

Hamburg Water Cycle in den Projekten Jenfeld und Karlshöhe

(Teil Karlshöhe)

Dr.-Ing. Henning Schonlau, Dr. Zhiqiang Li
HAMBURG WASSER



**Vorher: Umweltzentrum (26.000 Besucher pro Jahr)
Betreiber: Stadt Hamburg**



**Nachher: UmwelterlebnisPark (140.000 Besucher pro Jahr)
Betreiber: Klimaschutzstiftung**





Veranstaltung des Umweltzentrums Karlshöhe

Ziel: UmwelterlebnisPark Karlshöhe

Betreiber: Klimaschutzstiftung Hamburg

- ▶ Ausbau eines alten Stallgebäudes
- ▶ Integration eines Gastronomiebetriebes
- ▶ Steigerung der Besucherzahlen von 26.000 auf 140.000 Gäste pro Jahr
- ▶ Integration der neuartigen Entwässerung in die Ausstellung

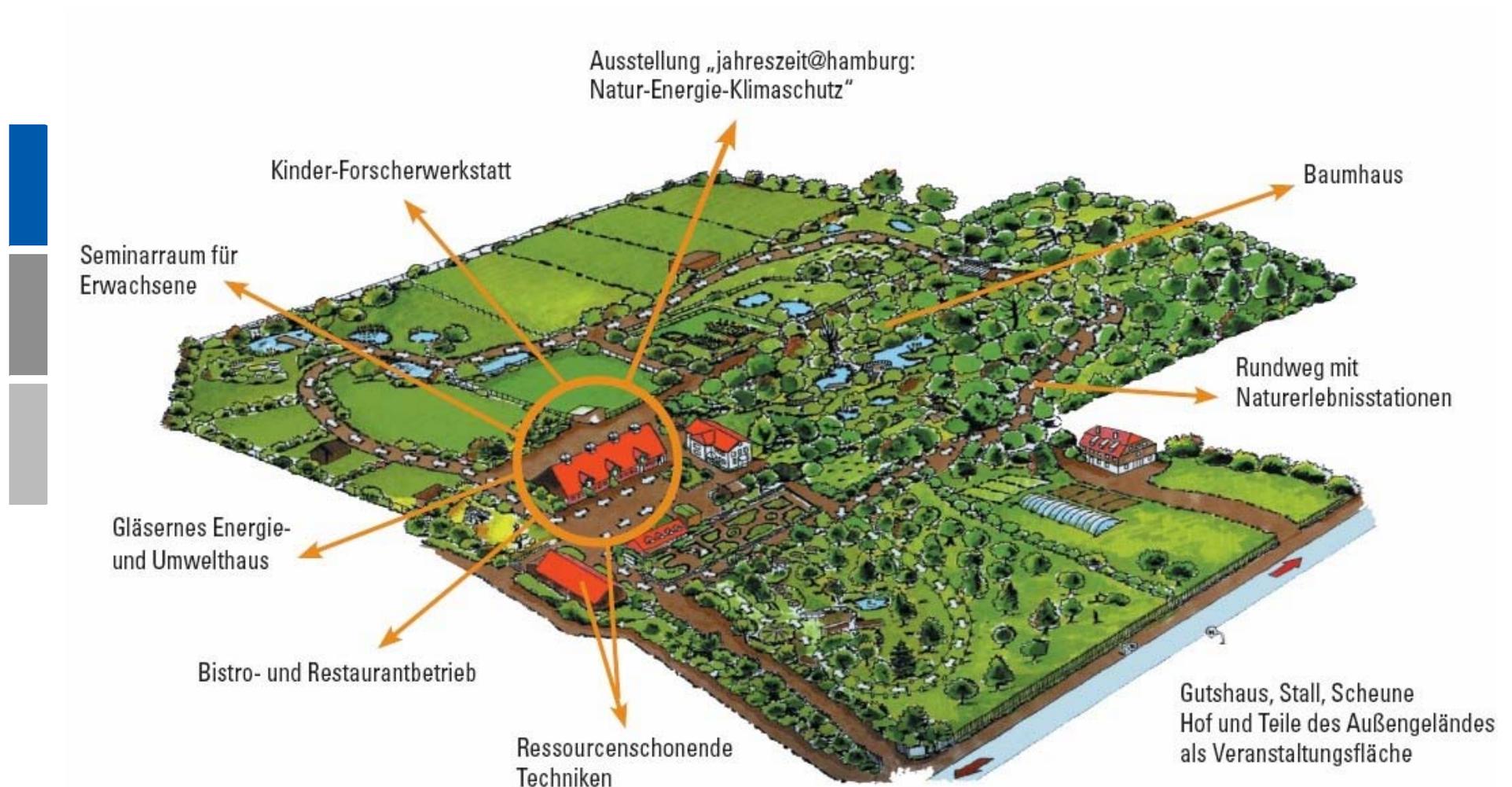


Stallgebäude



Scheune

Ziel: UmwelterlebnisPark Karlshöhe

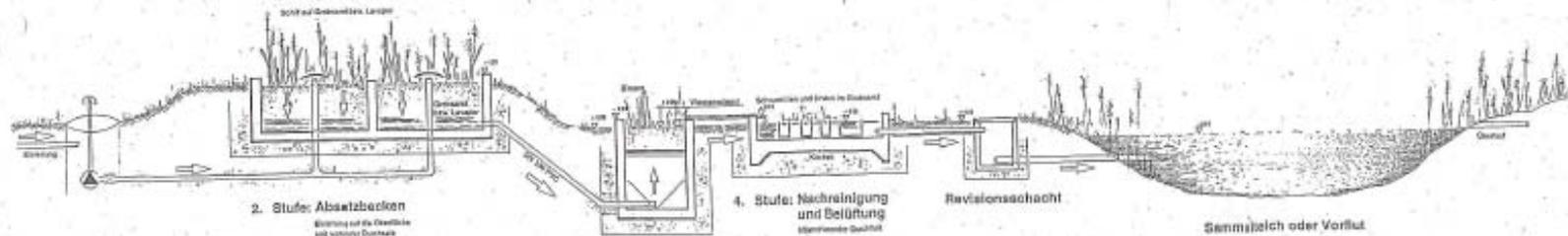
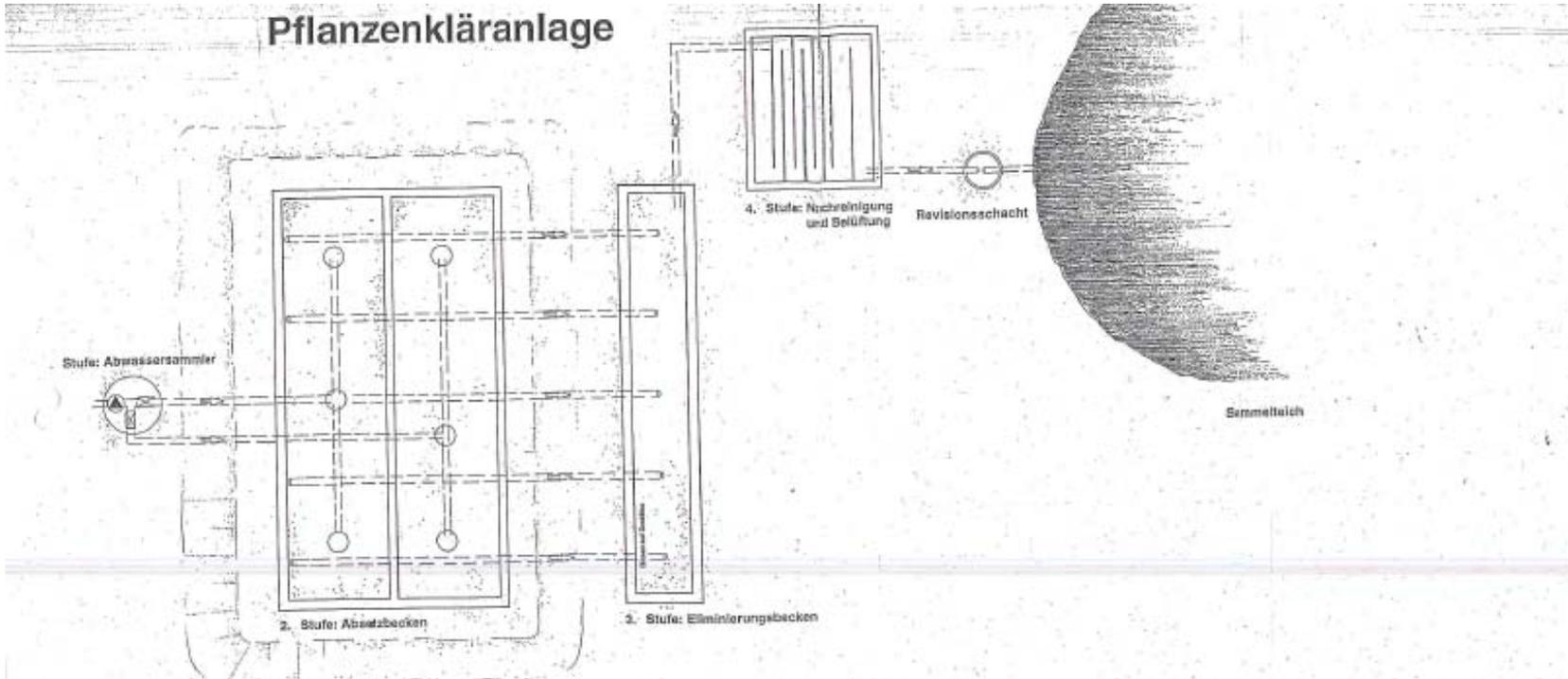


Bestehende Entwässerung in Karlshöhe

- ▶ Abwasserreinigung in einer Pflanzenkläranlage
- ▶ Regenwasser für Toilettenspülung im Gutshaus (herzeitige Verwaltung des Umweltzentrums)
- ▶ Restliches Regenwasser auf unmittelbare Wiesen



