

Vorstellung des "Position Paper" der ALUSEAU (07/12)

- Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung in Luxemburg aus Sicht der Gemeinden und Gemeindesyndikate



Roland SCHAACK
Membre du C.A. de
l'ALUSEAU

r.schaack@aluseau.lu

www.aluseau.lu

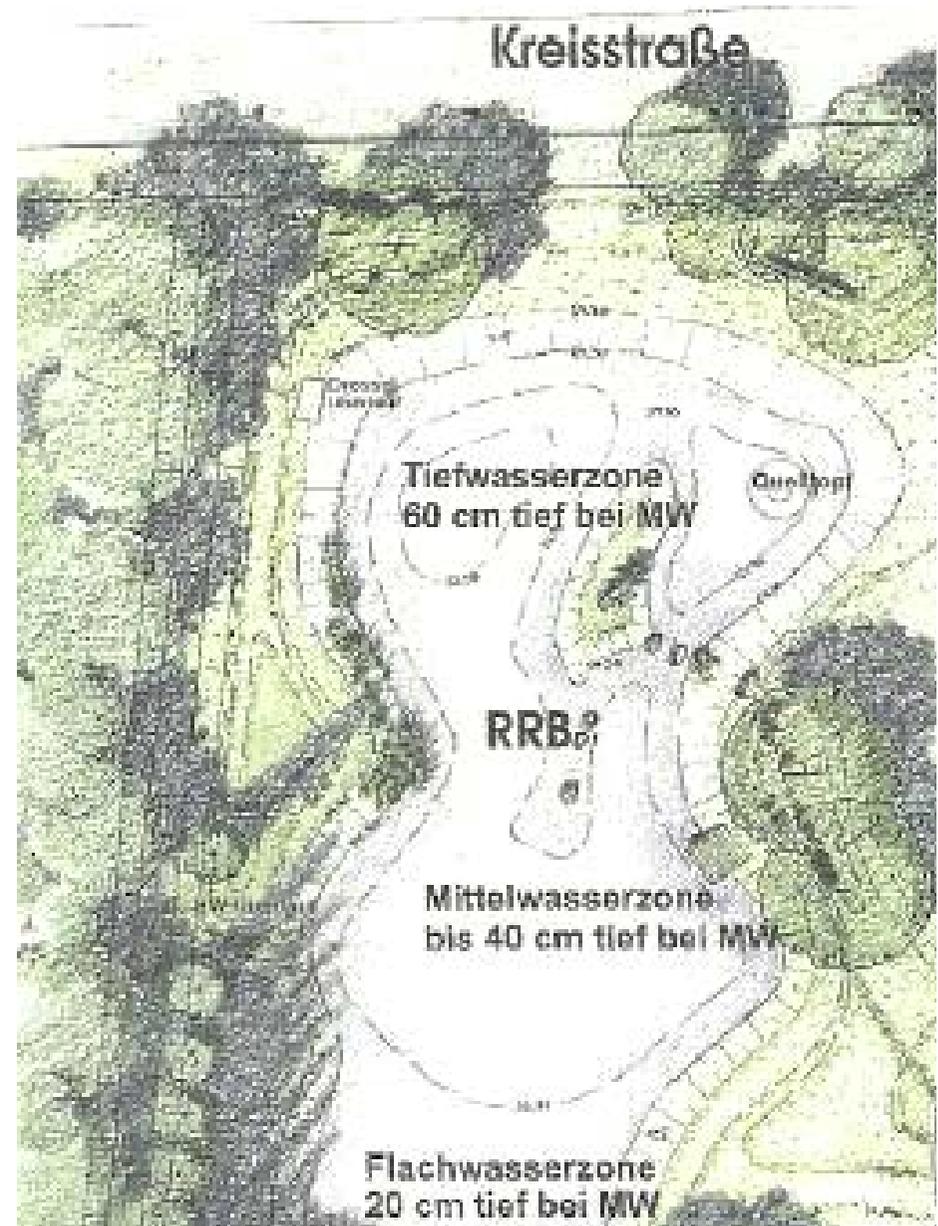
Schwerpunkthemen des Vortrags

- Einstieg in die Problematik
- Juristische Betrachtungen
- Technische Probleme
- Finanzielle Betrachtung
- Lösungen im Ausland
- Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung



