

Verbundprojekt SANIRESCH – RoeVac® No-Mix Toiletten



Hans-Christian Rüster

Leiter Vakuum-Sanitärtechnik

Roediger Vacuum GmbH

Kinzigheimer Weg 104-106

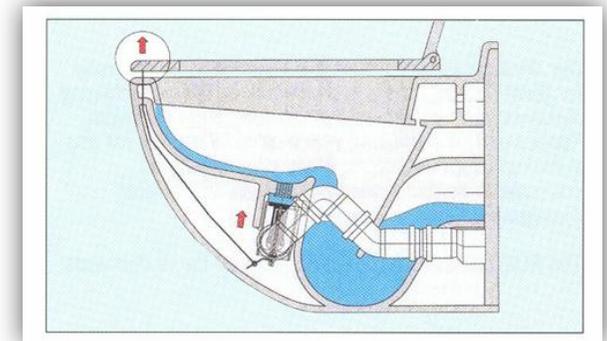
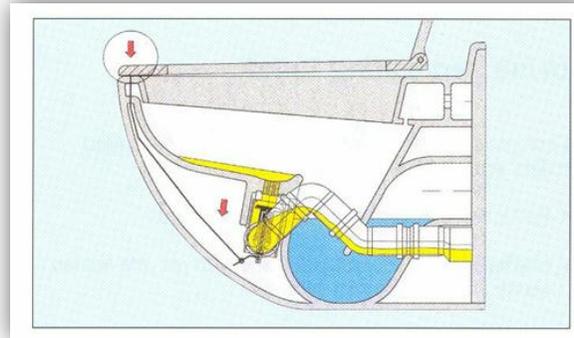
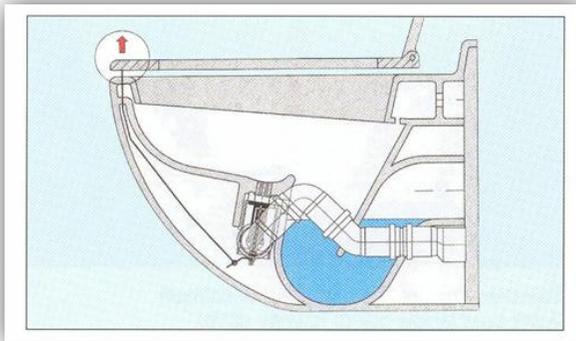
D-63450 Hanau