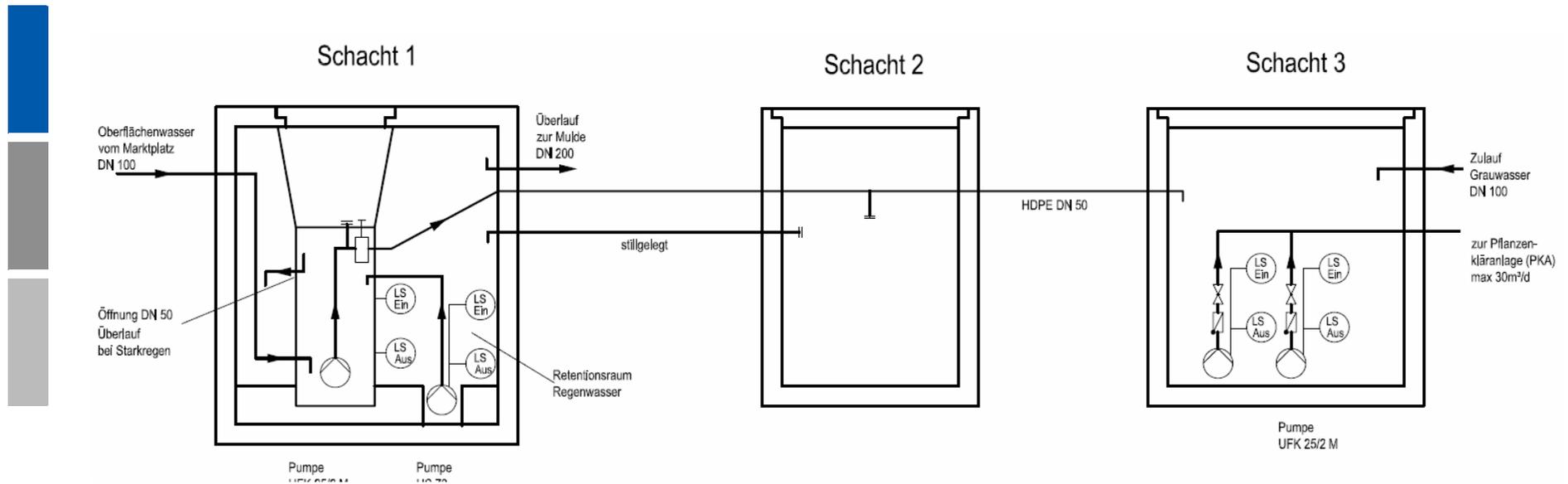
Pflanzenkläranlage



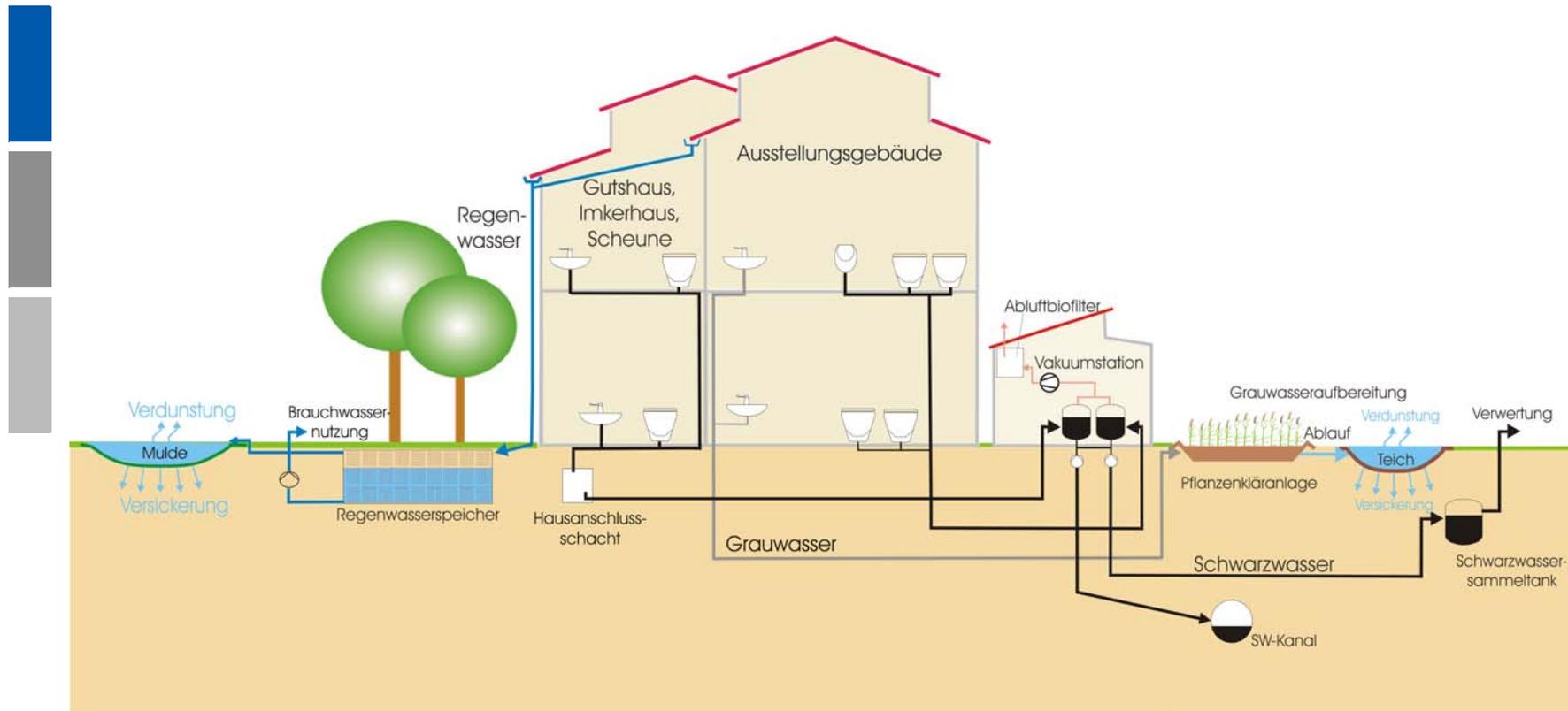
Stufe: Abwässersammler mit Pumpe
Stufenströmung des Abwassers (Schwimmschlamm) durch 2.000 m³ Filter mit einer Durchflussgeschwindigkeit von 100 l/min

3. Stufe: Eliminierungsbecken
Eintrag in den unteren Bereich des vertikalen Beckens durch Wasserfall (ca. 1,5 m) zur Wasserreinigung

Beschickungspumpenschächte der Pflanzenkläranlage



HAMBURG WATER Cycle in Karlshöhe



Motivation für das Projekt Karlshöhe aus Sicht von HW

...im Allgemeinen

- ▶ Demonstrationsanlage für neuartige Entwässerungstechnik
- ▶ Möglichkeit zur Fort- und Ausbildung von Fachkräften

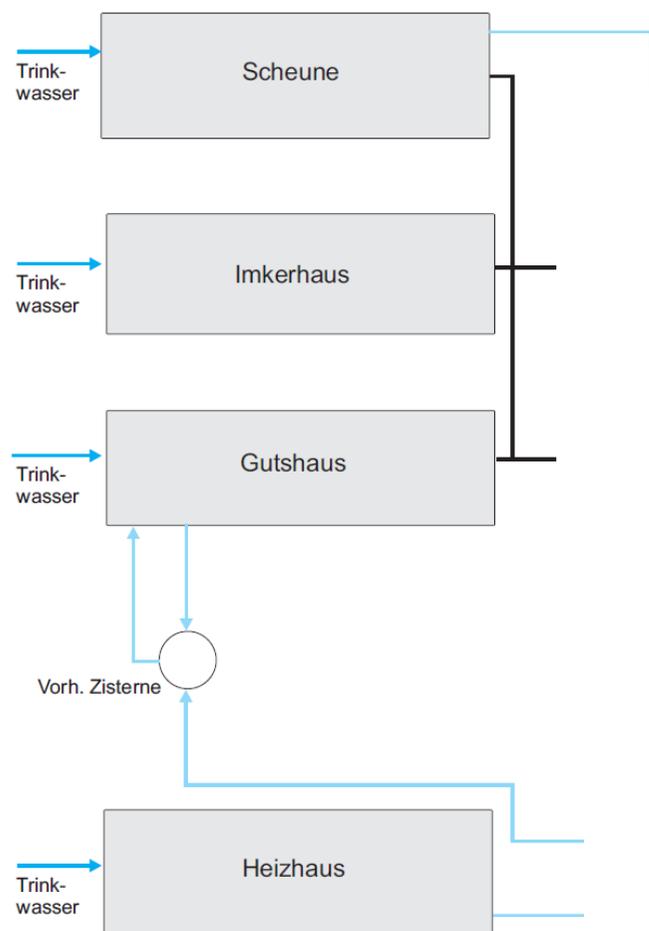
...mit Bezug zu Jenfeld

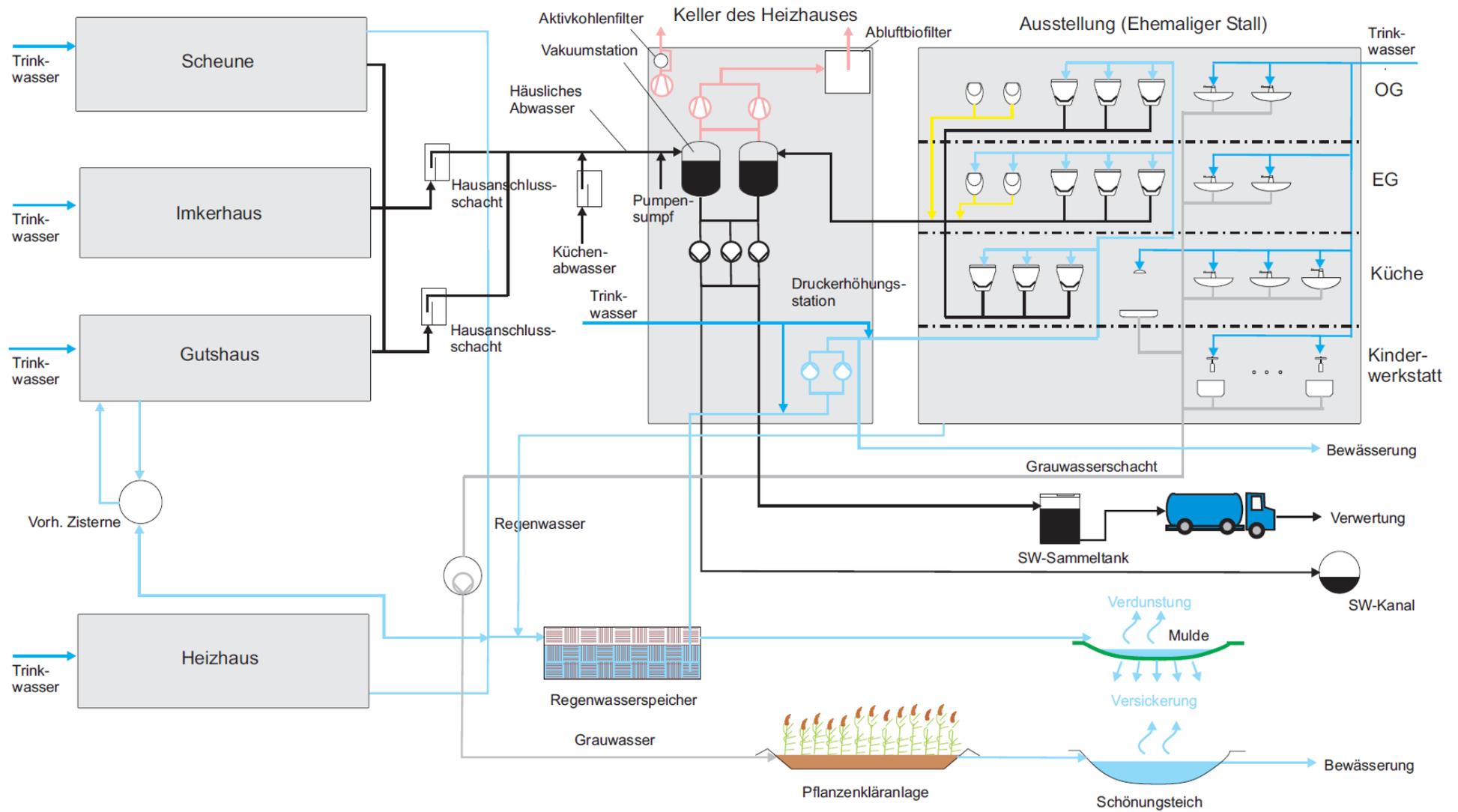
- ▶ Anschauungsobjekt für potentielle Investoren und Entscheider
- ▶ Versuchsgelände für Hamburg Wasser

