

Von Komponenten zu Systemen



Dr.-Ing. Thomas Werner

HAMBURG WASSER

Abteilung Zukunftstechnologie

Sprecher DWA AG 1.5
,Systeme und Erfahrungen‘



- ▶ Aufgabenstellung
- ▶ Mitglieder der Arbeitsgruppe
- ▶ Unterscheidungsmerkmale der Systemgruppen
- ▶ 6 Grundsysteme
- ▶ Verbleibtabelle





- ▶ Orientierungshilfe zu vorhandenen und zukünftigen Wasserinfrastruktursystemen
- ▶ für den deutschsprachigen Raum
- ▶ für alle Beteiligten von Planung bis Betrieb



Mitglieder der Arbeitsgruppe 1.5



Dr.-Ing. Oliver Christ

Dr.-Ing. Zhiqiang Li

Dr.-Ing. Martin Oldenburg

Dipl.-Ing. Ulf Rakelmann

Dipl.-Ing. Sören Rüd (seit 2/07)

Dipl.-Ing. Arno Schäfer (Sprecher bis 10/07)

Dipl.-Ing. Thoralf Schlüter

Christine Werner

Dr.-Ing. Thomas Werner
(seit 9/06, Sprecher seit 10/07)

Dr.-Ing. Volker Zang (bis 9/07)

GFM Beratende Ingenieure, München

Hamburg Wasser

Otterwasser, Lübeck

Hamburg Wasser

GTZ, Eschborn

Hamburg Wasser

GFA Consulting Group, Hamburg

GTZ, Eschborn

Hamburg Wasser

Roediger, Hanau



Unterscheidungsmerkmale



- ▶ Anzahl der Stoffströme (bei der Erfassung, vor einer Behandlung)
- ▶ Bezeichnung der Stoffströme (Gelbw./Schwarzw./Grauw. u.a.)
- ▶ abgetrennte und verbliebene Stoffströme (verdünnt/ unverdünnt)
- ▶ Behandlungs- und Verwertungsziele



Unterteilung in Systemgruppen



Nr.	Name Systemgruppe	Stofftrennung	Stoffströme	Behandlungsziel
1	1-Stoffstromsystem	Gemeinsame Ableitung	Schmutzwasser	Wasserableitung, N- und P- Elimination Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
2	Schwarzwasser 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Grauwasser Schwarzwasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung thermische Nutzung
3	Urintrennung 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelbwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht	Gelbwasser Braun/Grau-wasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
4	Urintrennung 3-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelb- und Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Gelbwasser Grauwasser Braunwasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung thermische Nutzung
5	Fäkaliensystem 2-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	Abtrennung Grauwasser Unverdünnte Nass-Fäkalien Kein Rest-Abwasser	Grauwasser Fäkalien	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
6	Urintrennung 3-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	Abtrennung Gelb- und Grauwasser Unverdünnte Trocken-Fäkalien Kein Rest-Abwasser	Urin Grauwasser Faezes	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung

System 1: Spültoiletten ohne Teilstromtrennung vor Ableitung

Unterteilung in Systemgruppen



Nr.	Name Systemgruppe	Stofftrennung	Stoffströme	Behandlungsziel
1	1-Stoffstromsystem	Gemeinsame Ableitung	Schmutzwasser	Wasserableitung, N- und P- Elimination Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
2	Schwarzwasser 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Grauwasser Schwarzwasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung thermische Nutzung
3	Urintrennung 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelbwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht	Gelbwasser Braun/Grau-wasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
4	Urintrennung 3-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelb- und Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Gelbwasser Grauwasser Braunwasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung thermische Nutzung
5	Fäkaliensystem 2-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	Abtrennung Grauwasser Unverdünnte Nass-Fäkalien Kein Rest-Abwasser	Grauwasser Fäkalien	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
6	Urintrennung 3-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	Abtrennung Gelb- und Grauwasser Unverdünnte Trocken-Fäkalien Kein Rest-Abwasser	Urin Grauwasser Faezes	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung

System 2-4: Spültoiletten mit Teilstromtrennung vor Ableitung

Unterteilung in Systemgruppen



Nr.	Name Systemgruppe	Stofftrennung	Stoffströme	Behandlungsziel
1	1-Stoffstromsystem	Gemeinsame Ableitung	Schmutzwasser	Wasserableitung, N- und P- Elimination
				Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
2	Schwarzwasser 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Grauwasser Schwarzwasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung thermische Nutzung
3	Urintrennung 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelbwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht	Gelbwasser Braun/Grau-wasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
4	Urintrennung 3-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelb- und Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Gelbwasser Grauwasser Braunwasser	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung thermische Nutzung
5	Fäkaliensystem 2-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	Abtrennung Grauwasser Unverdünnte Nass-Fäkalien Kein Rest-Abwasser	Grauwasser Fäkalien	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung
6	Urintrennung 3-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)	Abtrennung Gelb- und Grauwasser Unverdünnte Trocken-Fäkalien Kein Rest-Abwasser	Urin Grauwasser Faezes	Wasser-, N- und P- Rückgewinnung

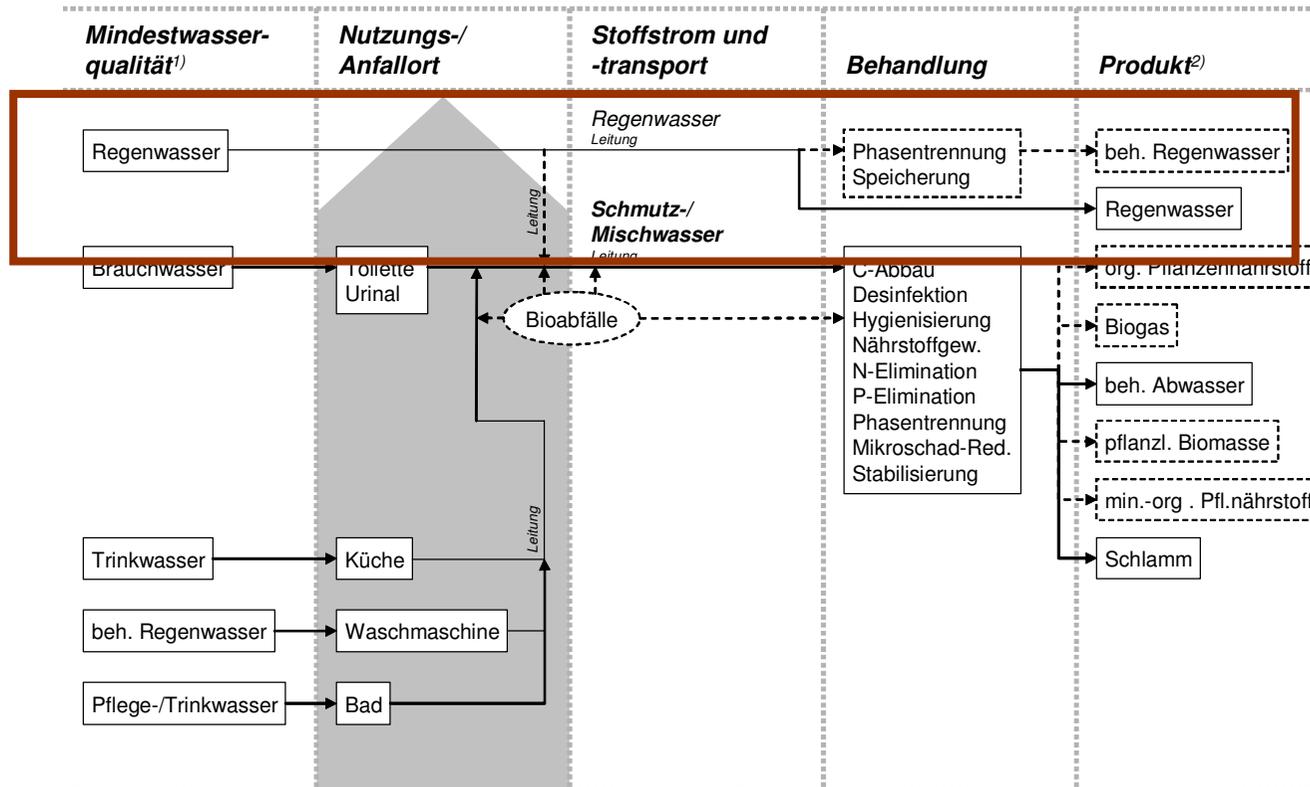
kein Rest-Abwasser

System 5-6: Trockentoiletten mit Teilstromtrennung

System 1:



1-Stoffstromsystem



1) Höhere Wasserqualitäten für die Nutzung einsetzbar
 2) Verbleib gemäß Tabelle 4-2