Tel. +49 / 6181 / 309-183

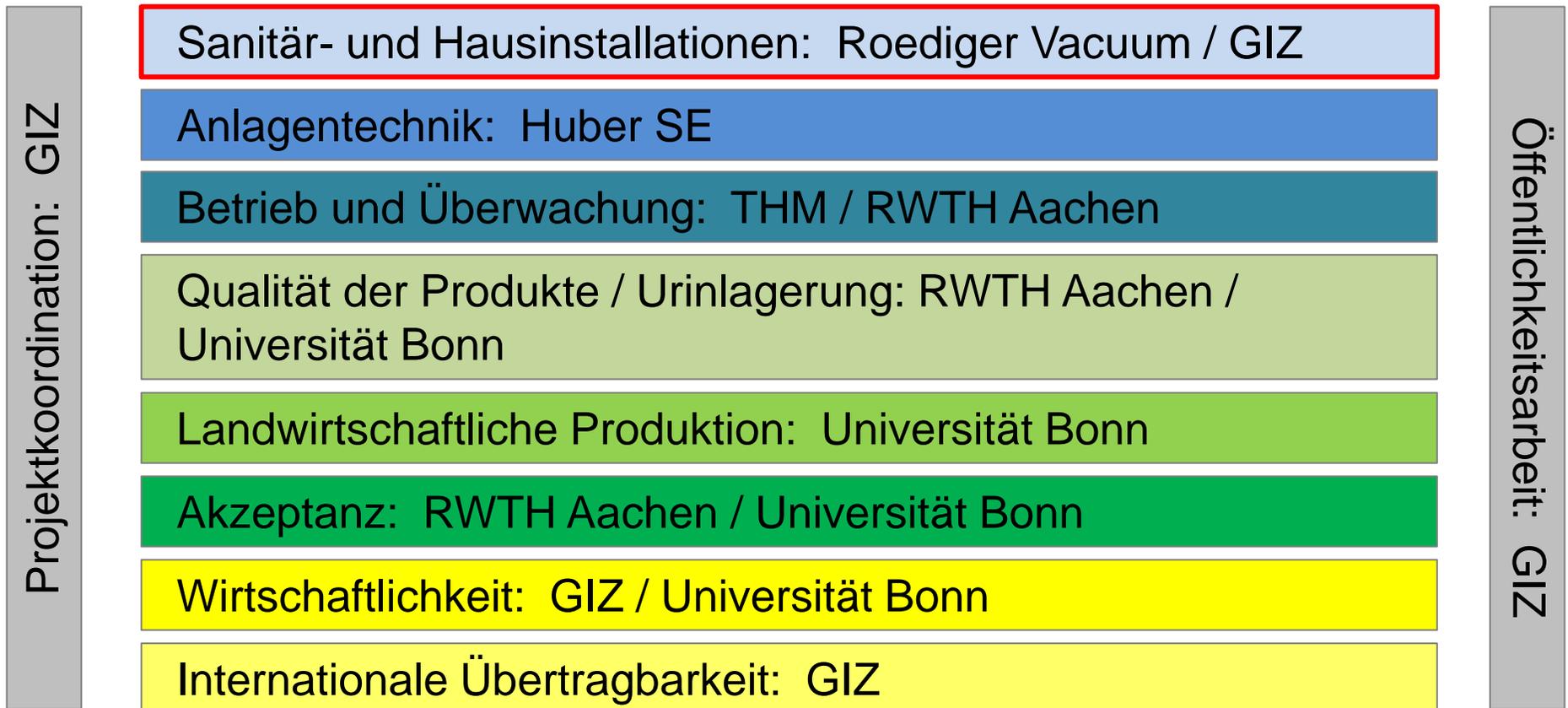
Mobil: +49 / 173 / 7092549

Email: christian.ruester@roevac.com

Verbundprojekt SANIRESCH – RoeVac® No-Mix Toiletten



Verbundstruktur SANIRESCH



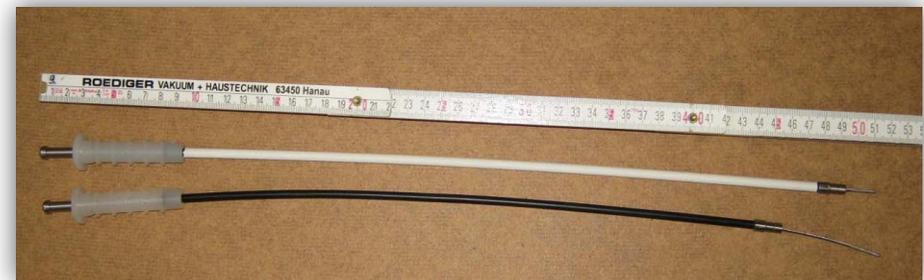
Inhalt

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen	
Betriebstagebuch und deren Auswertung	
Betriebsdauer der Urin Ablaufventile	
Am häufigsten getauschte Bauteile	
Betriebszustände der No-Mix Toiletten	
Fazit und Ausblick	

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Verlängerung des Bowdenzuges

- Der Bowdenzug wurde um ca. 20 mm verlängert ⇒ Einfädung in Trichter-tasse des Urin Ablaufs einfacher.
- Durch die Verlängerung ist der Bowdenzug jetzt am WC-Becken sichtbar ⇒ Änderung der Farbe von schwarz auf weiß.
- Die Einpressung der Stützhülse am Bowdenzug wurde überarbeitet ⇒ das Knicken zum Einfädeln bereitet weniger Probleme.



Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Abrunden der Bodentasse Urin Siphon

- Die Bodentasse des Urin Siphons wurde abgerundet
⇒ weniger Urinablagerungen,
dadurch geringere Wartung.



Änderung Aufnahmefassung am Ablauftrichter

- Die Aufnahmefassung des Bowdenzugs am Ablauftrichter wurde kegelförmig ausgebildet ⇒ das Einfädeln des Bowdenzuges erleichtert.



Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

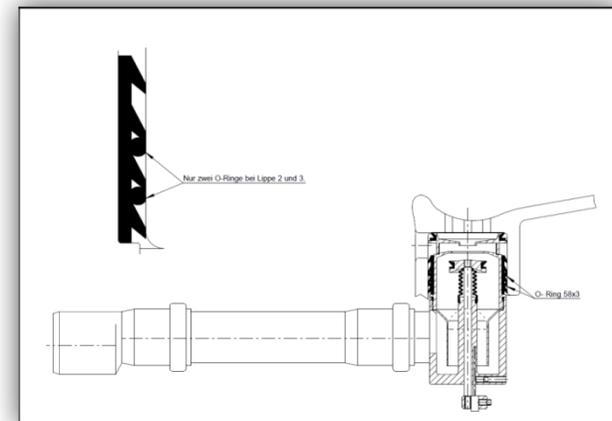
Änderung Stege Passsicherung

- Die Stege der Passsicherung für Bowdenzug (weißes Einpaßstück) wurde geändert ⇒ Nacharbeiten mit Isolierband entfällt.



Zusätzliche Abdichtung am Spülrohrverbinder

- Die Undichtigkeit am Spülrohrverbinder stellt Probleme dar ⇒ Zwei zusätzliche Rollringen unterhalb der Dichtnasen eingesetzt.



Inhalt

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Betriebstagebuch und deren Auswertung

Betriebsdauer der Urin Ablaufventile

Am häufigsten getauschte Bauteile

Betriebszustände der No-Mix Toiletten

Fazit und Ausblick



Betriebstagebuch und deren Auswertung

Legende zur Listenhandhabung

- Hier werden die auszuführenden Kontrolltätigkeiten beschrieben, die dann in der Liste eingetragen werden.
- Die Legende ermöglicht eine einfache Kennzeichnung der durchgeführten Kontrolltätigkeiten für die spätere Auswertung.

Legende:			
1 = Ja	A = Schwarz	C = leicht	
0 = Nein	B = weiss	D = schwer	
<p>* Bei Drücken des Toilettensitz nach unten öffnet ein an einem Bowdenzug angeschlossenes Ventil mechanisch und lässt das Spülwasser (den Urin) durch die Ablauföffnungen im vorderen Teil des Beckens durch das Urinablaufventil fließen. Bei nicht Betätigen des Ventils (Nicht auf der Toilette sitzen) wird das Spülwasser durch eine kleine Öffnung kurz unter dem vorderen Separierteil direkt in den hinteren Fäkalteil weitergeleitet. Durch diesem Test wird der Mechanismus auf ordnungsgemäße Funktion getestet.</p>			
In BMZ sind nur Herrentoiletten mit Nomix- Toiletten bestückt			
Nr. :	Auszuführende Tätigkeiten	Bemerkung	Ven. Nr.
1	Sichtkontrolle des äußerlichen Zustandes der Toiletten auf Bruchstellen und Sauberkeit, sowie ordnungsgemäße Wandbefestigung		
2	Überprüfung des WC-Raumes auf Geruchsbelästigung		
3	Überprüfung ob die Klappscharnier der WC-Sitze noch einwandfrei funktionieren und nicht ausgebrochen sind		
4	Sichtkontrolle der WC-Sitze auf Passgenauigkeit zum WC-Becken, damit der Bowdenzug ordnungsgemäß öffnet		
5	Sichtkontrolle der WC-Becken auf Dichtheit - Gummiverbindungsringe der Urinablauftrichter, Bowdenzug		
6	Überprüfung der Bowdenzüge auf ordnungsgemäße Funktion, hierzu das Unterteil der WC-Sitze auf den aus dem Beckenrand herausstehenden Splint der Bowdenzüge drücken bis das Ablaufventil öffnet		
7	Sichtkontrolle, ob der Über- bzw. Ablauf von vorderen Urinteil zum hinteren Siphon des WC-Beckens frei von Ablagerungen ist. Hierzu bei geschlossenem Uriniventil kurz die Spülung betätigen und den Ablauf aus dem Urinrichter kontrollieren		
8	Sichtkontrolle ob die Spülwassermengen des Unterputzspülkastens für den Urinteil und den Fäkalteil unterschiedlich sind		
9	Die No-Mix Toiletten mit Spezialreiniger gegen Urin- und Kalksteinbildung im Urinablaufventilbereich behandeln. Hierzu Zitronensäure verwenden		

Betriebstagebuch und deren Auswertung

Datenerfassung des Betriebstagebuchs

- Statistische Auswertung der Daten zur Lebensdauer bzw. Betriebsdauer der Urin Ablaufventile.
- Erfassung, welche Bauteile am häufigsten getauscht werden mussten ⇒ Rückschlüsse zu aufgetretenen Defekten möglich.
- Darstellung der Betriebszustände der Toiletten ⇒ Rückschlüsse auf Störungen möglich.
- Auswertung zur Anfälligkeit der No-Mix Toiletten möglich.