Schwerpunkthemen des Vortrags

- ❑ **Einstieg in die Problematik**
- ❑ Juristische Betrachtungen
- ❑ Technische Probleme
- ❑ Finanzielle Betrachtung
- ❑ Lösungen im Ausland
- ❑ Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung



Einstieg in die Problematik

Historie Mischsystem – Trennsystem:

Vor Wassergesetz vom 19.12.2008:

Generelle Entwässerungsstudien

Kanalneuverlegungen

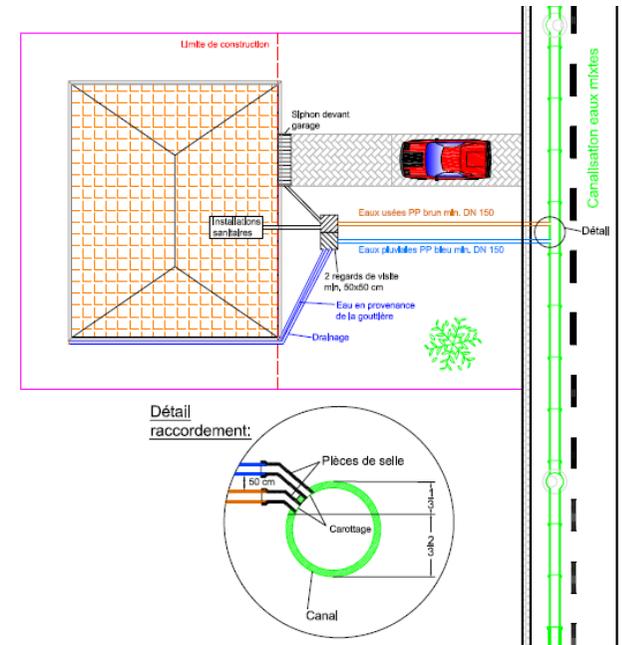
Regenüberlaufbecken

Neubauggebiete

Entflechtung Außengebiete

Mischsystem

Trennsystem



Einstieg in die Problematik

Historie Mischsystem – Trennsystem:

Nach Wassergesetz vom 19.12.2008:

Generelle Entwässerungsstudien → größtenteils Mischsystem

Kanalneuverlegungen → Trennsystem

Regenüberlaufbecken → berechnet und gebaut auf Mischsystem

Neubaugebiete → Trennsystem mit geforderter Rückhaltung in Teilbebauungsgebieten(PAP)

Entflechtung Außengebiete nicht durch interne RWL der PAP (doppelte RWL-Führung)