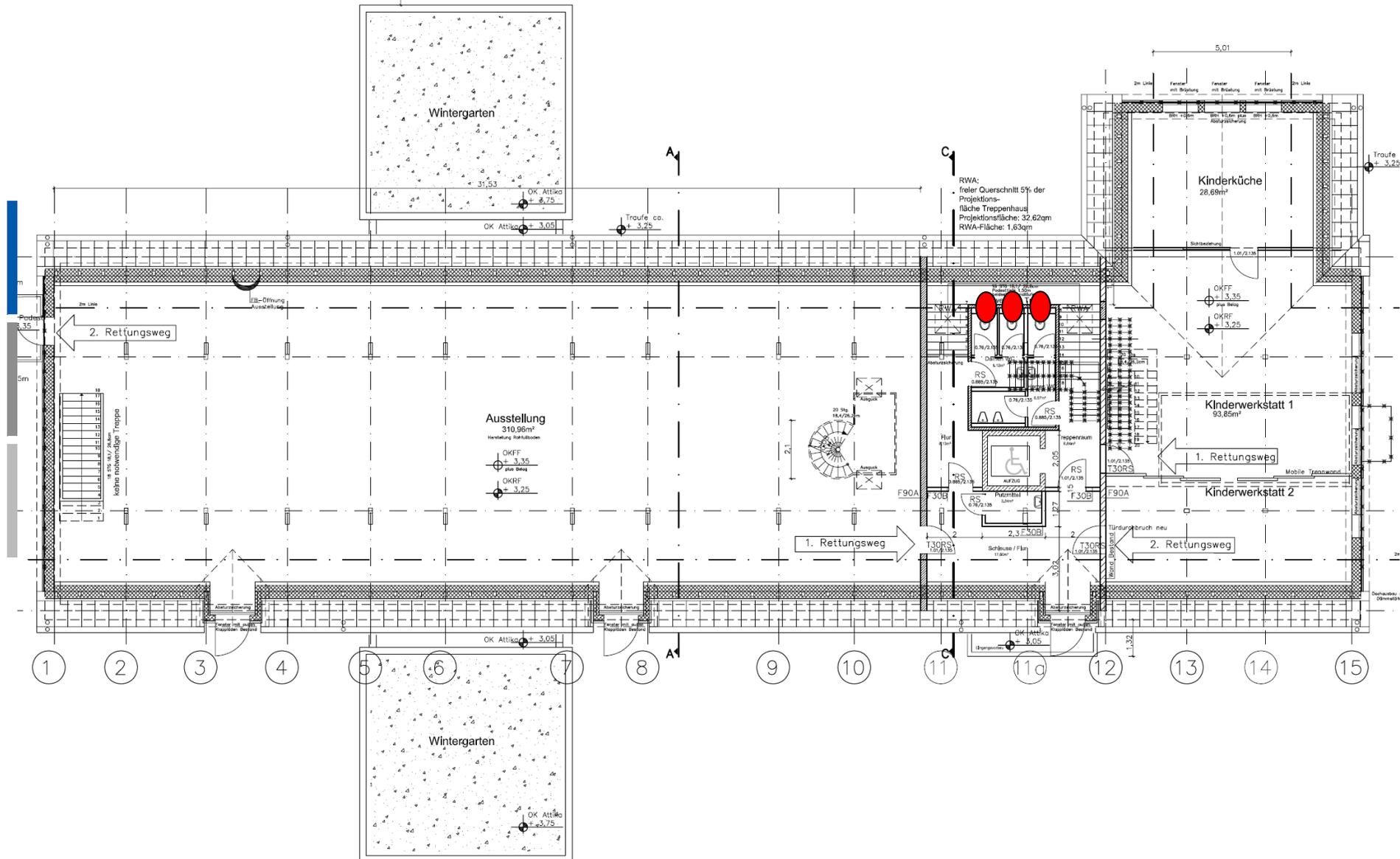
Von DBU gefördertes Vorhaben

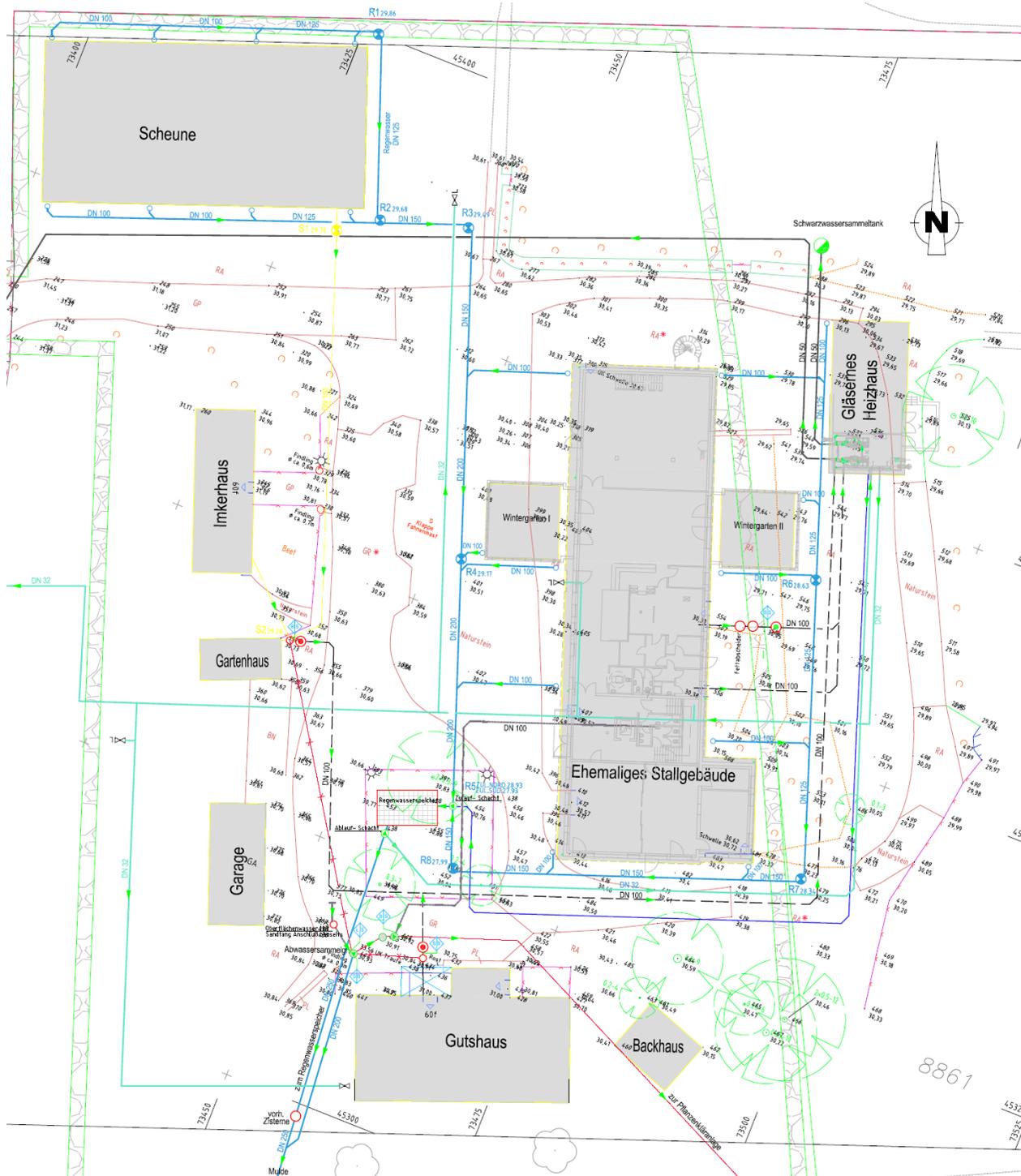
- ▶ Bewilligter Förderantrag durch die DBU mit 2 Schwerpunkten:
 - Bauplanung & teilweise Bauaufsicht
 - Bildung

- ▶ Bildung
 - Bauphase (in Summe 11 Mannmonate Auszubildende)
 - Demonstrations- und Lehrobjekt (Azubis, Schüler und sonstige Gäste)
 - Führungen (Allgemeinpublikum, Fachpublikum)
 - 2 jährige wissenschaftliche Begleitung









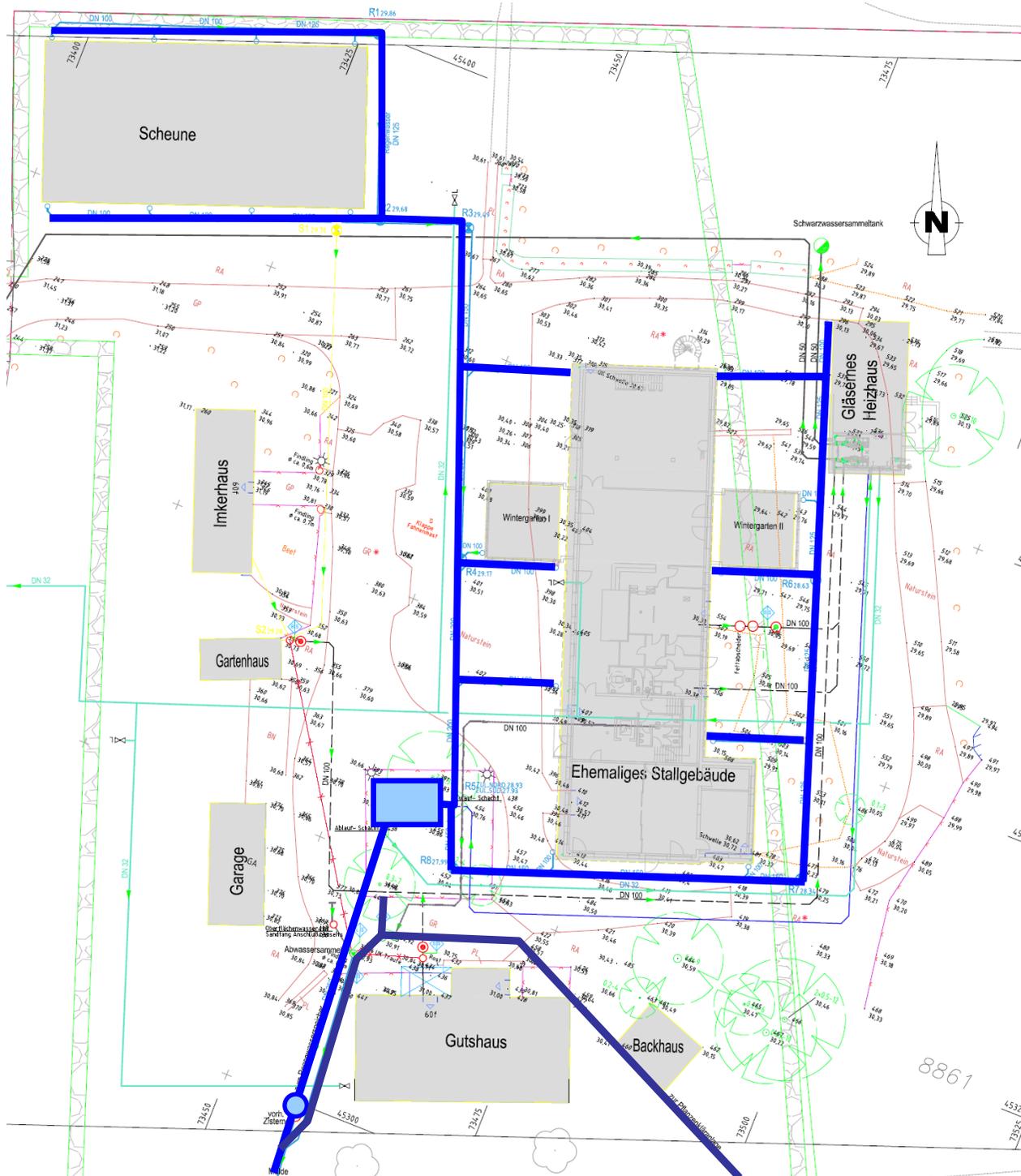
S bzw. R = Höhe der Rohrsohle DN

- Liefergrenze (B-Bausatz, S-Stiftung, L=Landschaftsplanung)
- ged. Zapfstelle
- ged. Schwarzwasserspeichertank
- gepl. Regenwasserspeichertank
- gepl. Hausanschlagsschacht f. Vakuumtlg.
- gepl. Hausanschlagsschacht f. GetMötg.
- vorn. Abwasserschacht
- vorn. Hausanschlagsschacht
- vorn. Abwasserleitung

geplante Leitungen

- Regenwasser
- Grauwasser
- Schwarzwasser (vakuum)
- Schwarzwasser (drucklos)
- Schwarzwasser Drucktlg.
- Brauchwasser
- Trinkwasser
- Küchenabwasser
- Gelbwasser

Auftraggeber:		Planverfasser: IngenieurBüro IE4 Adlgenbau Hamburger Stadtentwässerung Sankt-Helene-44 20097 Hamburg	
Projektbezeichnung: HWC Regen- und Abwassermanagement Kompetenzzentrum Karlshöhe			
Stadtteil: Hamburg - Karlshöhe		DMS-ID: A1004-200-002	
Projektnummer: A 1004		Plannummer: 2 von 4	
ENTWURFSZEICHNUNG			
Planungsstand: Entwurfszeichnung		Maßstab: 1:200	
Planbezeichnung: Detailleitungsplan			
Kartenblatt Nr.:		Arbeiten begonnen:	
		Ausführungsfrist:	
		Bearbeiter:	
Überblicksplan:			
Gezeichnet: S. Müller	Datum: 16.02.20	Fachtechniker geprüft:	Datum:
Bezeichnet:	Datum:	Genehmigt:	Datum:
Datenrechner geprüft:	Datum:	Leitung genehmigt:	Datum:



S bzw. R = Höhe der Rohrsohle DN

- Liefergrenze (B-Bausatz, S-Stiftung, L-Landschaftsplanung)
- ged. Zapfstelle
- ged. Schwarzwasserspeichertank
- gepl. Regenwasserspeichertank
- gepl. Hausanschlagsschacht f. Vakuumtlg.
- gepl. Hausanschlagsschacht f. GetMötg.
- vorf. Abwasserschacht
- vorf. Hausanschlagsschacht
- vorf. Abwasserleitung

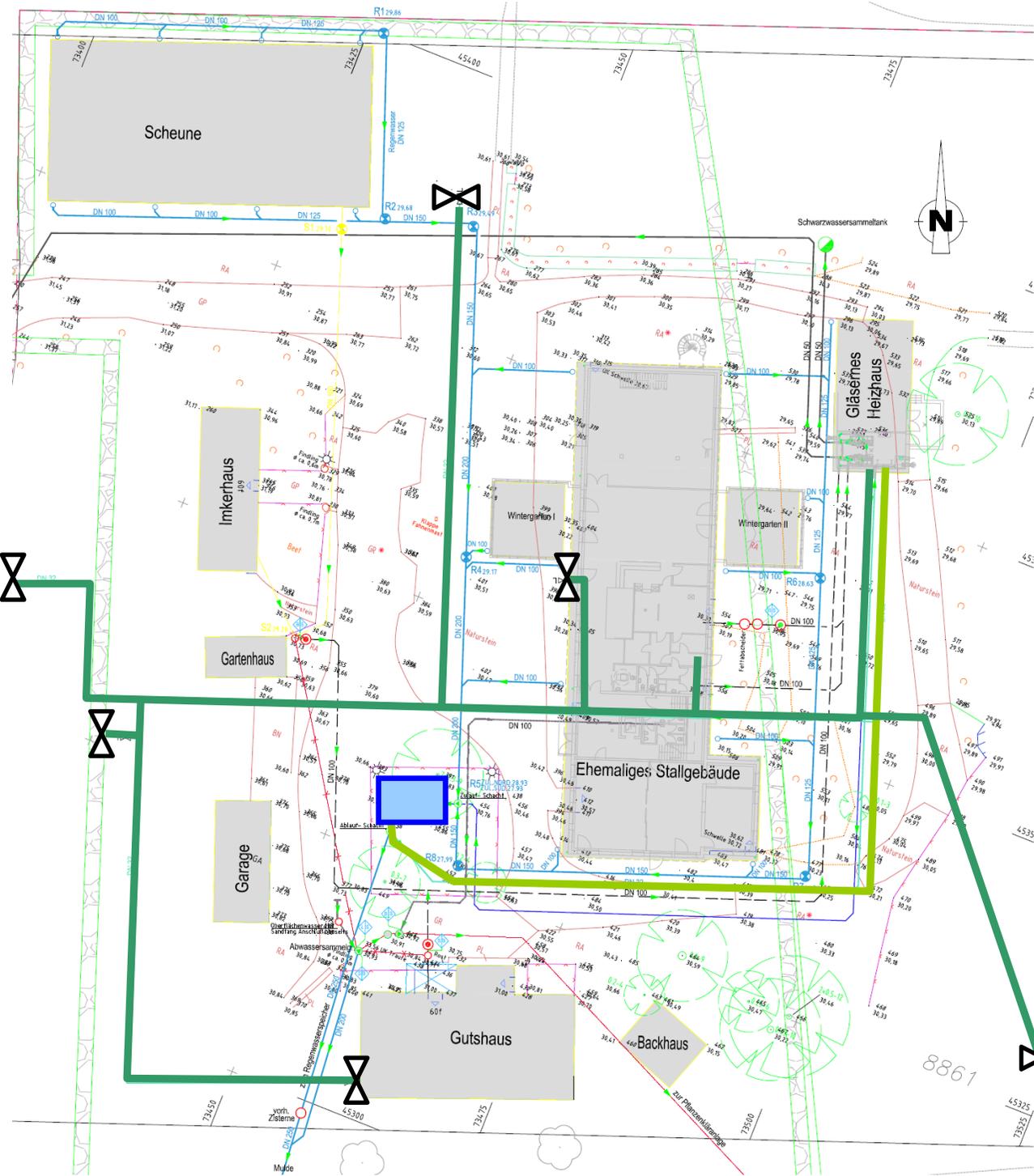
geplante Leitungen

- Regenwasser
- Grauwasser
- Schwarzwasser (vakuum)
- Schwarzwasser (drucklos)
- Schwarzwasser Drucktlg.
- Brauchwasser
- Trinkwasser
- Küchenabwasser
- Gelbwasser

