigungsanlage in den Vordergrund gestellt (Abb. 8).

Sonstige Verbraucher

Wenn die so erfassten Daten in die TC-Aqualytik-Ist-Zustandsmaske eingepflegt sind, werden noch vorhandene Lücken in der Erfassung der Wasserströme deutlich sichtbar. Diese Mengen werden „manuell“ aufgenommen.

Durch den Einsatz von TC-Ultrasonic (externe Ultraschallsensoren) zur Messung aller Wasserströme ist man unabhängig von vorhandenen IDMs oder Wasseruhren und somit sehr flexibel.

Zwischen-Audit

Bei einem zweiten Meeting erhalten alle Beteiligten eine Übersicht über den aktuellen Stand des Projektes und legen die weiteren Schritte auf beiden Seiten fest. Nach einer

ersten Darstellung der ermittelten Daten wird unter Berücksichtigung des geschätzten Einsparpotenzials die Reihenfolge festgelegt, in der die Abläufe näher betrachtet werden müssen.

Beispielsweise sind Wasserströme zwar identifiziert, doch für eine verlässliche Bewertung sind längere Beobachtungszeiträume nötig. Hierfür müssen unter Umständen zusätzliche Messstellen installiert werden. Identifizierte zusätzliche Einsparpotenziale wurden sofort angegangen, um nicht bis zum Ende des Projektes unnötige Kosten zu verursachen.

In einer tabellarischen Zusammenfassung der wichtigsten Wasserströme kristallisieren sich die größten Potenziale schnell heraus.