Ventilnummer	Eingebaut	Ausgebaut	Lebensdauer (Tage)
1	defekt		
2	22.04.2010	15.11.2010	203
3	26.04.2010	20.12.2010	234
4	22.04.2010	17.09.2010	145
5	26.04.2010	19.04.2011	353
6	22.04.2010	15.11.2010	203
7	26.04.2010	11.08.2011	465
8	19.04.2011	läuft noch	
9	26.04.2010	14.06.2010	48
10	14.06.2010	läuft noch	
11	09.06.2010	10.02.2011	241
12	14.06.2010	läuft noch	
13	14.06.2010	19.04.2011	305
14	defekt		
15	14.06.2010	19.04.2011	305
16	14.06.2010	15.11.2010	151
17	17.08.2010	19.08.2011	362
18	17.08.2010	läuft noch	
19	17.09.2010	10.02.2011	143
20	21.06.2010	15.11.2010	144
21	21.06.2010	20.12.2010	179
22	21.06.2010	20.12.2010	179
23	21.06.2010	läuft noch	
24	21.06.2010	10.02.2011	229
25	21.06.2010	20.12.2010	179
26	21.06.2010	läuft noch	
27	21.06.2010	01.06.2011	340
28	21.06.2010	20.12.2010	179
29	21.06.2010	19.08.2011	418
30	21.06.2010	17.09.2010	86
31	21.06.2010	10.02.2011	229
32	21.06.2010	20.12.2010	179
33	21.06.2010	01.06.2011	340
34	21.06.2010	01.06.2011	340
35	21.06.2010	22.08.2011	421
36	21.06.2010	19.04.2011	298
37	21.06.2010	10.02.2011	229
38	25.06.2010	10.02.2011	225
39	25.06.2010	19.04.2011	294
40	25.06.2010	läuft noch	

Inhalt

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Betriebstagebuch und deren Auswertung