Auftraggeber:		Planverfasser: IngenieurBüro IE4 Altjenkenbau Hamburger Stadtentwässerung Sankt-Hedwig-44 20097 Hamburg	
Projektbezeichnung: HWC Regen- und Abwassermanagement Kompetenzzentrum Karlshöhe			
Stadtteil: Hamburg - Karlshöhe	DMS-ID: A1004-200-002	Flussnummer: 2 von 4	
Projektnummer: A 1004		Flussnummer: 2 von 4	
Planungsstand: ENTWURFSZEICHNUNG		Maßstab: 1:200	
Planbezeichnung: Detailleitungsplan		Maßstab: 1:200	
Kartenblatt Nr.:	Arbeiten begonnen: _____ beendigt: _____ Ausführungsfrist: _____ Baujahr: _____		

Übersicht:

Gezeichnet:	Datum:	Fachbereich geprüft:	Datum:
6. Müller	16.02.20		
Bezeichnet:	Datum:	Genehmigt:	Datum:
Datenrechner geprüft:	Datum:	Leitung genehmigt:	Datum:



S bzw. R = Höhe der Rohrsohle DN

- Liefergrenze (B-Bausatz, S-Stiftung, L-Landschaftsplanung)
- ged. Zapfstelle
- ged. Schwarzwasserspülertank
- gepl. Regenwasserspülertank
- gepl. Hausanschlagsschacht f. Vakuumtlg.
- gepl. Hausanschlagsschacht f. GetMötg.
- vorn. Abwasserschacht
- vorn. Hausanschlagsschacht
- vorn. Abwasserleitung

geplante Leitungen

- Regenwasser
- Grauwasser
- Schwarzwasser (vakuum)
- Schwarzwasser (drucklos)
- Schwarzwasser Drucktlg.
- Brauchwasser
- Trinkwasser
- Küchenabwasser
- Gelbwasser

Auftraggeber:		Planverfasser: IngenieurBüro IE4 Adligenhau	
Projektbezeichnung: HWC Regen- und Abwassermanagement Kompetenzzentrum Karlshöhe		HSE <small>an der Universität Hamburg</small> Hamburger Stadtentwässerung Sankt-Nikolaus-44 20097 Hamburg	
Stadtteil: Hamburg - Karlshöhe	Projektnummer: A 1004	DMS-ID: A1004-200-002	Plannummer: 2 von 4
Planungsstand: ENTWURFSZEICHNUNG			Maßstab: 1:200
Planbezeichnung: Detailleitungsplan		Kartenblatt Nr.:	
Arbeiten begonnen:		Arbeiten beendet:	
Überblicksplan:			
Gezeichnet: S. Müller	Datum: 16.02.20	Fachtechniker geprüft:	Datum:
Bestätigt:	Datum:	Genehmigt:	Datum:
Datenrechner geprüft:	Datum:	Leitung genehmigt:	Datum:



S bzw. R = Höhe der Rohrsohle DN

- Liefergrenze (B-Bausatz, S-Stiftung, L-Landschaftsplanung)
- ged. Zapfstelle
- ged. Schwarzwasserspülartank
- gepl. Regenwasserspülartank
- gepl. Hausanschlassschacht f. Vakuumtlg.
- gepl. Hausanschlassschacht f. GetMötg.
- vorn. Abwasserschacht
- vorn. Hausanschlassschacht
- vorn. Abwasserleitung

geplante Leitungen

- Regenwasser
- Grauwasser
- Schwarzwasser (vakuum)
- Schwarzwasser (drucklos)
- Schwarzwasser Drucktlg.
- Brauchwasser
- Trinkwasser
- Küchenabwasser
- Gelbwasser

Auftraggeber:		Planverfasser: IngenieurBüro IE4 Altjenkenbau Hamburger Stadtentwässerung Sankt-Helene-44 20097 Hamburg	
Projektbezeichnung: HWC Regen- und Abwassermanagement Kompetenzzentrum Karlshöhe			
Stadtteil: Hamburg - Karlshöhe		DMS-ID: A1004-200-002	
Projektnummer: A 1004		Plannummer: 2 von 4	
ENTWURFSZEICHNUNG			
Planungsstand: Entwurfszeichnung		Maßstab: 1:200	
Planbezeichnung: Detailleitungsplan			
Kartenblatt Nr.:		Arbeiten begonnen:	
Überblick:		Ausführungsfrist:	
Gezeichnet: S. Müller		Fachtechniker geprüft:	
Geprüft:		Genehmigt:	
Dateneingetragen:		Leitung genehmigt:	



S bzw. R = Höhe der Rohrsohle DN

- Liefergrenze (D=Baustelle, S=Stiftung, L=Landschaftsplanung)
- ged. Zapfstelle
- ged. Schwarzwasserspülertank
- gepl. Regenwasserspülertank
- gepl. Hausanschlagsschacht f. Vakuumtlg.
- gepl. Hausanschlagsschacht f. GetMötg.
- vorn. Abwasserschacht
- vorn. Hausanschlagsschacht
- vorn. Abwasserleitung

geplante Leitungen

- Regenwasser
- Grauwasser
- Schwarzwasser (vakuum)
- Schwarzwasser (drucklos)
- Schwarzwasser Drucktlg.
- Brauchwasser
- Trinkwasser
- Küchenabwasser
- Gelbwasser

Auftraggeber:		Planverfasser: IngenieurBüro IE4 Adligenhau	
Projektbezeichnung: HWC Regen- und Abwassermanagement Kompetenzzentrum Karlshöhe		Standort: Hamburg - Karlshöhe	
Projektnummer: A 1004	DMS-ID: A1004-200-002	Flächennummer: 2 von 4	
Planungsstand: ENTWURFSZEICHNUNG		Maßstab: 1:200	
Planbezeichnung: Detailleitungsplan		Kartenblatt Nr.:	
Arbeiten begonnen:		Arbeiten beendet:	
Überblicksplan:		Gezeichnet: S. Müller	
Dateneingetragen:		Geprüft: 16.02.20	
Gezeichnet:		Geprüft:	
Gezeichnet:		Geprüft:	
Gezeichnet:		Geprüft:	

A vertical bar on the left side of the slide, consisting of three stacked rectangular segments: a blue segment at the top, a grey segment in the middle, and a white segment at the bottom.

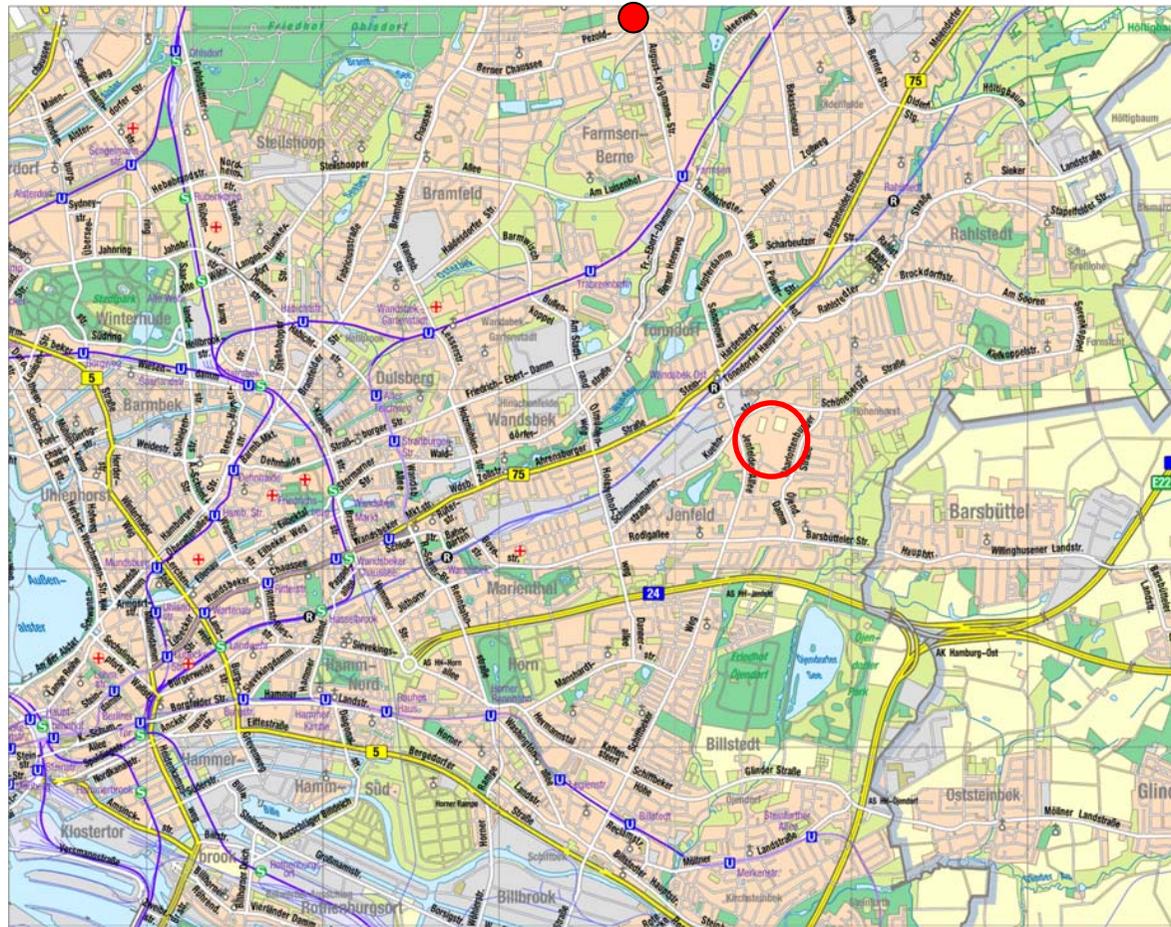
Vielen Dank für Aufmerksamkeit

Hamburg Water Cycle in den Projekten Jenfeld und Karlshöhe

(Teil Jenfeld)