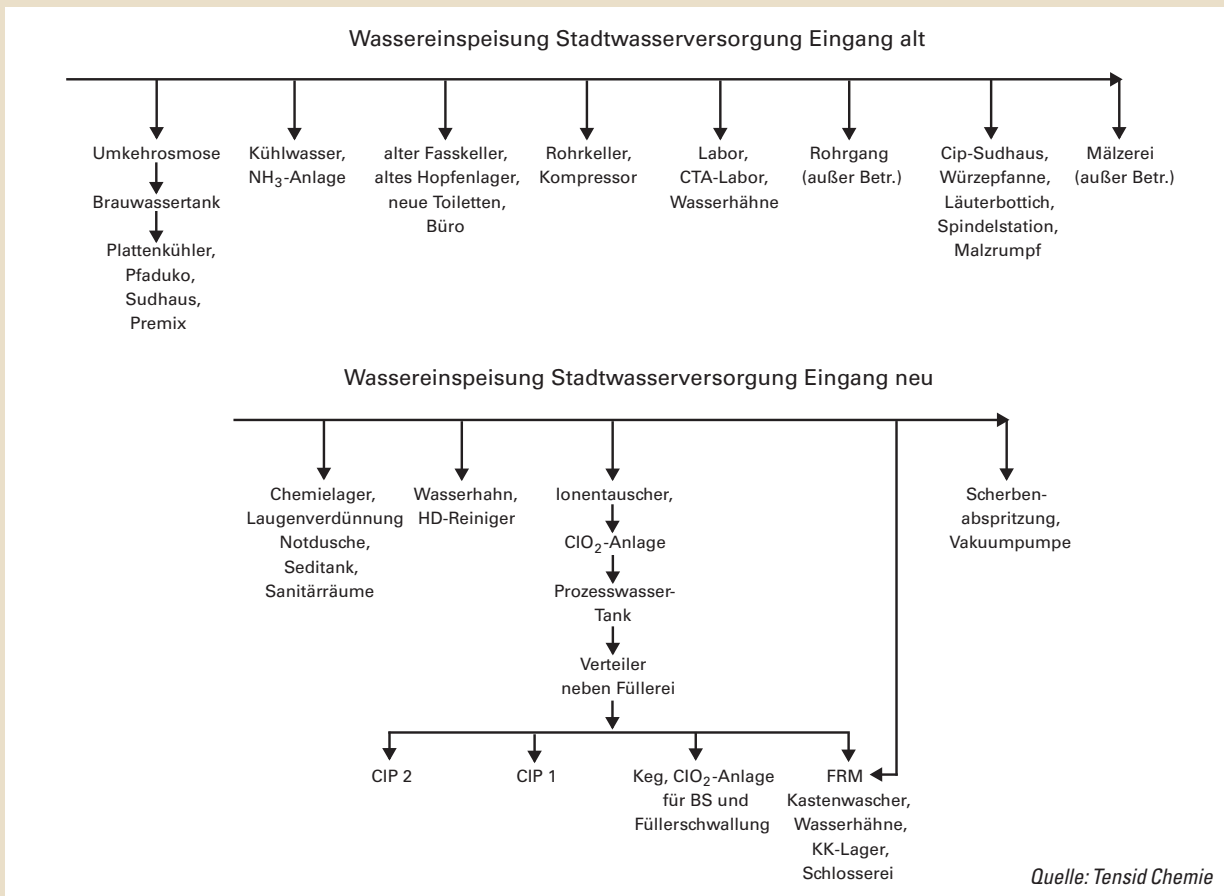


Abb. 6 Grafische Darstellung des Frischwasser-netzes

Quelle: Tensid Chemie

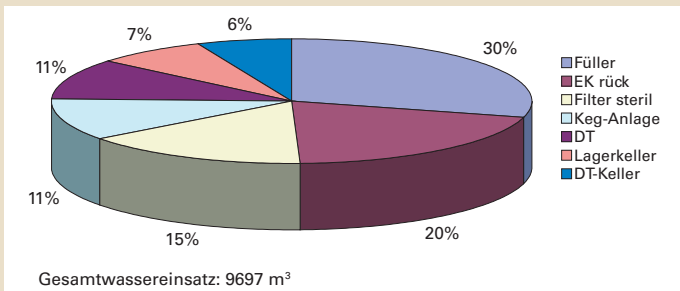


Abb. 7.1 Wasserverbrauch CIP-Anlage 1

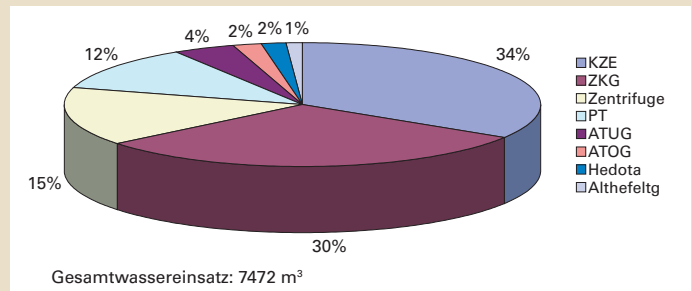


Abb. 7.2 Wasserverbrauch CIP-Anlage 2

Es war von Anfang an geplant, bei Einsparungen keine Kurzzeiteffekte zu schaffen, sondern nur dauerhafte greifbare Wasserreduzierungen vorzuschlagen und umzusetzen.

Identifizierung Einsparpotenziale – Datenauswertung

In mehreren Meetings werden die Daten diskutiert, Lösungsvorschläge erarbeitet und praxismgerechte Konzepte erstellt. Abbildung 9 bildet die Hauptverbraucher von Frischwasser in Prozent Gesamtwasserverbraucher ab.

In der TC-Aqualytik-Software wird nach Eingabe aller Daten das Ergebnis der Bearbeitung der Ist-Zustandsdaten in Form einer Sollwert-Tabelle dargestellt. Hier sind alle Einsparmöglichkeiten, unabhängig von der Größenordnung oder Rentabilität, aufgeführt.

Durch eine gemeinsame Bewertung der einzelnen Prozesse werden diese auf die relevanten Daten reduziert und daraus folgend das „echte Einsparpotenzial“ in m³/a und Euro/a in der so genannten Soll-Wert Tabelle dargestellt. Diese Tabelle enthält konkrete Beschreibungen der nötigen Maßnahmen zur Umsetzung und Realisierung der Einsparungen.

Im letzten Programmschritt werden die Summe des Einsparpotenzials ermittelt sowie Nettoeinsparung und ROI berechnet.

Abschluss-Audit

Zum Projektabschluss werden alle aufgenommenen Daten in TC-Aqualytik chronologisch und übersichtlich präsentiert und die gewonnenen Erkenntnisse dargestellt.