--- optional

Geändert: 19.05.2008

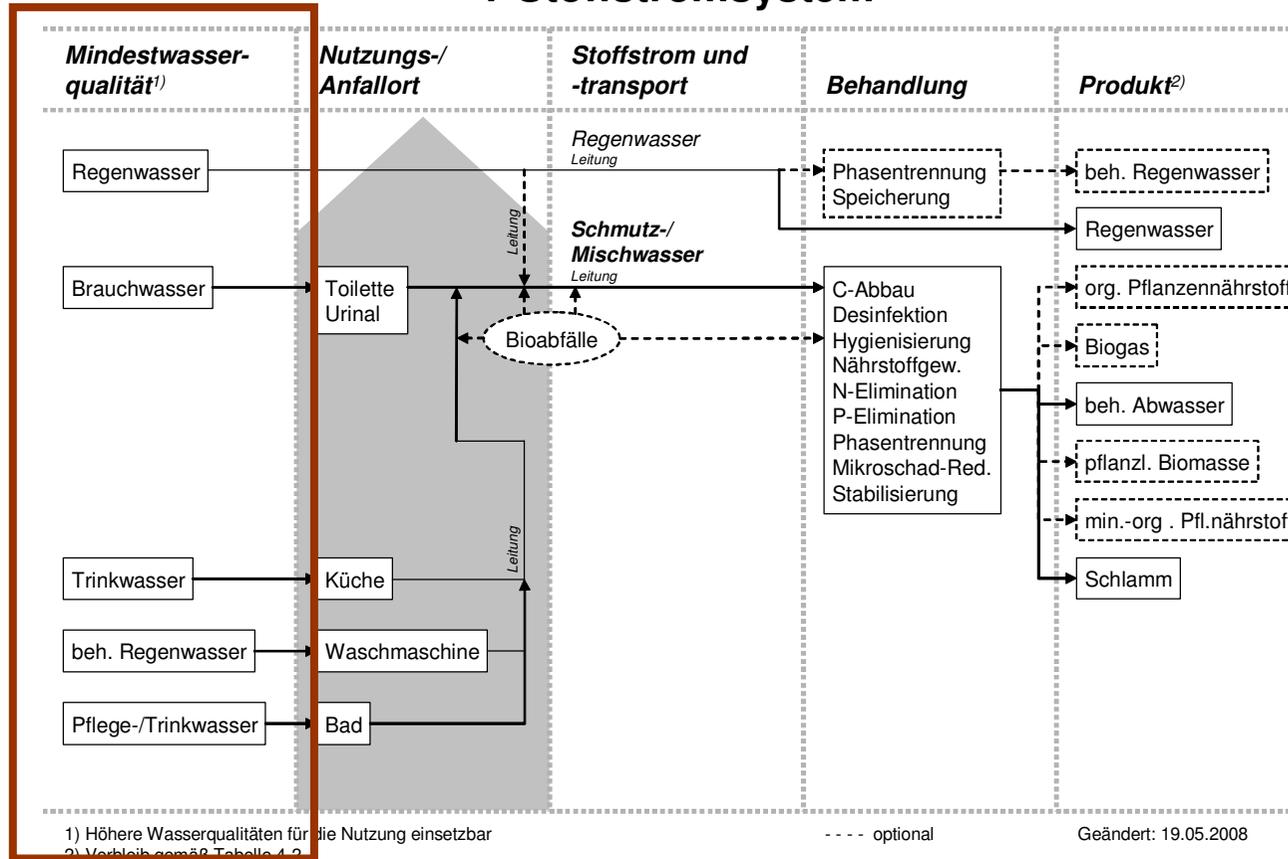


Regenwasser als durchgehende Ableitung separat,
 nur bei System 1 Ableitung als Mischwasser möglich

System 1:



1-Stoffstromsystem



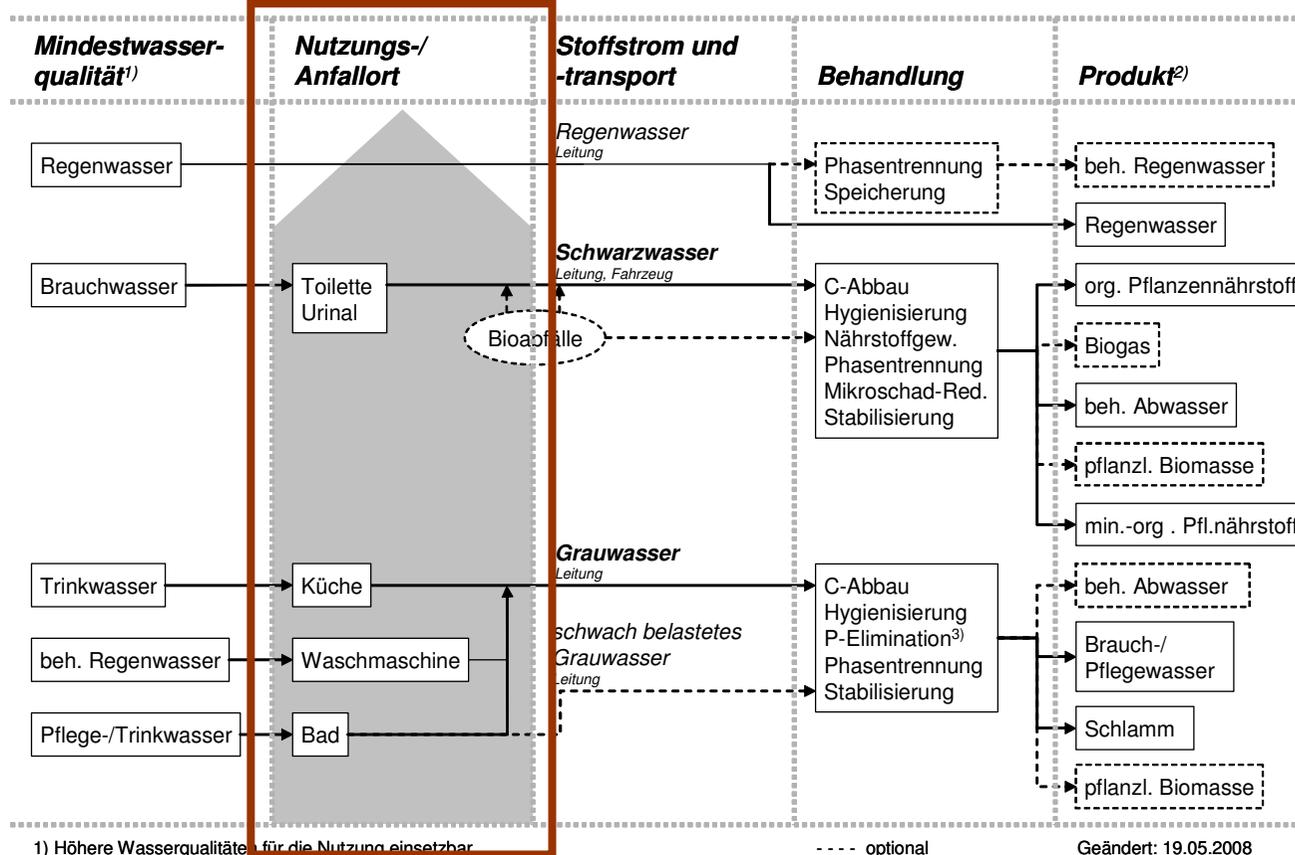
Mindestwasserqualität zur Nutzung im Haushalt



System 2:



Schwarzwasser 2-Stoffstromsystem



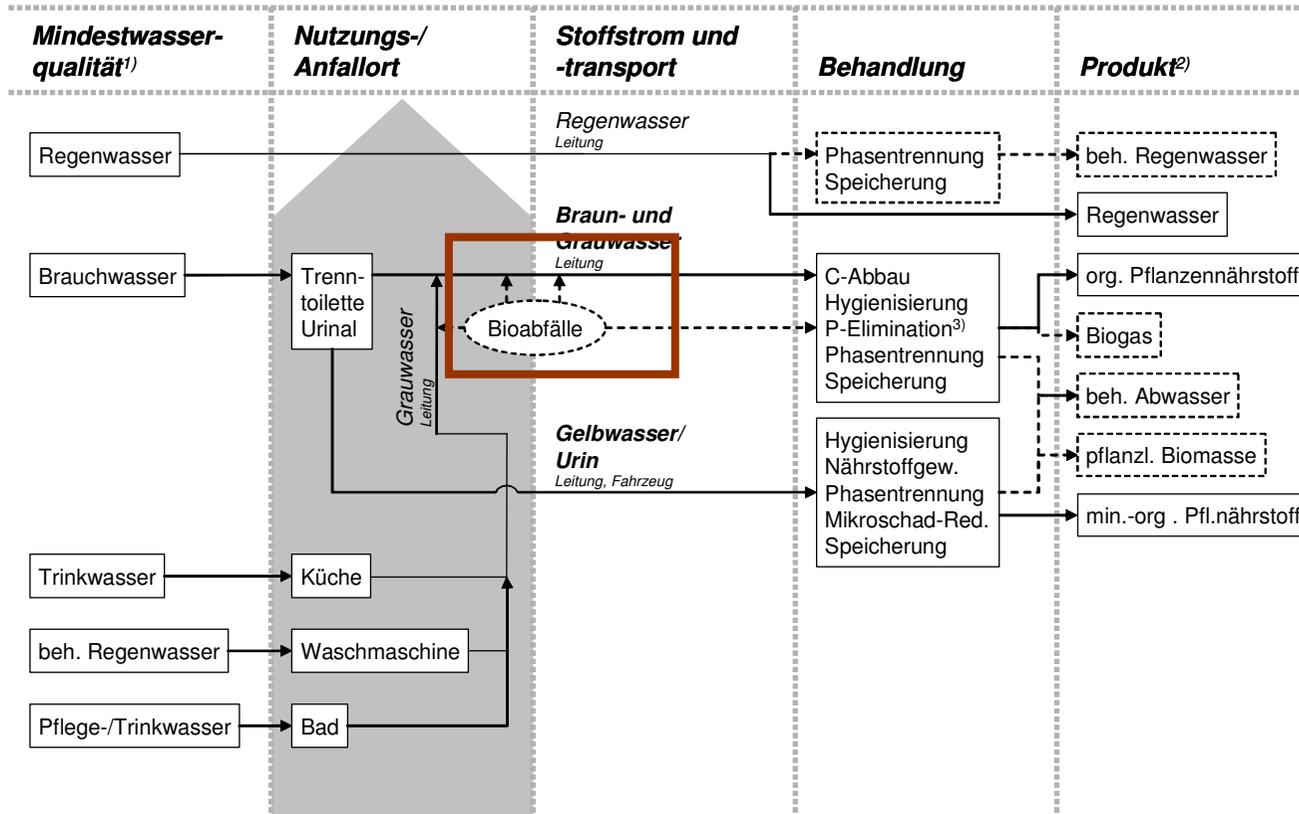
häuslicher Bereich mit dem Nutzungsort

bzw. dem Anfallort der namensgebenden Stoffströme

System 3:



Urintrennung 2-Stoffstromsystem



1) Höhere Wasserqualitäten für die Nutzung einsetzbar
 2) Verbleib gemäß Tabelle 4-2
 3) Nur bei Küchenabwässern sinnvoll