Dr.-Ing. Henning Schonlau, Dr. Zhiqiang Li
HAMBURG WASSER

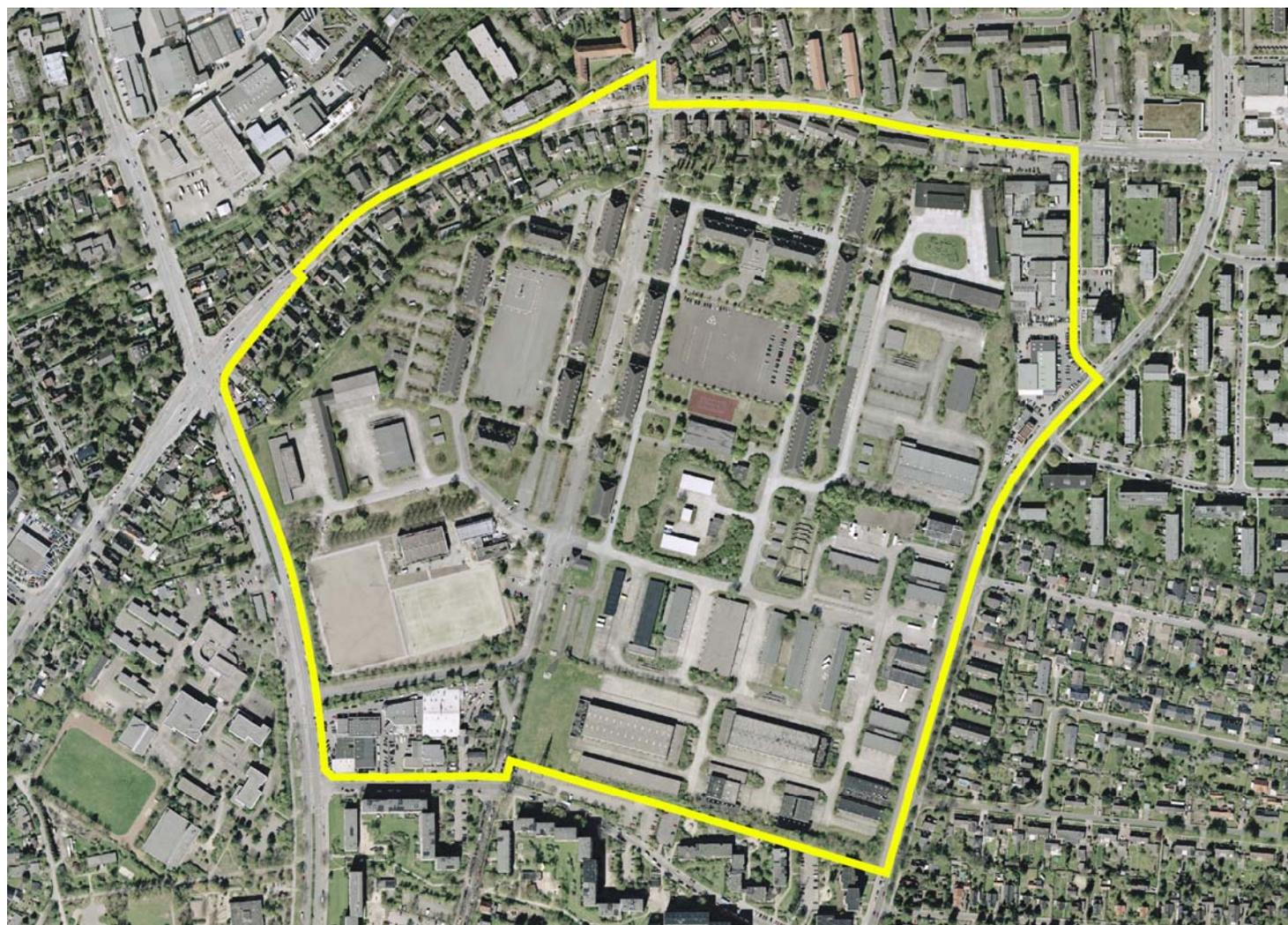
Das Plangebiet Jenfeld 23



Jenfeld aus der Luft



Luftbild



Städtebauliches Leitbild (April 2005)

Entwicklungsziele

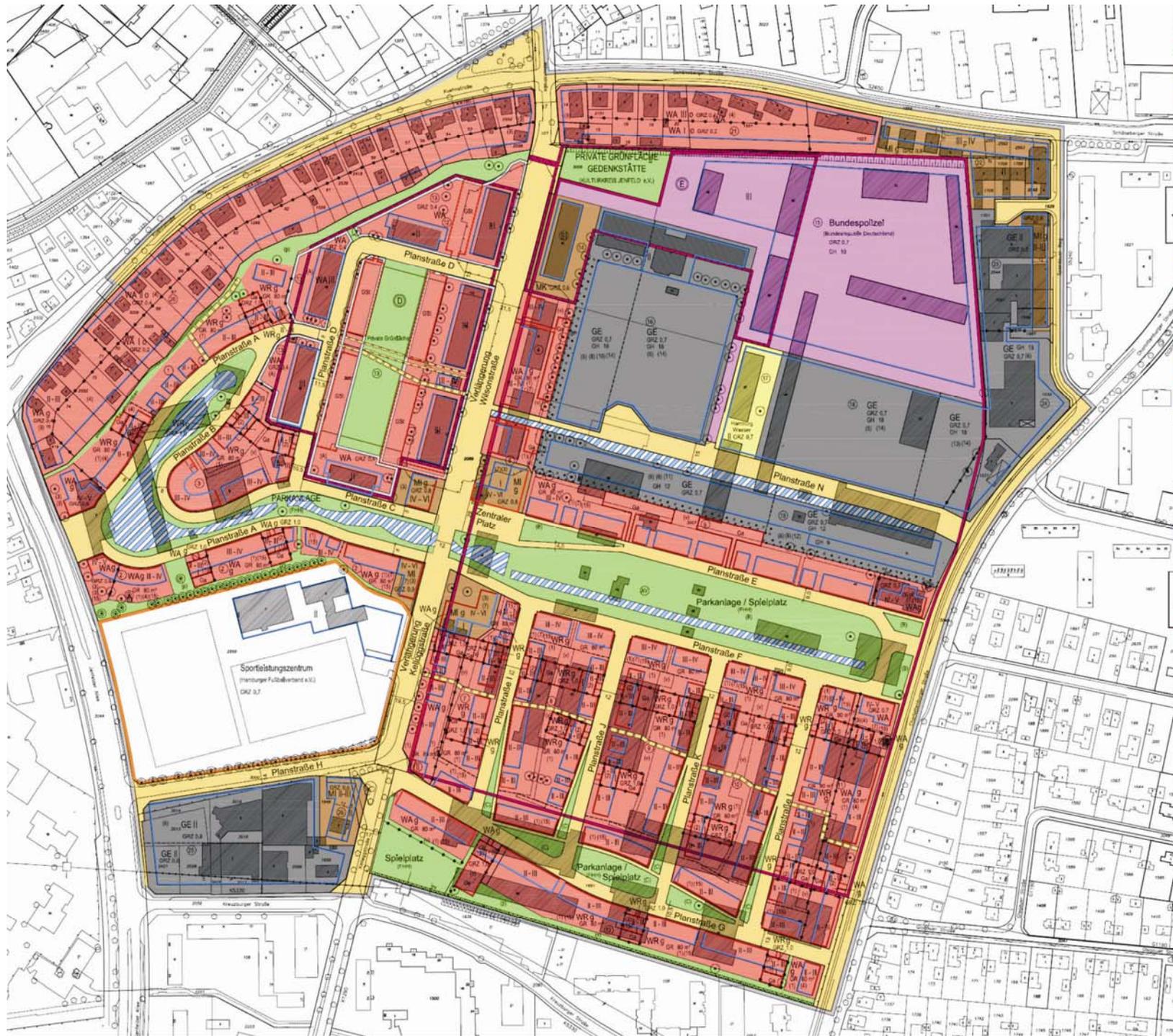
- ▶ Hohe Qualität
- ▶ Familienorientierter Wohn- und Arbeitsstättenstandort für unterschiedliche Nachfragegruppen
- ▶ Stärkung von Hamburgs Attraktivität als Wohnstandort
- ▶ Entwicklung zum Quartier
- ▶ Positive Impulse für den Stadtteil Jenfeld

Flächennutzung

- ▶ Wohnen (60%)
- ▶ Gewerbe (20%)
- ▶ Grün (20%)

Städtebauliches
Leitbild





Festsetzungen

- Grenz des öffentlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans
- Neues Wohngebiet
- Altes Wohngebiet
- Wohngebiet
- Kinderspielplatz
- Sportplatz
- 15.18 Zahl der Vollparcels, ab 100m²
- 15.19 Zahl der Vollparcels, ab 100m² und 100m²
- 15.20 Zahl der Vollparcels, ab 100m²
- 15.21 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.22 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.23 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.24 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.25 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.26 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.27 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.28 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.29 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.30 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.31 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.32 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.33 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.34 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.35 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.36 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.37 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.38 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.39 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.40 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.41 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.42 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.43 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.44 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.45 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.46 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.47 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.48 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.49 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.50 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.51 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.52 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.53 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.54 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.55 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.56 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.57 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.58 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.59 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.60 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.61 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.62 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.63 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.64 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.65 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.66 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.67 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.68 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.69 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.70 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.71 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.72 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.73 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.74 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.75 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.76 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.77 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.78 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.79 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.80 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.81 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.82 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.83 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.84 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.85 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.86 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.87 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.88 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.89 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.90 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.91 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.92 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.93 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.94 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.95 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.96 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.97 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.98 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 15.99 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²
- 16.00 Grundfläche der Grundstücke, ab 100m²

Kennzeichnungen

- Architektonische Vorbildfläche
- Begrenzung unterschiedlicher Vorhaben
- Begrenzung des Geltungsbereichs
- Vorhandene architektonische Leistung, Identifizierung
- Vorhandene architektonische Leistung, Modernisierung
- Denkmalschutz
- Umgrenzung des Erhaltungsbereichs

Hinweise

Wegfallende Flächen der Bebauungsplanung in der Planung vom 23. Januar 1999 (Bauverordnungsblatt 1999 17), zuletzt geändert am 22. April 1999 (Bauverordnungsblatt Seite 461, 470)

Umschreibung und Höhenangaben in Metern

Der Kartenmaßstab (Digitaler Stadtplan) entspricht der der Geltungsbereich des Bebauungsplans des Stand: Juni 2008

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100m

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG

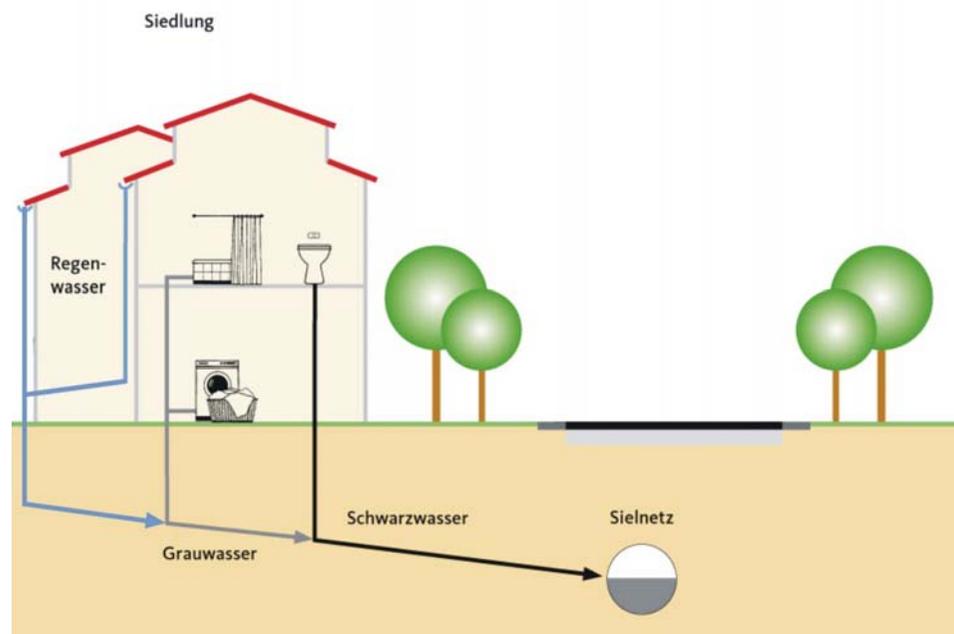
Bebauungsplanentwurf
Jenfeld 23

Maßstab: 1:10000 (Im Original)