Tensid-Chemie bietet bei der Umsetzung des Einsparpotenzials umfassende Unterstützung an. Zum Beispiel die Überwachung von Prozessen und/oder die analytische Auswertung von Oberflächenspannungswerten in gereinigten Flaschen oder Tanks.

Schlussbetrachtung

H. Guggeis: „Die Durchführung des Projektes war professionell und effektiv und übertraf bei der Einsparung deutlich die Erwartungen.“ Die Frischwassereinsparung liegt in dem beschriebenen Projekt bei 0,63 hl/hl Verkaufsbier, entsprechend 12 Prozent vom Ausgangswert. Der Return of Investment (ROI) liegt bei diesem Projekt, nach Abzug aller Kosten, bei nur 1,1 Jahren. Neben den realisierten Wassereinsparungen hat der Betrieb durch die detaillierte und abteilungsübergrei-

fende Betrachtung der Wasserströme verschiedene Abläufe besser kennengelernt. Durch Grafiken, Tabellen und neu erstellte Pläne wurden diese Abläufe visuell gut dargestellt, was zukünftige Betrachtungen deutlich erleichtert.

Ein weiterer wichtiger Punkt für die Brauerei ist, dass der ressourcenschonende Umgang mit Wasser durch die Mitarbeiter größere Aufmerksamkeit erfährt.

Als Systemanbieter betrachtet die Tensid-Chemie GmbH nicht nur die Reinigungs- und Desinfektionsschritte, sondern beleuchtet den gesamten Prozess der Getränkeherstellung unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten und leistet so einen weiteren Beitrag zum Responsible-Care-Programm.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Mitarbeitern des Betriebes für die tatkräftige Unterstützung speziell bei Dipl.-Ing. H. Guggeis sowie bei *Quirin Sax*.

© 2008 · BRAUWELT
 Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen auf Datenträgern jeglicher Art sind verboten.
 Fachverlag Hans Carl GmbH · Andernacher Str. 33a · 90411 Nürnberg · Tel. 0911/95285-0 · Fax 0911/95285-8140

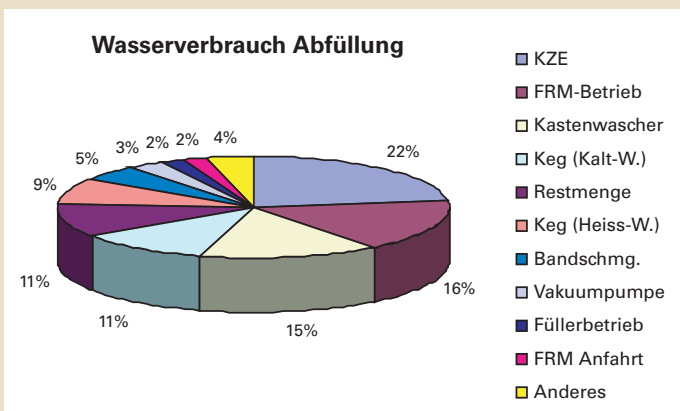


Abb. 8 Aufteilung Wasserverbrauch Flaschenkeller 56 130 m³

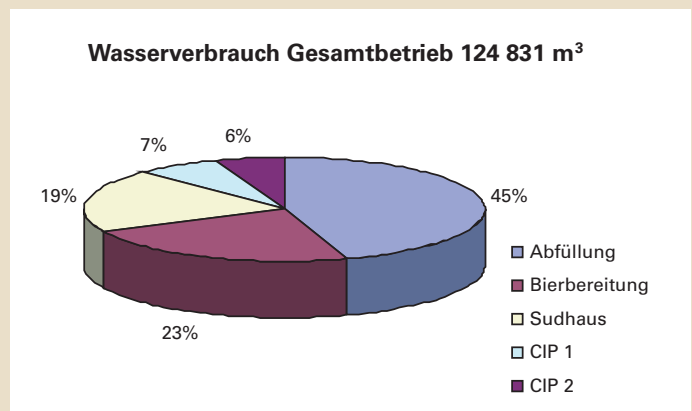


Abb. 9 Frischwasserverbrauch in Abteilungen/Bereichen