Betriebsdauer der Urin Ablaufventile

Am häufigsten getauschte Bauteile

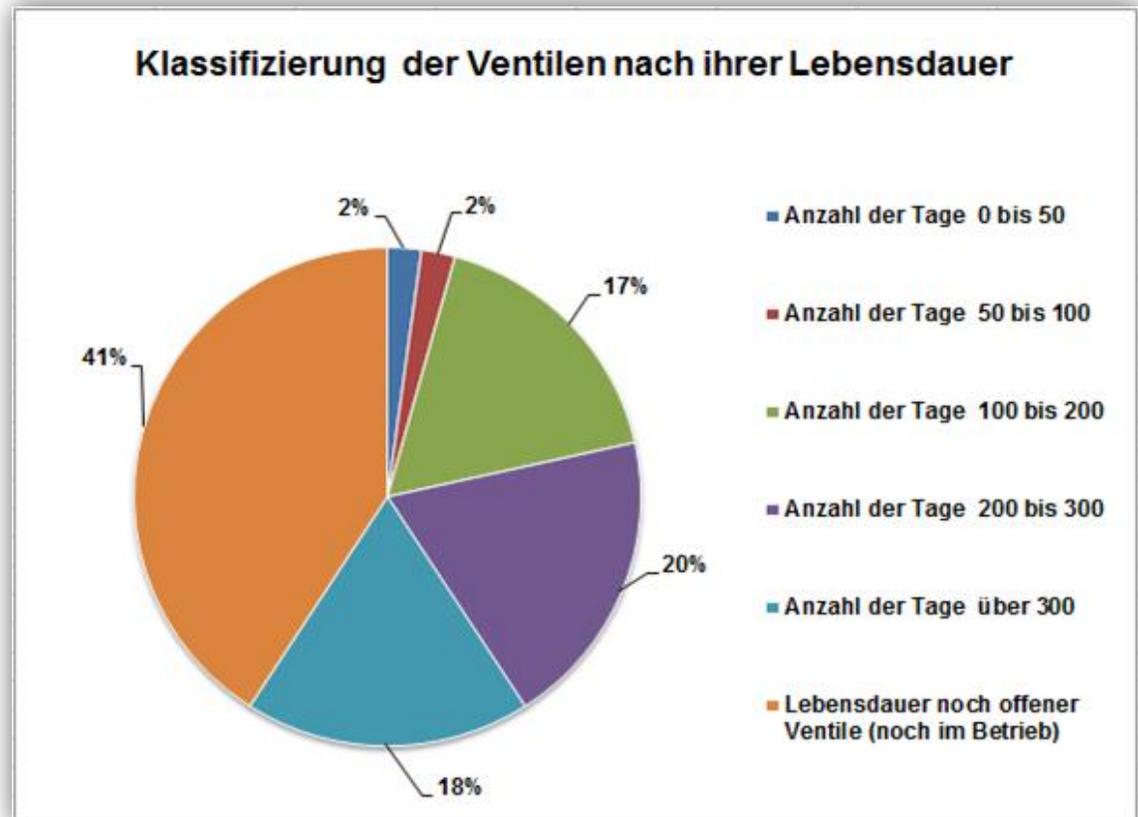
Betriebszustände der No-Mix Toiletten

Fazit und Ausblick

Betriebsdauer der Urin Ablaufventile

Klassifizierung der Ventile

- Für den Berichtszeitraum vom 01. Januar 2010 bis 30. Juni 2012 wurden insgesamt 93 Stk. Urin Ablaufventile gewechselt.
- Die durchschnittliche Lebensdauer eines Ventils beträgt somit 254,24 Tage.



Inhalt

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Betriebstagebuch und deren Auswertung