Bezirk Wandsbek Ortsteil 512

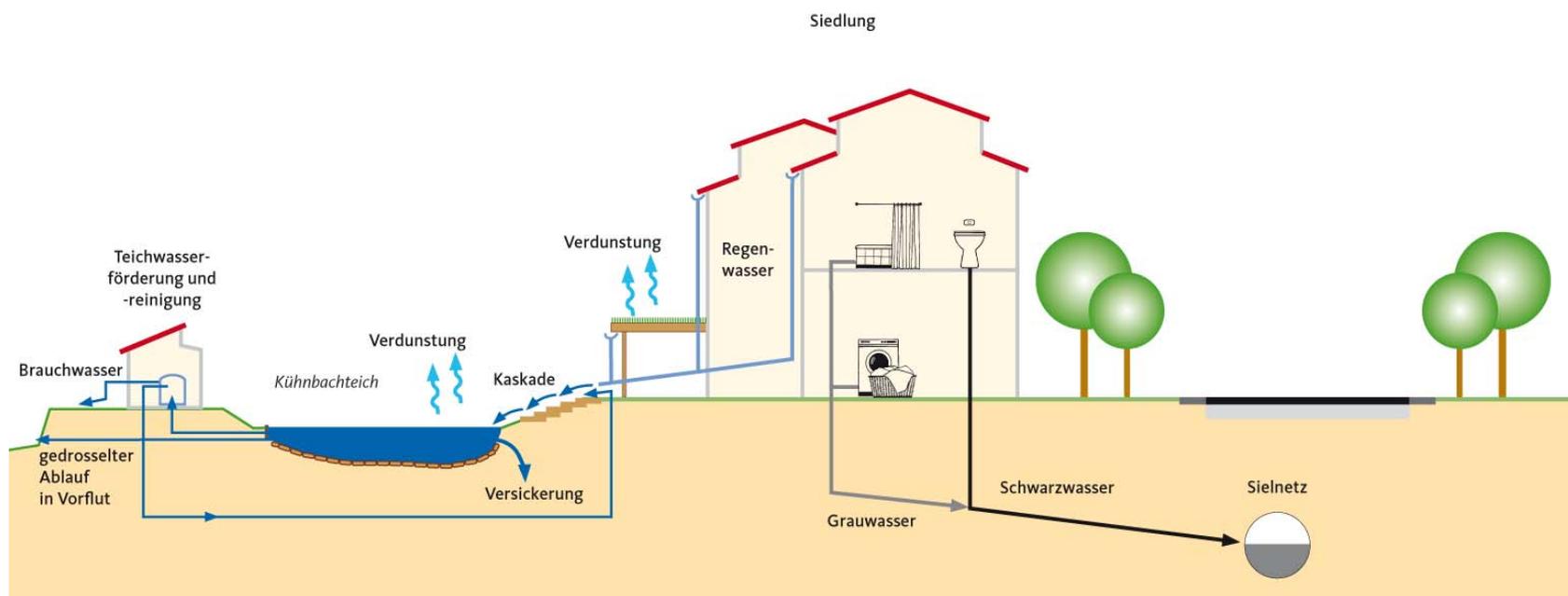
Konventionelle Entwässerung

- ▶ Verschiedene Abwasserströme werden vermischt
-> Ziel: Stoffstromtrennung



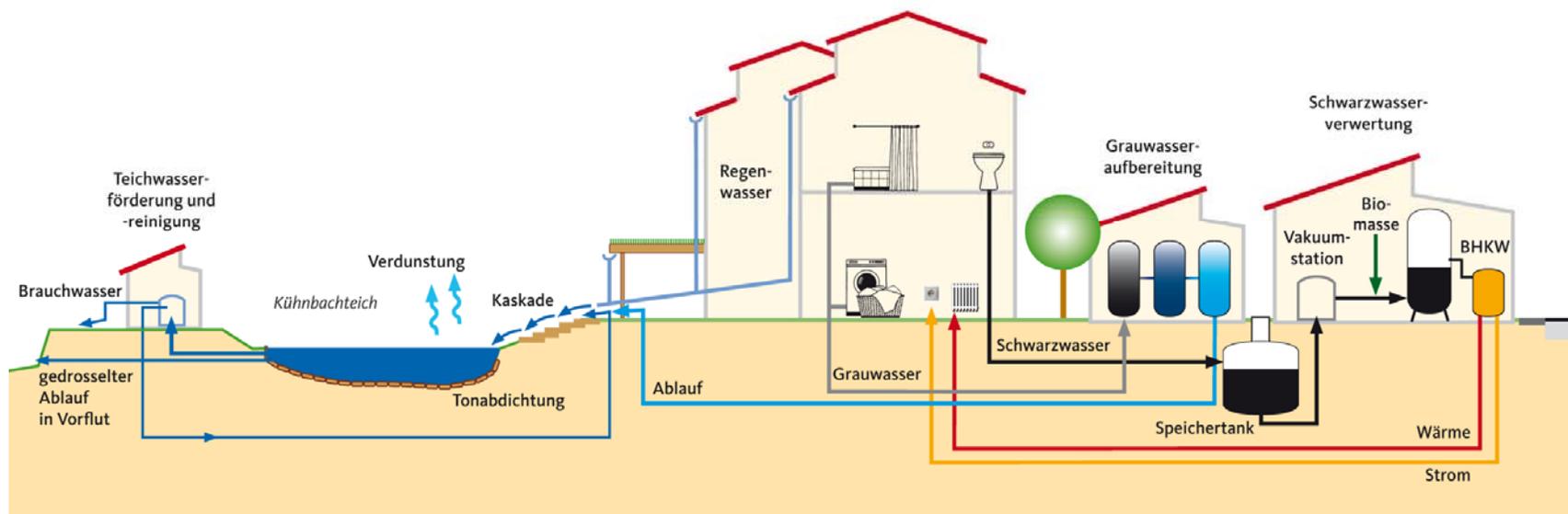
Regenwasserableitung

- ▶ Der Entwurf sieht eine Abkopplung des Niederschlags vor
-> HAMBURG WASSER ist nicht zuständig



HAMBURG WATER Cycle

- ▶ belastungsarmer Grauwasserstrom
- ▶ Schwarzwasser mit konzentrierten Schad- und Wertstoffen bleibt konzentriert
- ▶ Schwarzwasserverwertung ermöglicht eine Vergärung anderer Biomasse und damit eine regenerative Energiegewinnung vor Ort



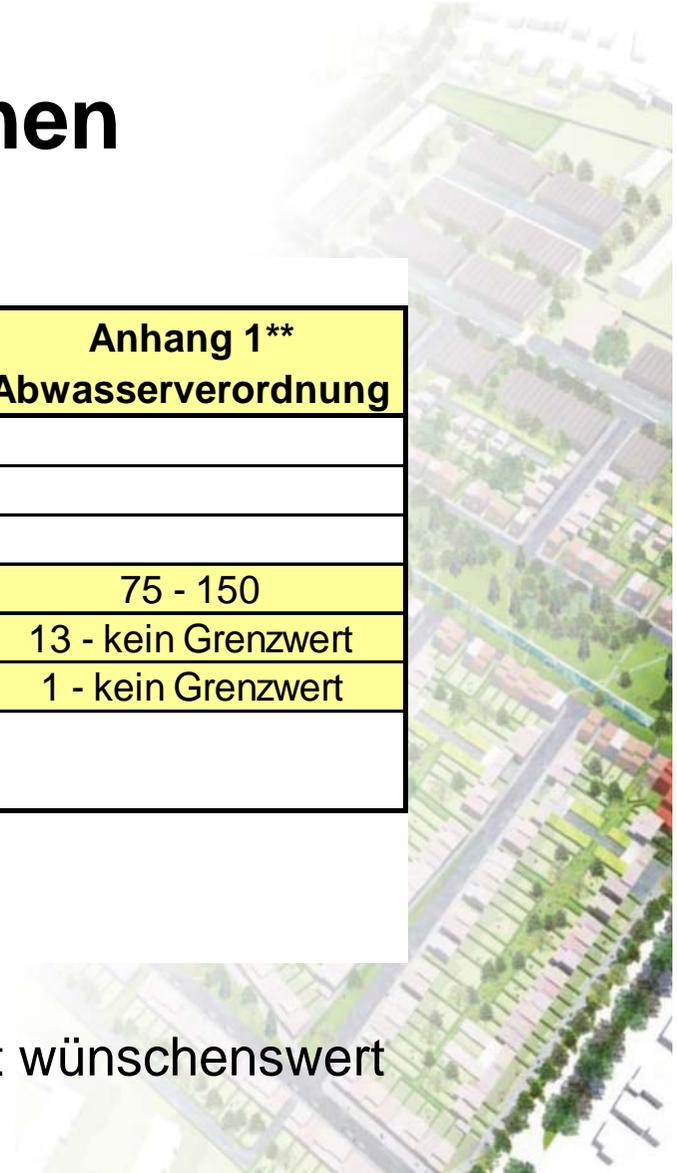
Mengen und Konzentrationen

		Schwarzwasser *	Grauwasser	Anhang 1** Abwasserverordnung
Menge	[l/EW*d]	6	74	
TS	[mg/l]	7500	340	
oTS	[mg/l]	6800	270	
CSB	[mg/l]	9800	630	75 - 150
N	[mg/l]	2000	14	13 - kein Grenzwert
P	[mg/l]	300	7	1 - kein Grenzwert
Medikamenten- rückstände	qualitativ	höher	gering	

* unter Verwendung eines Vakuumsystems

** Grenzwerte sind abhängig von der Einleitmenge

-> getrennte Behandlung und Aufbereitung ist wünschenswert



Vakuumpoiletten



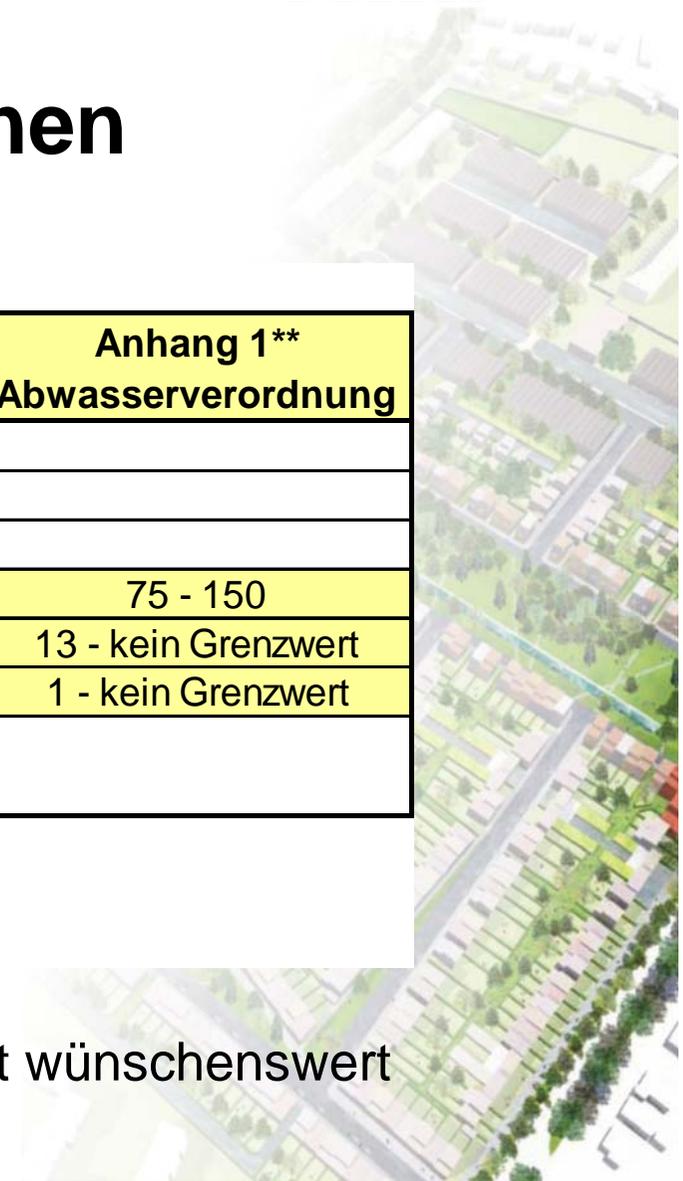
Mengen und Konzentrationen

		Schwarzwasser *	Grauwasser	Anhang 1** Abwasserverordnung
Menge	[l/EW*d]	6	74	
TS	[mg/l]	7500	340	
oTS	[mg/l]	6800	270	
CSB	[mg/l]	9800	630	75 - 150
N	[mg/l]	2000	14	13 - kein Grenzwert
P	[mg/l]	300	7	1 - kein Grenzwert
Medikamenten- rückstände	qualitativ	höher	gering	

* unter Verwendung eines Vakuumsystems

** Grenzwerte sind abhängig von der Einleitmenge

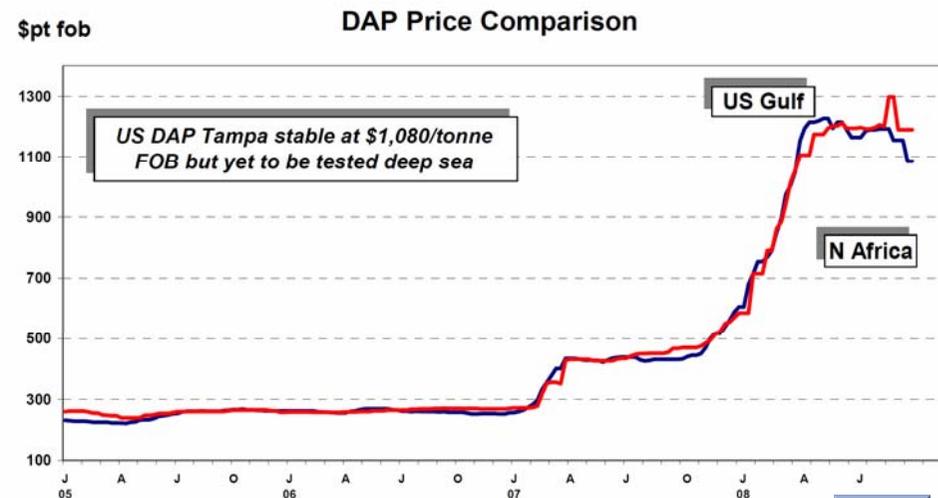
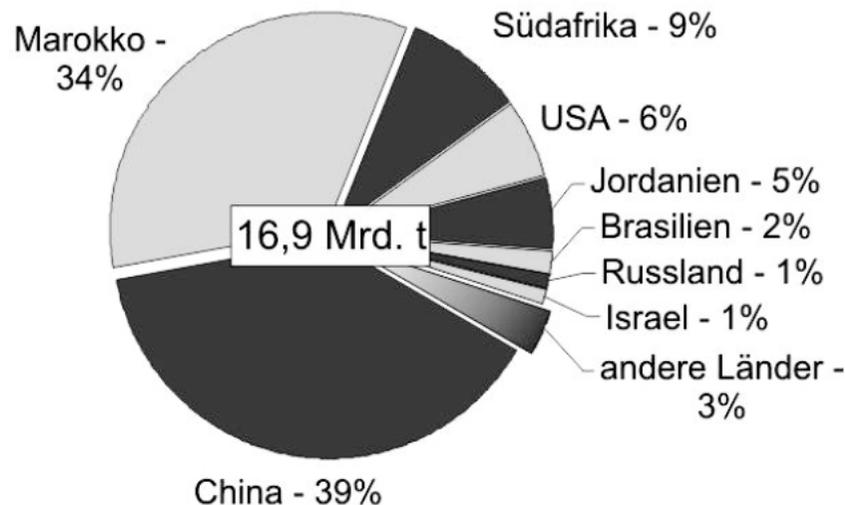
-> getrennte Behandlung und Aufbereitung ist wünschenswert