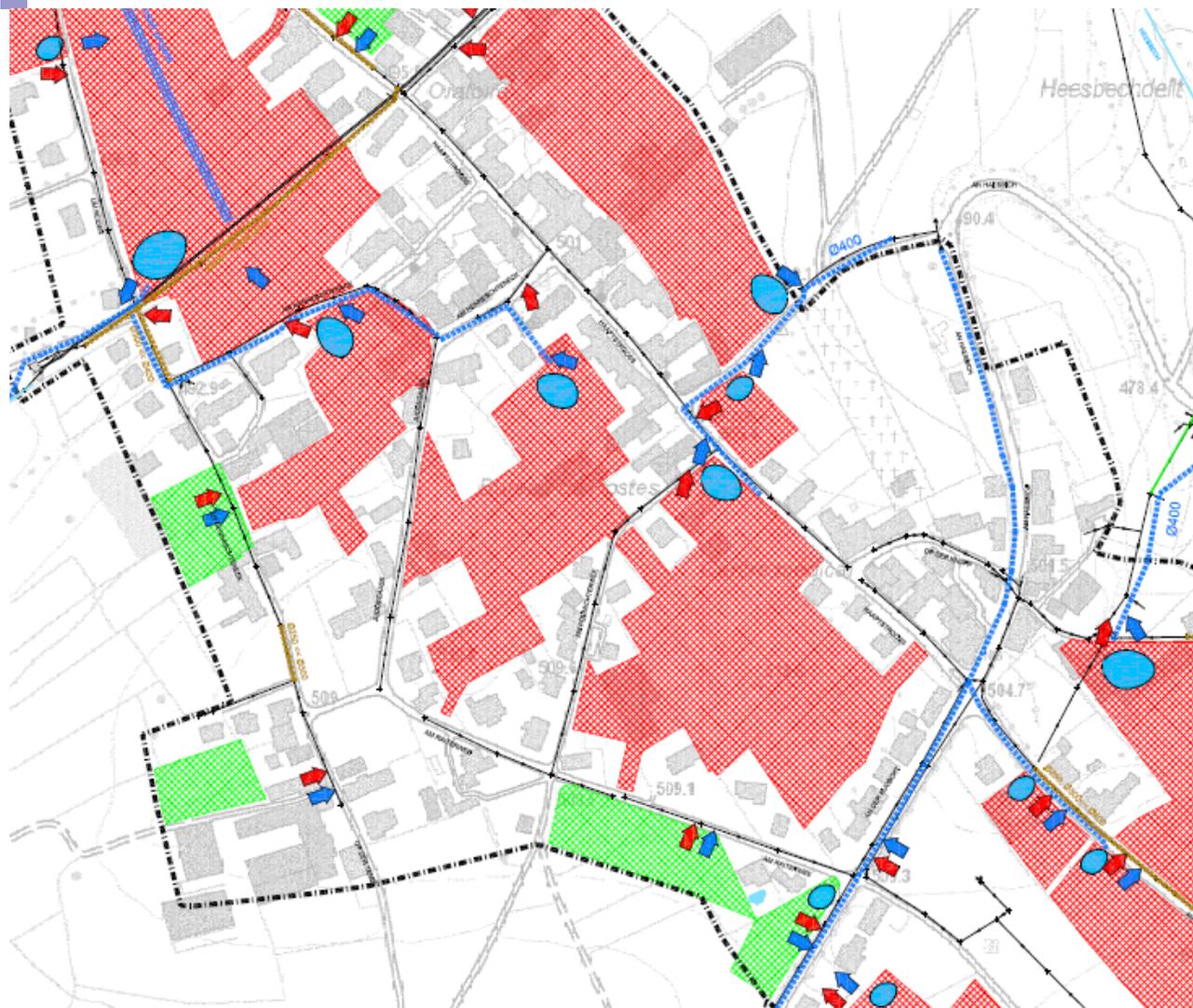
keine Übergangsmaßnahmen

Fehlende Kohärenz zwischen bestehenden, weit verbreitem Mischsystem und neueingeführtem Trennsystem



Einstieg in die Problematik

- ❑ **Heutiger Stand und Bilanz seit Einführung der Regenwasserbewirtschaftung (Aufschaltung von Trennsystem auf Mischsystem, insbesondere Aufschaltung von RRB auf Mischsystem)**
 - Gemeinden werden nicht bzw. nur gering in Entscheidungsprozess der Ausarbeitung der Retentionslösungen miteinbezogen;
 - Keine Abstimmung mit spezialisierten Fachverbänden und Gemeinden (Verantwortlich für Unterhalt);
 - Planung und Ausführung durch private Bauträger ohne Rücksicht auf unterhaltsrelevante Belange (Sicherheit - Kosten);
 - Undifferenzierte Lösungsansätze (Standardlösungen);
 - Kompromisslose Ausführung der Trennsysteme (kein qualifiziertes Trennsystem erlaubt);
 - Keine Immissionsbetrachtung am Gewässer;
 - Hohe Anzahl an RRB's (oft sehr kleine Volumina) – mehrere Tausend landesweit;
 - RRB für jedes Teilbebauungsgebiet (unabhängig seiner Grösse oder Lage im Netz);
 - Regenwasserbewirtschaftung reduziert sich auf Rückhaltung;
 - Schlechte Zugänglichkeit für Unterhaltsarbeiten;
 - Unterschätzung der Folgekosten;
 - Doppelte RW-Leitungsführung (Aussengebiete dürfen nicht durch RWL des PAP);
 - Technische Probleme (Drosselung, Zugänglichkeit, Sicherheit, Gesundheit);



Ergebnis:

Ortschaft mit :

- 420 Einwohner
- 13 geplante RRB's
- größtenteils doppelte Leitungsführung

Maßstab ca 1:1000

Schwerpunktthemen des Vortrags

- Einstieg in die Problematik
- Juristische Betrachtungen**
- Technische Probleme
- Finanzielle Betrachtung
- Lösungen im Ausland
- Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung





□ Kompetenz der Gemeinden durch das Gesetz vom 19. Dezember 2008

Art. 46. Assainissement des agglomérations, élimination des eaux urbaines résiduaires collectées et gestion des eaux pluviales