----- optional

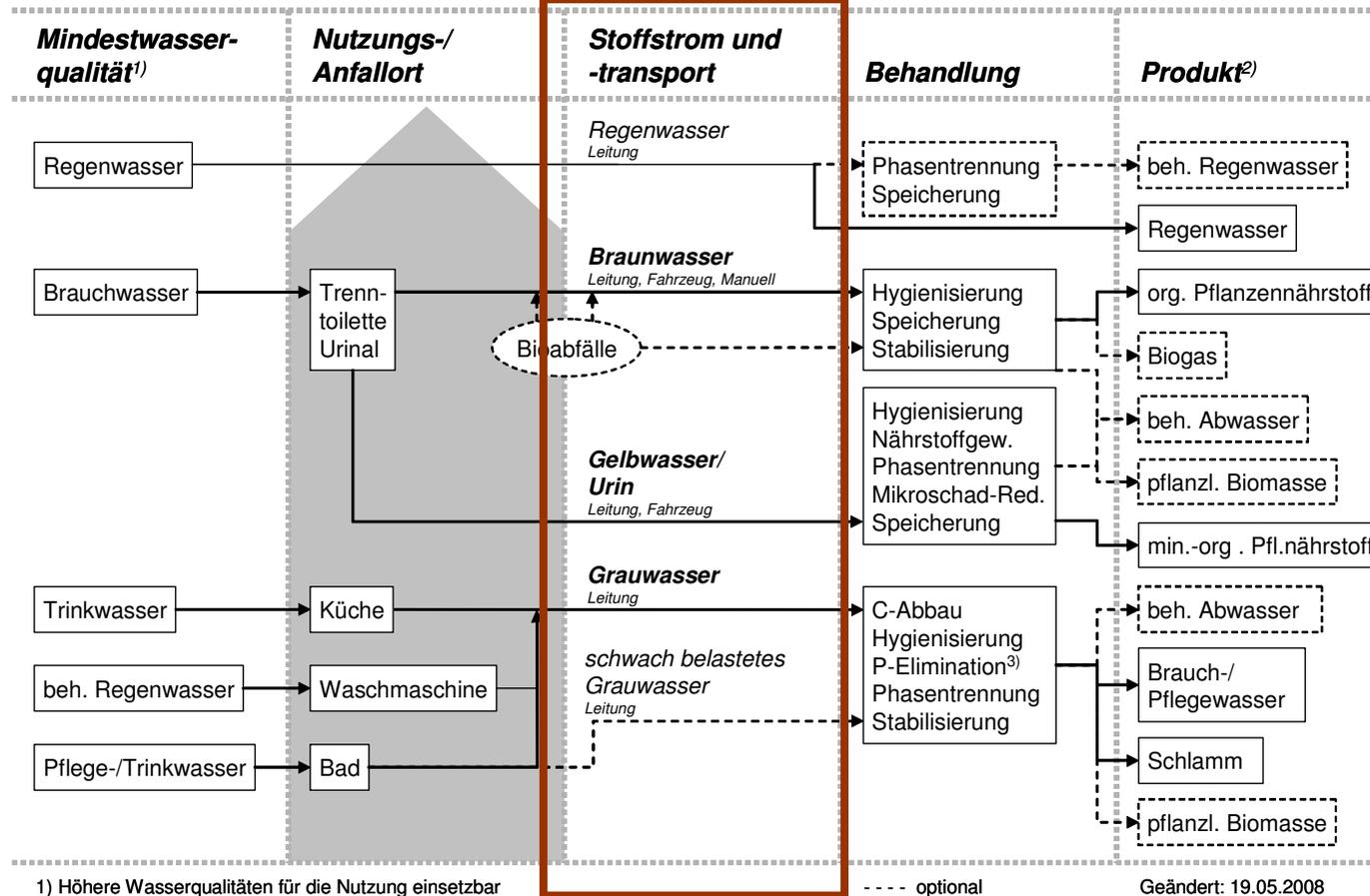
Geändert: 19.05.2008

Bioabfälle als gestrichelte Option mit unterschiedlicher Einspeisung

System 4:



Urintrennung 3-Stoffstromsystem



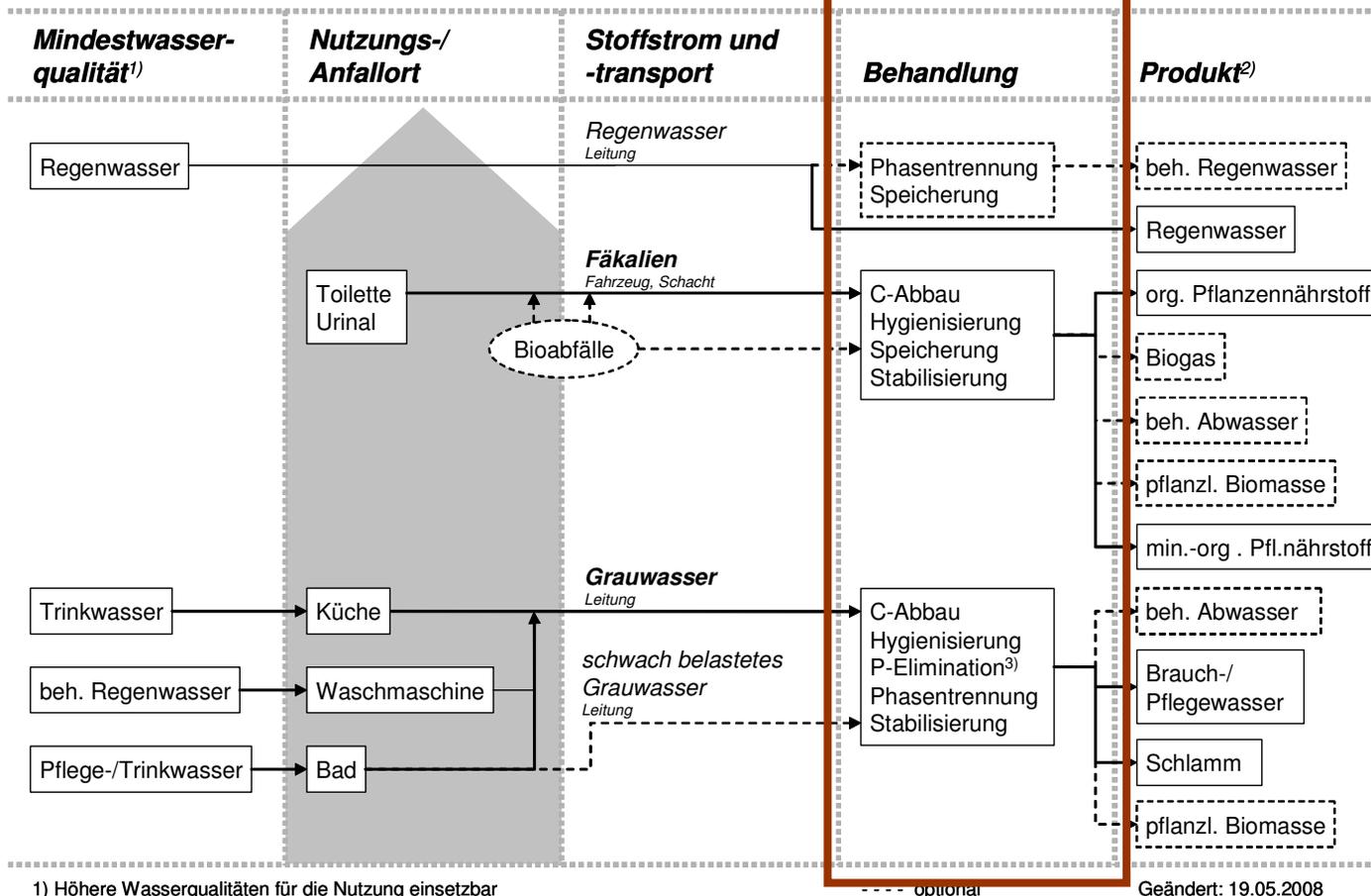
1) Höhere Wasserqualitäten für die Nutzung einsetzbar
 2) Verbleib gemäß Tabelle 4-2
 3) Nur bei Küchenabwässern sinnvoll

Namensgebende Stoffströme und deren Transportweg

System 5:



Fäkalien 2-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)



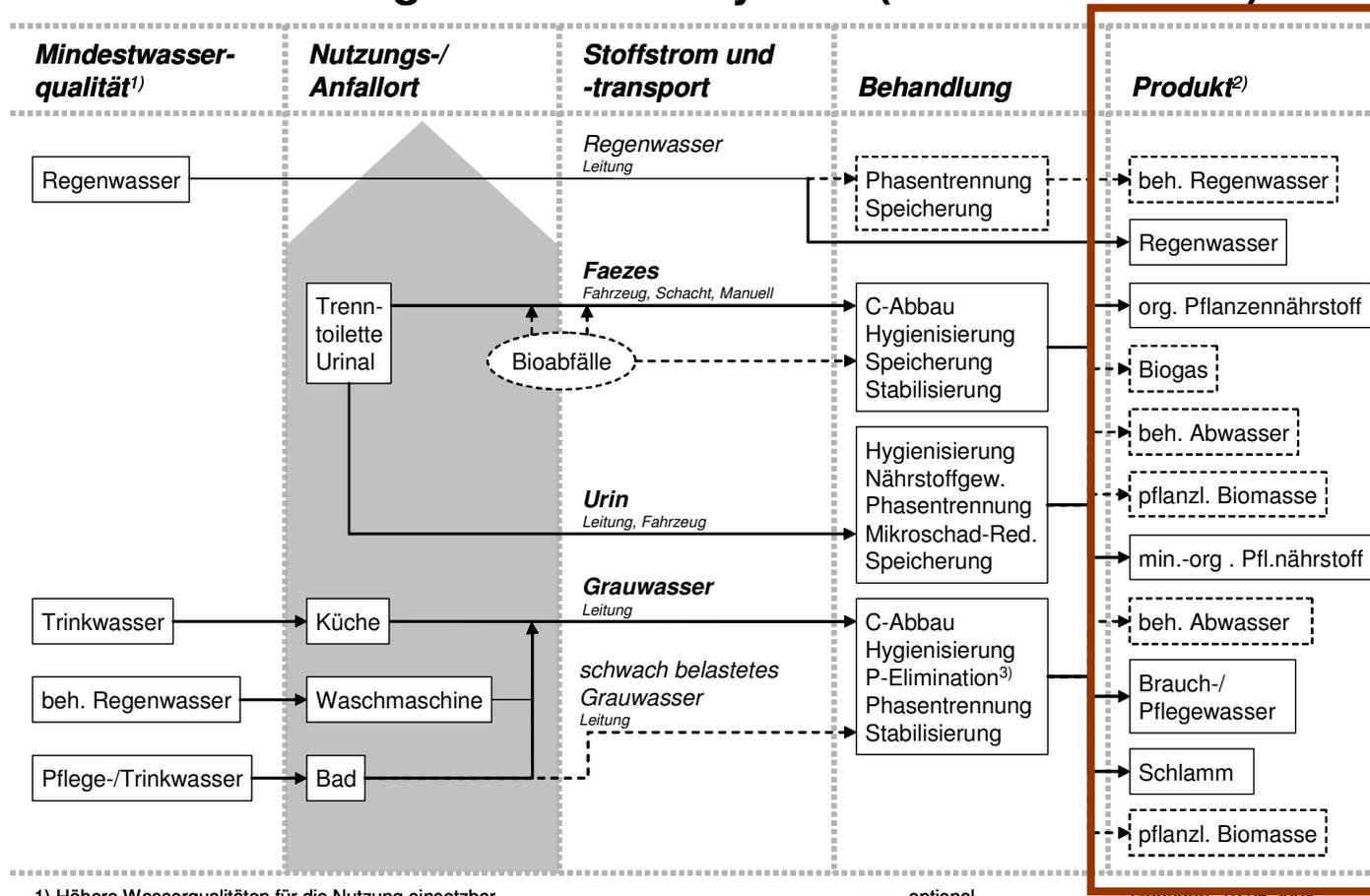
1) Höhere Wasserqualitäten für die Nutzung einsetzbar
 2) Verbleib gemäß Tabelle 4-2
 3) Nur bei Küchenabwässern sinnvoll