Nährstoffe

- ▶ 1,4 % des Weltenergieverbrauches resultiert aus Stickstoffgewinnung
- ▶ Phosphat ist für die Nahrungsmittelproduktion nicht zu ersetzen
- ▶ P-Vorräte sind begrenzt
- ▶ rd. $\frac{3}{4}$ der Phosphat-Weltvorräte in China und Marokko
- ▶ Mai 2008: China erhöht Steuern für Phosphat von 20 auf 120 %

Phosphat-Vorräte weltweit, 2005



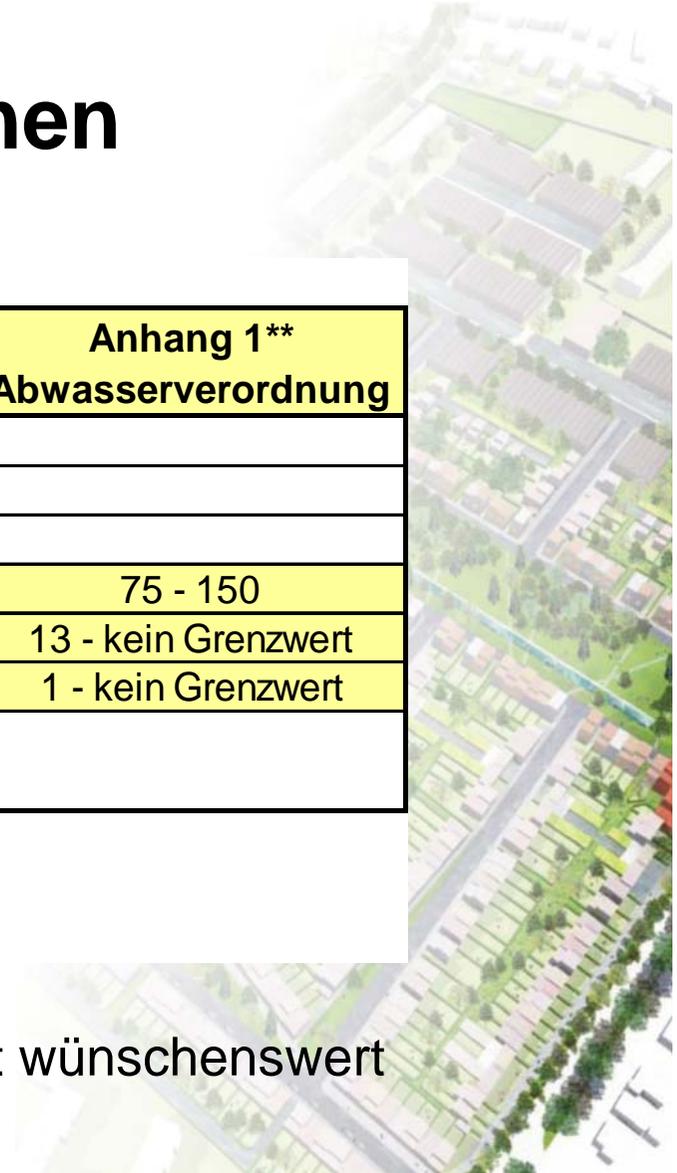
Mengen und Konzentrationen

		Schwarzwasser *	Grauwasser	Anhang 1** Abwasserverordnung
Menge	[l/EW*d]	6	74	
TS	[mg/l]	7500	340	
oTS	[mg/l]	6800	270	
CSB	[mg/l]	9800	630	75 - 150
N	[mg/l]	2000	14	13 - kein Grenzwert
P	[mg/l]	300	7	1 - kein Grenzwert
Medikamenten- rückstände	qualitativ	höher	gering	

* unter Verwendung eines Vakuumsystems

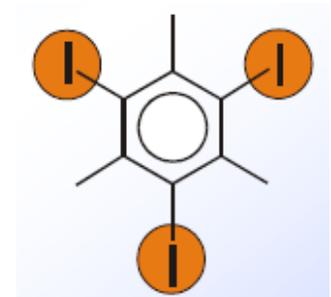
** Grenzwerte sind abhängig von der Einleitmenge

-> getrennte Behandlung und Aufbereitung ist wünschenswert



Medikamentenrückstände

- ▶ Arzneimittel und Hormone gelangen vorwiegend über den Urin ins Abwasser (Ternes et. al 2006; etwa 50% der RKM stammen aus Kliniken und Radiologiepraxen)
- ▶ Die Eliminierung in vorhandenen Kläranlagen ist unzureichend (nach biologischer Behandlung z. T. noch gentoxisches Potential, Baier et al 2008)
- ▶ Vereinzelt wurden bereits Arzneistoffe im Trinkwasser nachgewiesen (Sulfamethoxazol, RKM, Carbamazepin, Clofibrinsäure, Mückter 2006, Heberer 2002)
- ▶ Eine Behandlung nach Verdünnung in Kläranlagen ist teuer und das Ergebnis ungewiss



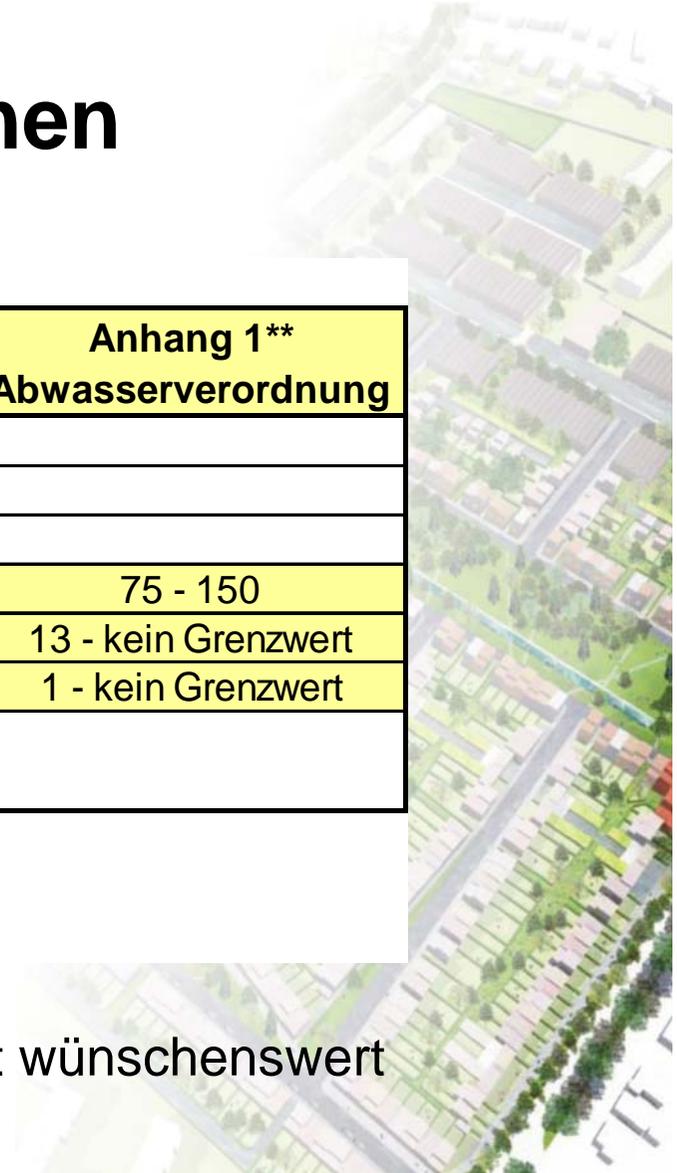
Mengen und Konzentrationen

		Schwarzwasser *	Grauwasser	Anhang 1** Abwasserverordnung
Menge	[l/EW*d]	6	74	
TS	[mg/l]	7500	340	
oTS	[mg/l]	6800	270	
CSB	[mg/l]	9800	630	75 - 150
N	[mg/l]	2000	14	13 - kein Grenzwert
P	[mg/l]	300	7	1 - kein Grenzwert
Medikamenten- rückstände	qualitativ	höher	gering	

* unter Verwendung eines Vakuumsystems

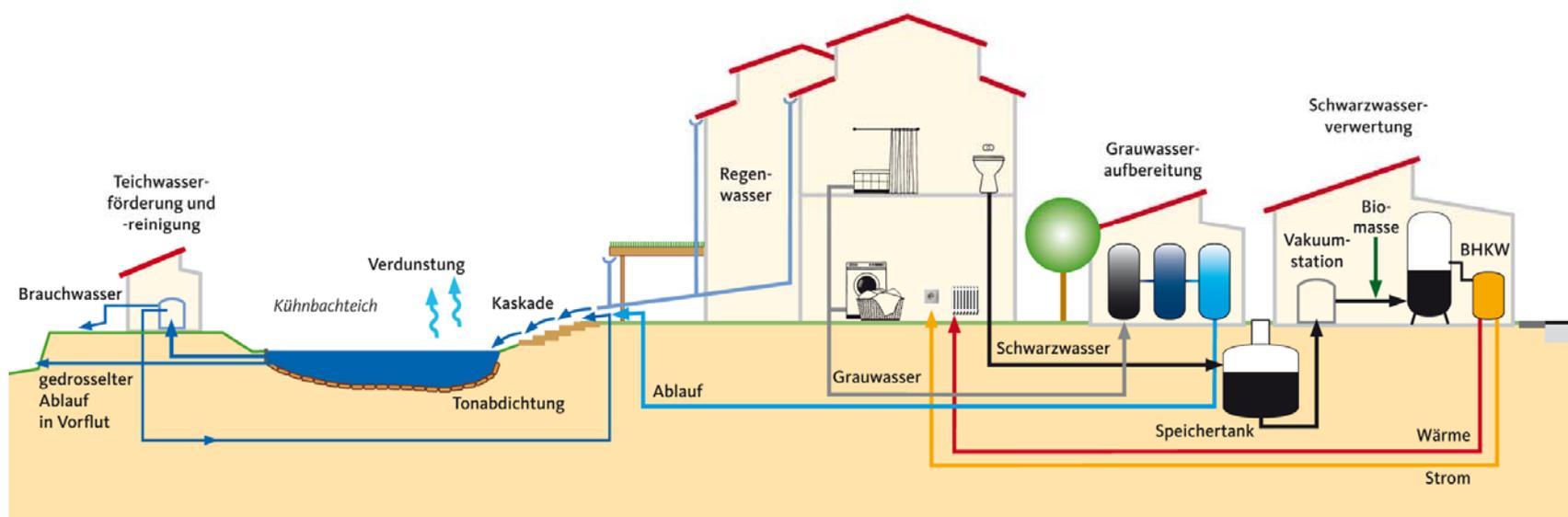
** Grenzwerte sind abhängig von der Einleitmenge

-> getrennte Behandlung und Aufbereitung ist wünschenswert



HAMBURG WATER Cycle

- ▶ belastungsarmer Grauwasserstrom
- ▶ Schwarzwasser mit konzentrierten Schad- und Wertstoffen bleibt konzentriert
- ▶ Schwarzwasserverwertung ermöglicht eine Vergärung anderer Biomasse und damit eine regenerative Energiegewinnung vor Ort



NASS – Neuartige Sanitärsysteme

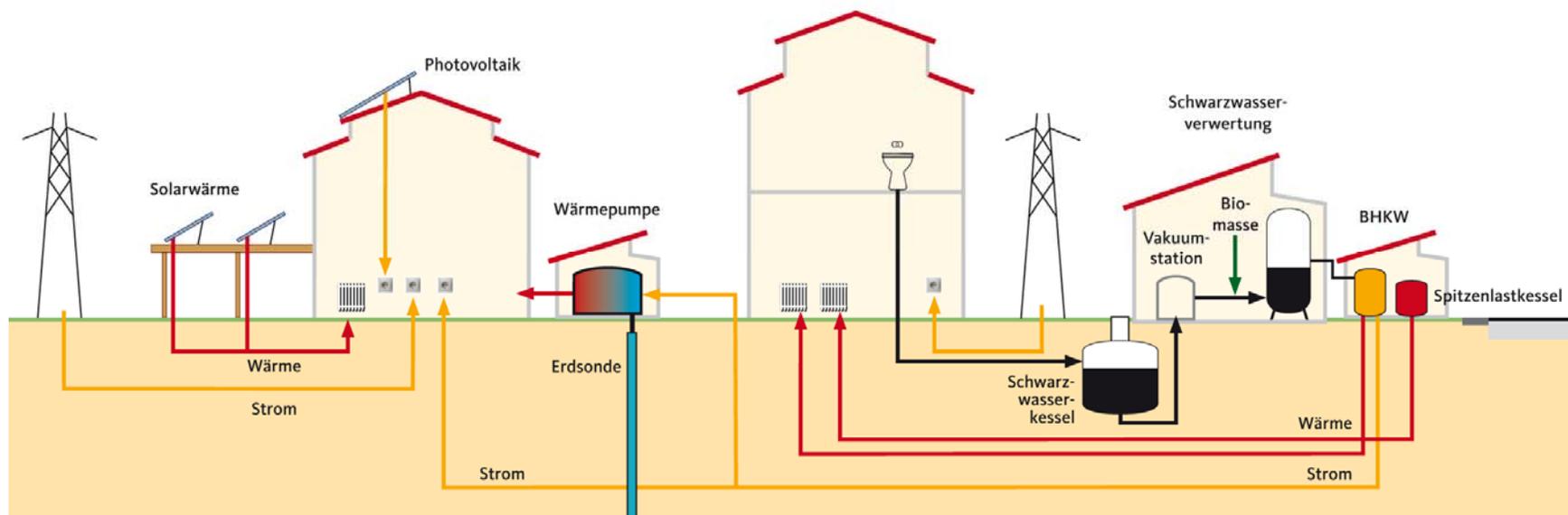
Nr.	Name Systemgruppe	Stofftrennung	Stoffströme
1	1-Stoffstromsystem	Gemeinsame Ableitung	Schmutzwasser
2	Schwarzwasser 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Grauwasser Rest-Abwasser mit verringerter Fracht und Menge	Grauwasser Schwarzwasser
3	Urintrennung 2-Stoffstromsystem	Abtrennung Gelbwasser Rest-Abwasser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