Betriebsdauer der Urin Ablaufventile

Am häufigsten getauschte Bauteile

Betriebszustände der No-Mix Toiletten

Fazit und Ausblick

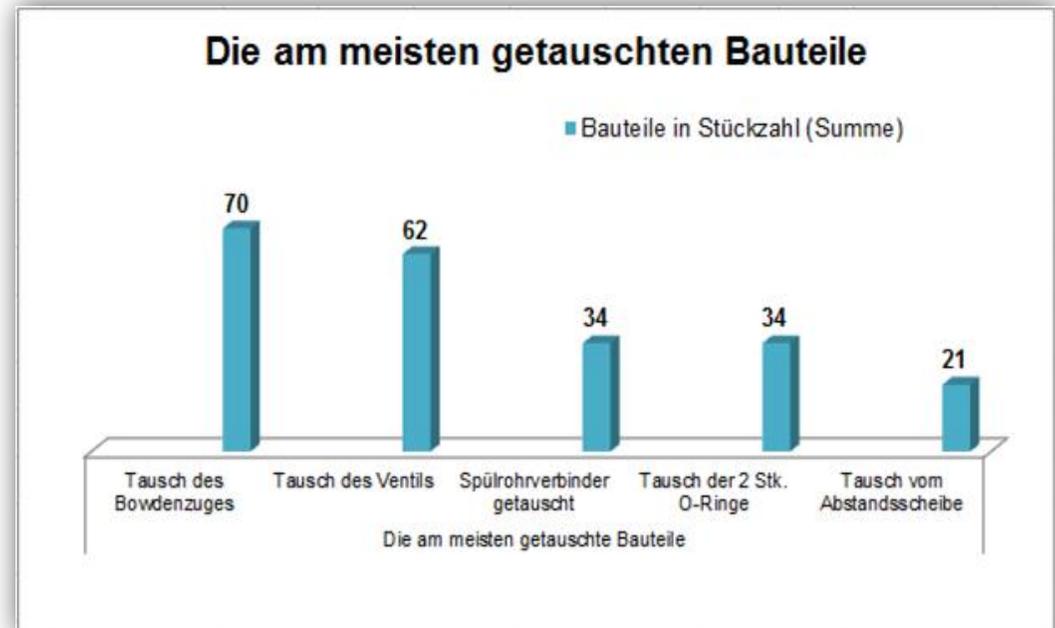
Am häufigsten getauschte Bauteile

Auswertetabelle aus dem Betriebstagebuch

Grund der Wartung	Datum											Summe der kaputten Teile	
	09.03.2010	17.08.2010	17.09.2010	10.11.2010	20.12.2010	10.02.2011	19.04.2011 & 20.04.2011	31.05.2011 & 01.06.2011	11.08.2011 & 19.08.2011	13.10.2011	07.11.2011		11.04.2012 & 12.04.2012
Bowdenzug Sonstiges													
Bowdenzug gerissen			1			1			2				4
Tausch des Bowdenzuges		11	3		8	10	8	7	6	1	3	13	70
Bowdenzug ausgehängt bzw. gelöst		2	1		1				1		1		6
Ablagerung am Bowdenzug				2	6	3	5	2	7	5	6	6	42
Ventil schließt nicht?						3	4		3		1	2	13
Ventil öffnet nicht?						3	2	3	2		3	3	16
Verkrustung des Ventils		1				2	4	2	5	1	2	6	23
Verkrustung am Faltenbalk					1	1	3	2	1	1	2	6	17
Undichtigkeit vom Faltenbalk					1							1	2
Verschlämmung vom Ventilboden					1		1		1			2	5
Flüssigkeitsaustritt am Stift				4	5	3	4	2	6	6	5	1	36
Tausch des Ventils		2	1	5	6	10	7	7	10	1	2	11	62
Spülrohrverbinder (Dichtmanschette) verkrustet oder Auflösung						1			3	1		2	7
Spülrohrverbinder mit O-Ring						10	6	7	6	1		11	41
Spülrohrverbinder getauscht							6	7	7	1	2	11	34
Tausch der 2 Ohringe							6	5	9	1	2	11	34
Verkrustung vom Ablaufsteller (obere Dichtung)							2		1	1	2	4	10
Tausch vom Abstandscheibe							5	7	1	1	2	5	21

Am häufigsten getauschte Bauteile

- Für den Berichtszeitraum wurden insgesamt 221 Stk. Bauteile gewechselt.
- Bowdenzug und das kompl. Ventil wurden am häufigsten gewechselt ⇒ sind aber auch die am meist beanspruchten Materialien.
- Beim Tausch der Ventile ist nicht zu erkennen, ob event. nur einzelne Bauteile des Ventils defekt waren und aus Zeitgründen immer gleich das kpl. Ventil getauscht wurde.



Inhalt

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Betriebstagebuch und deren Auswertung