- (1) Les communes sont tenues d'assurer la collecte, l'évacuation et l'épuration des eaux urbaines résiduaires et la gestion des eaux pluviales dans les zones urbanisées ou destinées à être urbanisées conformément au plan d'aménagement général. Elles sont tenues de concevoir, de construire, d'exploiter, d'entretenir et de surveiller les infrastructures d'assainissement faisant partie de leur territoire, selon les règles de l'art en tenant compte des meilleures techniques disponibles. Les activités d'entretien et de surveillance à l'exception de l'exploitation peuvent être sous-traitées à des entreprises spécialisées. Les conditions et modalités de cette sous-traitance sont fixées par règlement grand-ducal.
- (2) Dans une agglomération, les fonds bâtis ou non bâtis sur lesquels des eaux urbaines résiduaires sont produites doivent être raccordés, aux frais de leurs propriétaires et conformément aux règlements communaux, à une infrastructure d'assainissement. Cette disposition s'applique également aux infrastructures de gestion des eaux pluviales.
- (3) L'exploitant des infrastructures d'assainissement collectives établit un dossier technique renseignant sur cette infrastructure et son mode d'exploitation.
- (4) Le dossier technique doit être communiqué aux autorités communales et au ministre au plus tard trois ans après l'entrée en vigueur de la présente loi et réexaminé et mis à jour tous les dix ans.
- (5) L'Administration de la gestion de l'eau:
 - est autorisée à effectuer le contrôle de la qualité des eaux urbaines résiduaires collectées, évacuées et traitées ainsi que l'inspection des infrastructures y relatives;
 - est saisie pour avis par l'exploitant des infrastructures d'assainissement de tous les projets de modification, d'extension ou de renouvellement de déversoirs, bassins de rétention et stations d'épuration;
 - peut prescrire des mesures à prendre pour rétablir ou améliorer l'état et le fonctionnement des infrastructures d'assainissement.



□ Kompetenz der Gemeinden durch das modifizierte Gesetz vom 19. Juli 2004 – (Aménagement Communal)

Art. 2. Objectifs

Les communes ont pour mission de garantir le respect de l'intérêt général en assurant à la population de la commune des conditions de vie optimales par une mise en valeur harmonieuse et un développement durable de toutes les parties du territoire communal par:

(a) une utilisation rationnelle du sol et de l'espace tant urbain que rural en garantissant la complémentarité entre les objectifs économiques, écologiques et sociaux;

(b) un développement harmonieux des structures urbaines et rurales, y compris les réseaux de communication et d'approvisionnement compte tenu des spécificités respectives de ces structures, et en exécution des objectifs de l'aménagement général du territoire;

(c) une utilisation rationnelle de l'énergie, des économies d'énergie et une utilisation des énergies renouvelables;

(d) le développement, dans le cadre des structures urbaines et rurales, d'une mixité et d'une densification permettant d'améliorer à la fois la qualité de vie de la population et la qualité urbanistique des localités;

(e) le respect du patrimoine culturel et un niveau élevé de protection de l'environnement naturel et du paysage lors de la poursuite des objectifs définis ci-dessus;

(f) la garantie de la sécurité, la salubrité et l'hygiène publiques.

Juristische Betrachtungen

- Daraus folgt:
 - Rationelle Nutzung von Grund und Raum sowie Komplementarität zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Belangen muss gesichert werden:
 - Eine Retention pro PAP unökonomisch
 - Eine Zentralretention kann ökologische Belange besser bedienen
 - Garantie der Sicherheit, Gesundheit und der öffentlichen Hygiene
 - Siehe Arbeitssicherheitsgesetz
- La sécurité pour les salariés, plus particulièrement lors des travaux d'entretiens, ne peut plus être garantie et le Code du Travail, Livre III, Titre premier- Sécurité au travail n'est plus respecté du fait que l'employeur ne peut plus assurer la sécurité et la santé des travailleurs dans tous les aspects liés au travail.
- « Délégué à la sécurité » der verantwortlichen Gemeinde bzw. des Syndikates wird z.Z. nicht bei der Planung hinzugezogen!!