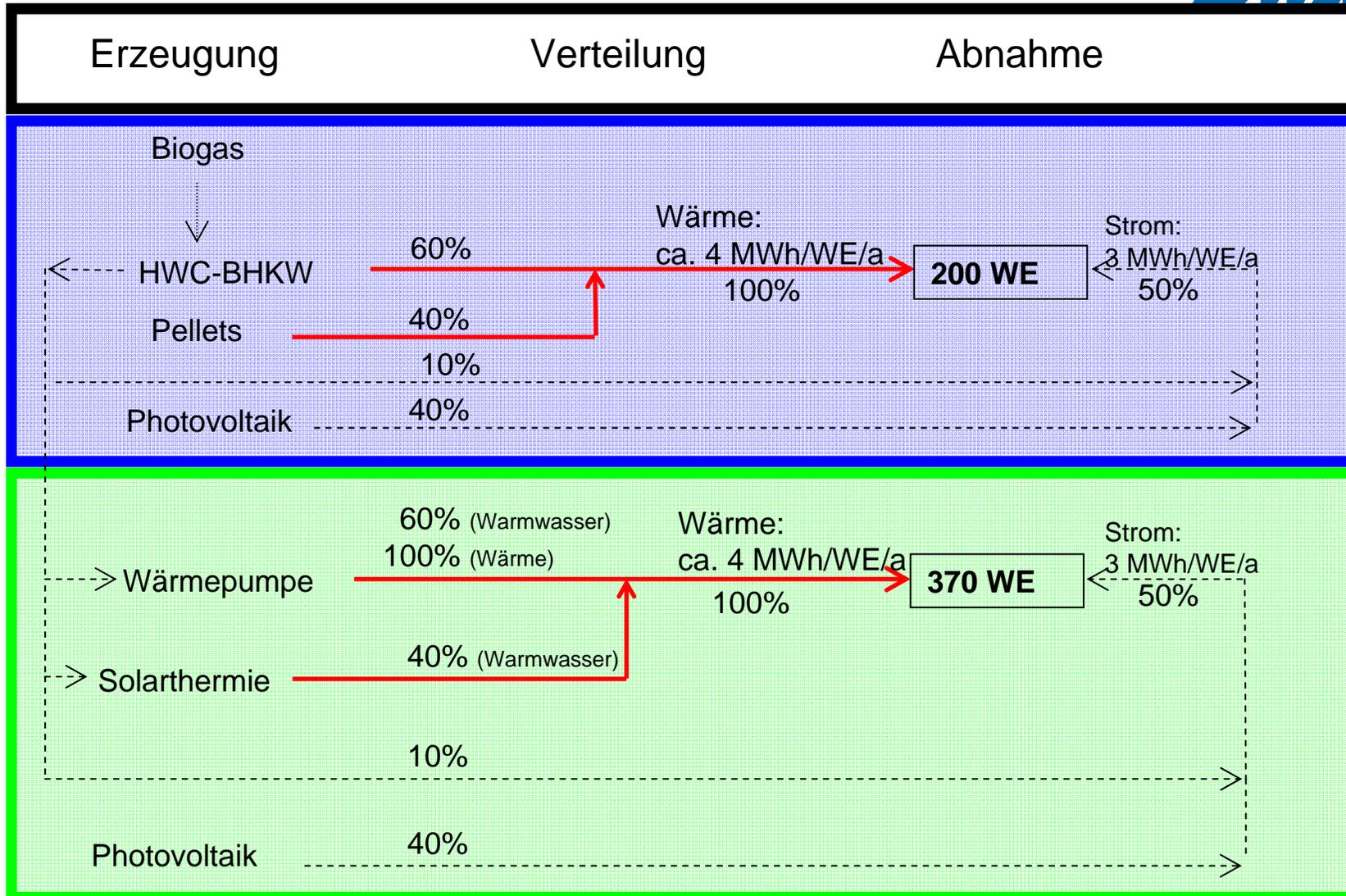
Quelle: DWA Arbeitsgruppe 1.5 (2008): „Neuartige Sanitärsysteme“

Energie

- ▶ Nahwärmesystem für den einen Teil
- ▶ Oberflächennahe Geothermie und Solarthermie für den anderen Teil

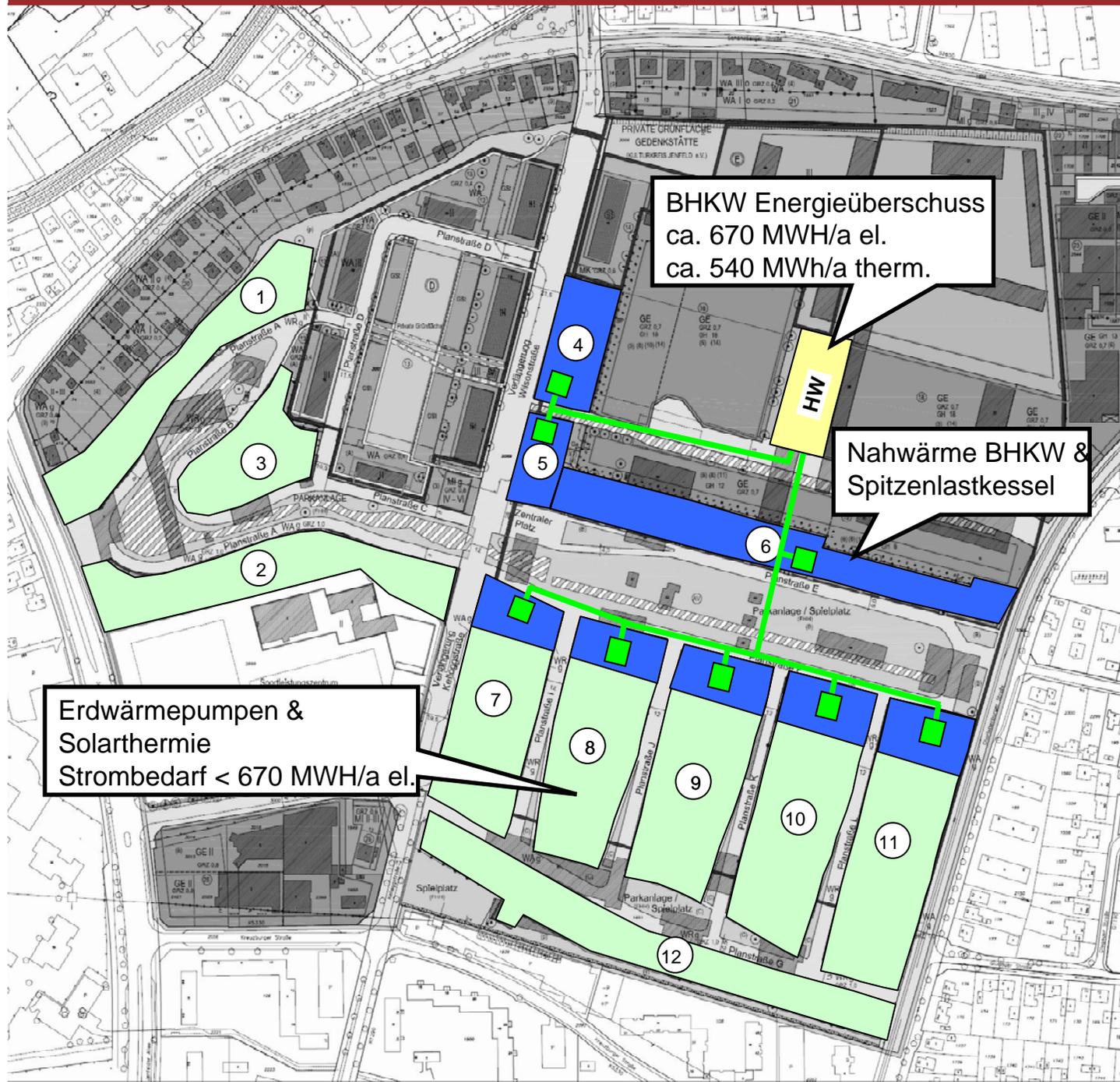


100 % Wärme und 50 % Strom!



----- Elektr. Energie ——— Wärme

Neubauten mit KfW-40 Standard, 3 Personen/Wohneinheit



BHKW Energieüberschuss
ca. 670 MWh/a el.
ca. 540 MWh/a therm.

Nahwärme BHKW &
Spitzenlastkessel

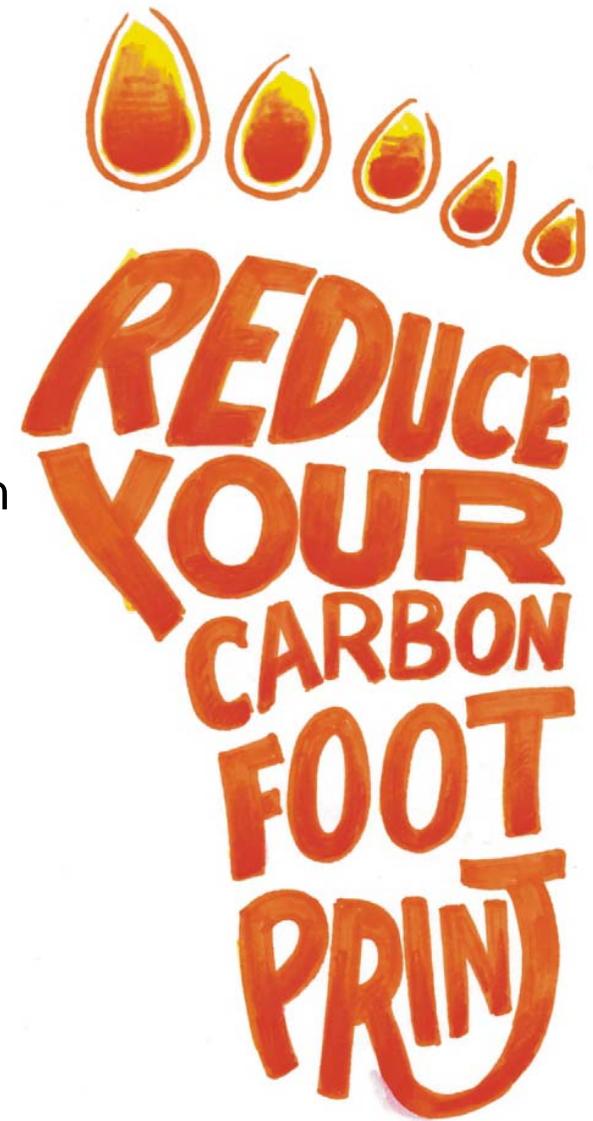
Erdwärmepumpen &
Solarthermie
Strombedarf < 670 MWh/a el.

Angestrebtes Energiekonzept

- Anlagen
HAMBURG WASSER
- Nahwärme BHKW
- oberflächennahe
Geothermie

Der Footprint wird kleiner

- ▶ Regenwasser bleibt in der Natur und wird als positiv gestaltender städtebaulicher Faktor genutzt
- ▶ Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff werden konzentrierter gesammelt und bieten somit das Potential zukünftig leichter gewonnen zu werden
- ▶ Mikroschadstoffe (z. B. Medikamentenrückstände) können zukünftig gezielter bekämpft werden
- ▶ Der Hamburg Water Cycle in Jenfeld ist energieautark bzw. erzielt einen Energieüberschuss
- ▶ Wärmeautarkie der Wohnsiedlung



Export: Für welche Städte ist das System interessant?

- ▶ **Steigerung der Energieeffizienz** -> alle Städte mit einer Energie intensiven Abwasseraufbereitung (In- und Ausland)
- ▶ **Weniger Wasserverbrauch** -> Städte mit nicht ausreichenden Trinkwasserreserven (vor allem im Ausland)
- ▶ **Dezentrale Versorgung** -> schnell wachsende Städte (im Ausland)
- ▶ **Trennung der Abwasserströme** -> Städte mit dem Ziel einer nachhaltigen Kreislaufführung und Bekämpfung von Mikroschadstoffen (zukünftig auch für Deutschland)

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