mögliche Behandlungsschritte der Stoffströme

System 6:



Urintrennung 3-Stoffstromsystem (Trockentoiletten)



1) Höhere Wasserqualitäten für die Nutzung einsetzbar
 2) Verbleib gemäß Tabelle 4-2
 3) Nur bei Küchenabwässern sinnvoll

---- optional

Geändert: 19.05.2008

mögliche Produkte aus den behandelten Stoffströmen

Verbleibtabelle:



Produkt \ Verbleib	Körperpflege	Waschmaschine	Toilette	Putzen	Versickerung	Gewässer	Garten	Landwirtschaft	Grünflächen	Baumaterial	Energie- erzeugung	Ablagerung	thermische Verwertung
Pflegewasser	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
beh. Regenwasser		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Brauchwasser			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
beh. Abwasser					✓	✓	(✓)	(✓)	(✓)				
organischer Pflanzennährstoff							✓	✓	✓				
mineralischer-org. Pflanzennährstoff							✓	✓	✓				
NaWaRo										✓	✓		
Schlamm								✓		✓	✓		✓
Biogas											✓		
Asche										✓		✓	
Asche schwermetallentfrachtet							✓	✓	✓				

(✓): bedingt möglich



Verbleibtabelle:



Produkt	Verbleib												
	Körperpflege	Waschmaschine	Toilette	Putzen	Versickerung	Gewässer	Garten	Landwirtschaft	Grünflächen	Baumaterial	Energie- erzeugung	Ablagerung	thermische Verwertung
Pflegewasser	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
beh. Regenwasser		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Brauchwasser			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
beh. Abwasser					✓	✓	(✓)	(✓)	(✓)				
organischer Pflanzennährstoff							✓	✓	✓				
mineralischer-org. Pflanzennährstoff							✓	✓	✓				
NaWaRo										✓	✓		
Schlamm								✓		✓	✓		✓
Biogas											✓		
Asche										✓		✓	
Asche schwermetallentfrachtet							✓	✓	✓				

kleiner Kreislauf: 3 Produkte zur Wiederverwendung am Nutzungsort





- ▶ Einteilung in 6 Grundsysteme
- ▶ Benennung nach dem Hauptmerkmal und der Anzahl der Stoffströme
- ▶ Einheitliche Systemdarstellung mit dem Verlauf der Stoffströme
- ▶ Anforderungen an die Wasserqualität und erzielbare Produkte der Behandlung
- ▶ Einsatzzweck und Verbleib der Behandlungsprodukte





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