Juristische Betrachtungen

GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG



Copie

Strassen, le 26 mars 2012

- Gutachten Gewerbeinspektion (ITM) zu einer genehmigten Planung:

Sicherheit der Arbeiter bei Unterhaltsarbeiten in geschlossener

Retention kann nicht gewährleistet werden:

Erstickungsgefahr

Concerne: Demande d'avis relatif à la mise en place de retenctions d'eau dans le lotissement Rehsemswies à Schrondweiler.

Keine Bergungsmöglichkeiten bei Unfall

Monsieur l'Ingénieur-Directeur du SIDEN,

Entspricht nicht den Sicherheitsanforderungen für

Beseitigungs- und Wachtungsarbeiten

L'Inspection du Travail et des Mines est d'avis que la rétention au lieu-dit « Dorffanger » représente un danger pour les salariés du fait qu'elle n'est accessible que par la trappe BR2. Suite à l'absence d'une deuxième trappe, il y a des risques supplémentaires pour les salariés lors des travaux d'entretien. En plus aucune possibilité de sauvetage d'évacuation en cas d'accident n'est prévue.

Arbeitshöhe oft ≤ 2 m

Il s'avère de plus que l'ouvrage ne fait pas l'objet d'un travail conforme aux dispositions légales et réglementaires en matière de protection des salariés, notamment en ce qui concerne l'évacuation des matières sédimentables, l'entretien des équipements de régulation et la présence possible de gaz de putréfaction ainsi que de produits chimiques.

Generell sind offene Becken geschlossenen vorzuziehen

De même pour un deuxième ouvrage de rétention doté d'une servitude technique constitue un danger lors des travaux d'entretien puisque que la hauteur libre à l'intérieur du bassin ne dépasse pas 1 mètre alors que cette hauteur devrait avoir une hauteur minimale de 2 mètres.

Juristische Betrachtungen



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Santé

COPIE

Direction de la Santé - Division de l'Inspection Sanitaire

réf. DIV-7-2011 GS

Luxembourg, le 09.1.2012

à rappeler dans toute correspondance s.v.p.

Gutachten Sanitärinspektion zu einer Kanalsituation « Rückhaltung mit Kinderspielplatz »

concerne : **ALUSEAU**
mise en place de réseaux d'égouttage en système séparatif avec rétentions
d'eau ouvertes dans les nouveaux lotissements
in stehendem Gewässer:

Retransmis à Madame - können sich krankheitsübertragende Insekten vermehren

En principe les dispositions technique proposées par l'Administration de la Gestion de l'Eau
du Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région peuvent être avisées favorablement mais
néanmoins devraient être complétées par des mesures de sécurité
- befindet eine erhöhte Anzahl an Bakterien

Une eau stagnante à ciel ouvert risque de favoriser la prolifération de certains d'insectes,
vecteurs potentiels de maladies, comme les moustiques par exemple. Le réchauffement
climatique fait prêter attention à ce genre de problématiques qui risque de s'aggraver dans
nos régions les départements de la région de la Grande Région.
Kindern und Tieren Zugang untersagen
permettre d'exclure complètement l'accès des personnes et des animaux.

Les stagnations d'eau usées sur des surfaces signifient une certaine charge bactérienne de ces
eaux et surfaces; cette charge augmente si la température augmente, comme en été par
exemple. L'accès de personnes, spécialement des enfants ou d'animaux sur ces aires est à
proscrire ! Ces aires ne peuvent aucunement être utilisées pour des aires de jeux ou d'autres
aires accueillant des personnes. La réalisation définitive devra donc aussi prendre en
considération cette contrainte !


Dr Pierre Weicherding
médecin-inspecteur chef de division

Dossier traité par Gérard Scheiden ☎ : 247-85046

gerard.scheiden@ms.etat.lu

L:\AVIS-CERTIF\avis\Sanit\DIV2011-DIV-7 ALUSEAU nsa d'égouttage ad nouv.lotissements.doc

Inspection sanitaire	66 rue de Prague L-2248 Luxembourg	☎ : 247-85058/85052 ☎ : 43 03 23
F 76-1	LZ/PW	Version 3
		28/02/03
		Page 1/1



NCR AVOCATS
LAWYERS AVOCATS RECHTSANWÄLTE

adresse 62, rue de Strasbourg
L-2560 Luxembourg
téléphone (00352) 26 20 65 65
fax (00352) 26 20 05 55
e-mail ncr@ncravocats.lu
web www.ncravocats.lu