Betriebsdauer der Urin Ablaufventile

Am häufigsten getauschte Bauteile

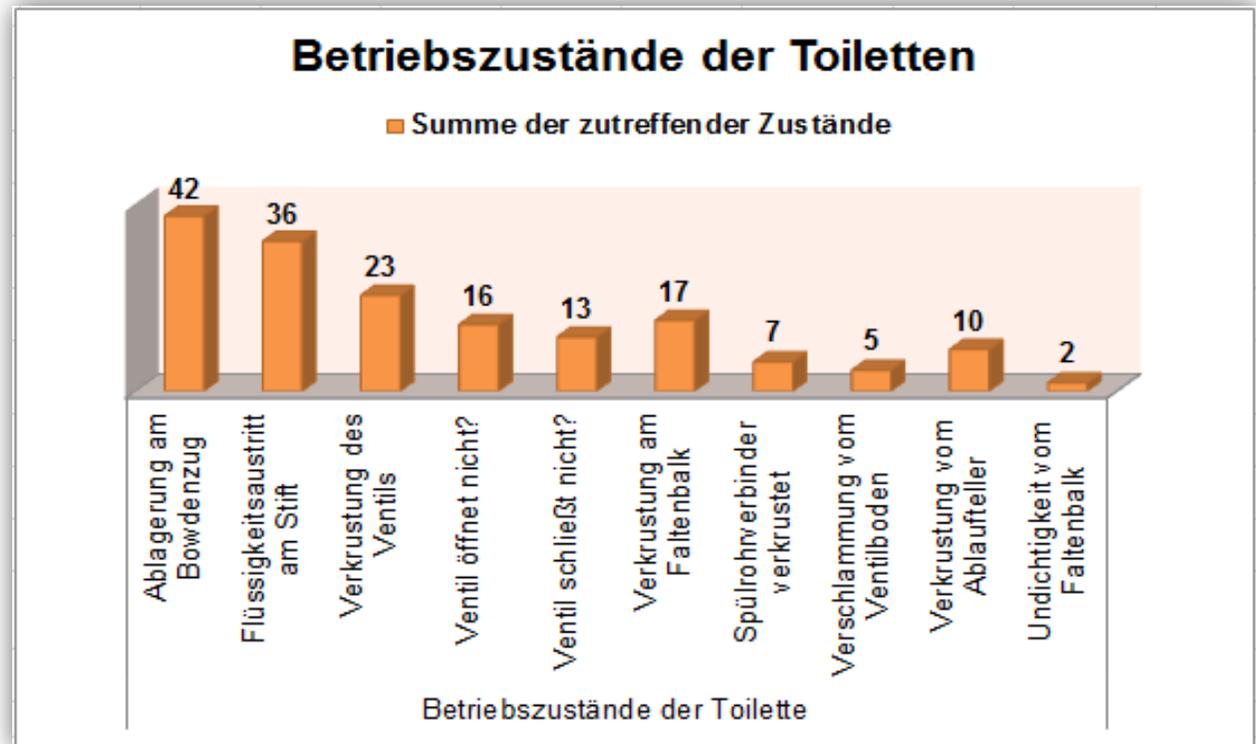
Betriebszustände der No-Mix Toiletten

Fazit und Ausblick

Betriebszustände der No-Mix Toiletten

Gesamtzusammenstellung aus der Auswertetabelle

- Für den Berichtszeitraum Jan. 2010 bis Dez. 2011 ergeben sich als häufigste Störfälle die Urinstein Ablagerungen und Verkrustungen.
- Dieses Problem zeigt sich auch überall an öffentl. Urinal Anlagen
⇒ Bahnhöfen, Raststätten, Restaurants, und Flughäfen.



Betriebszustände der No-Mix Toiletten

- 61% aller Nennungen (mit 104 von 171) weisen auf Probleme durch Urinsteinbildung zurück. Dies sind die Ablagerung am Bowdenzug (42), Verkrustung des Ventils (23), Verkrustung am Faltenbalg (17), Spülrohrverbinder verkrustet (7), Verschlammung am Ventilboden (5) und Verkrustungen am Ablaufteller (10).



Betriebszustände der No-Mix Toiletten

- 46% aller Anfälligkeiten (mit 78 von 171) fallen auf die Ablagerungen am Bowdenzug (42) und auf den Flüssigkeitsaustritt am Stift (36) zurück.
- 22% (mit 38 von 171) sind auf Undichtigkeiten zurückzuführen. Das sind der Flüssigkeitsaustritt am Stift (36) und die Undichtigkeit am Faltenbalk (2).



Betriebszustände der No-Mix Toiletten

- Es ist somit eine Tendenz festzustellen, dass die Bildung von Urinstein und die damit einher gehende Bildung von Verkrustungen und Ablagerungen die häufigste Ursache für eine Anfälligkeit an den No-Mix Toiletten, bzw. dem Urin-ablaufventil ist.
Die Urinsteinbildung ist jedoch nicht zu verhindern.



Inhalt

Wesentliche Ereignisse – Technische Änderungen

Betriebstagebuch und deren Auswertung

Betriebsdauer der Urin Ablaufventile

Am häufigsten getauschte Bauteile

Betriebszustände der No-Mix Toiletten

Fazit und Ausblick

Fazit und Ausblick

- Trotz der vorgenommenen Verbesserungen bleiben die No-Mix Toiletten sehr wartungsintensiv.
- Die Vielzahl der Störungen und die damit verbundenen hohen Unterhaltskosten lassen eine nachhaltige Marktakzeptanz nicht erwarten.
- Durch die komplexe Bauform des WC-Beckens gibt es sehr hohe Ausschussraten in der Produktion der Keramik Hersteller.
- Vergleichsweise geringe Stückzahlen von maximal 15,0 Stück im Jahr ⇒ ablehnende Haltung der Porzellan Hersteller.





Fazit und Ausblick

- Roediger Vacuum GmbH wird sich deshalb auf die Weiterentwicklung der Vakuum-Sanitärtechnik konzentrieren.
- Roediger Vacuum GmbH wird sich auch zukünftig in Forschungsprojekten engagieren, die auf eine Kreislaufwirtschaft in der Abwassertechnik abzielen.
- Die Vakuum-Sanitärtechnik ermöglicht ebenso die Trennung von Schwarz-, Gelb- und Grauwasser ⇒ und hat damit eine ebenso effektive Wertstoffgewinnung.
- Vakuum-Toiletten bringen einen echten Wasserspareffekt und bieten dabei heute schon den gleichen Komfort wie herkömmliche Toiletten.



Danksagung

Diese Arbeit wurde durch das BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung), Fördernummer 02WD0951 unterstützt. Die Autoren danken dem BMBF für diese Förderung.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