SIDEN
a.m. Meisler
Bleesbruck
L-9359 BIE

Avocats ROGER NATHAR
SIEVE HELMINGER
ANNE-CLARE BUDJON

☐ Juristisches Gutachten vom 25. Juli 2012 zur Beteiligung der
Bauträger an den Kosten der Zentralretention (Verursacherprinzip)

PAR MAIL: R.SCHAACK@SIDEN.LU
Behauptung:

Luxembourg, le 25 juillet 2012

➤ Privater Bauträger darf sich nicht ausserhalb vom PAP verpflichten

Objet: SIDEN / AGE VOLET AUTORISATION EAU PAP

Gutachten: 20119/001 (à rappeler dans toute correspondance)

Cher Monsieur Schaack,

➤ Art. 23 und 34 des modifizierten Gesetzes vom 19. Jul 2004
(aménagement communal): Privater Bauträger muss ggf. Kosten für
Erschliessungsarbeiten des Bebauungsplanes (PAG) übernehmen

On doit distinguer principalement entre des parcelles se trouvant à l'intérieur
du périmètre d'agglomération et celles se trouvant à l'extérieur de ce dernier et
qui sont considérées comme étant de nature communale ou communale.

➤ Zentralretention gehört zu den Erschliessungsarbeiten des PAG

Etant donné que normalement les PAG des communes ne prononcent que
sommairement les décisions relatives à l'agglomération pour renvoyer le plus souvent simplement aux affectations
admisses en vertu de la loi pour déterminer si oui ou non des bassins de rétention y
sont autorisables.

➤ Zentralretention ist genehmigungsfähig außerhalb des PAG (eher
problematischer innerhalb PAG und somit ausserhalb PAP)

La réponse est à priori négative, mais que l'article 5 précité y
admet expressément dans le cas contraire.

➤ Schmutzwasserbehandlung sowie Trinkwasserversorgung erfolgt auch
nicht im PAP → Anschluss an Anlage ausserhalb PAP

Il y a cependant lieu de vérifier à chaque fois si la réglementation communale
n'est pas le cas échéant plus restrictive, bien que se poserait alors la question



□ Bau der Becken in der Grünzone

«En aucun cas il ne peut être entamé ni érigé aucune construction quelconque, incorporée ou non au sol, à une distance inférieure à trente mètres:

- a) des bois et forêts d'une étendue d'un hectare au moins ainsi que des zones protégées définies aux articles 34, 40 et 46 sans l'autorisation du ministre;
- b) des cours d'eau chaque fois que le raccordement à la canalisation locale n'est pas possible ou fait défaut sans l'autorisation du ministre ayant dans ses attributions la gestion de l'eau.»

Dans les communes régies par un plan ou un projet d'aménagement général couvrant l'ensemble de leur territoire, toute construction, incorporée au sol ou non, n'est autorisée que dans les zones affectées à l'habitation, à l'exploitation de commerces, à l'implantation d'industries, aux installations et constructions sportives et assimilées, ainsi qu'à d'autres destinations nécessitant en ordre principal des constructions immobilières sur la totalité de l'aire concernée.

Dans les parties du territoire de ces communes situées en dehors des zones définies à l'alinéa qui précède, parties dénommées «zone verte» dans la présente loi, seules peuvent être érigées des constructions servant à l'exploitation agricole, jardinière, maraîchère, sylvicole, viticole, piscicole, apicole ou cynégétique ou à un but d'utilité publique. Les constructions restent cependant soumises à l'autorisation du Ministre.

Art. 5 de la loi modifiée du 19 janvier 2004 relative à la protection de la nature

→ heute bereits existent



☐ Juristisches Gutachten:

- Laut Naturschutzgesetz vom 19 Januar 2004 nur gemeinnützige Einrichtungen in Grünzone
- Öffentliche Zentralretention = gemeinnützig
- ≠ Bestimmung gegen Becken in Grünzone im Wassergesetz vom 19 Dezember 2008 und Naturschutzgesetz vom 19 Januar 2004

Reste cependant le problème que l'administration de la gestion de l'eau a tendance à imposer les sites à retenir pour ces installations de rétention. Or, ici encore il n'y a la moindre disposition légale dans la loi sur la protection et la gestion de l'eau interdisant de telles installations en zone verte, cette loi réservant seulement à l'administration de fixer dans son autorisation les conditions concernant l'aménagement, l'exécution, la réalisation ou l'exploitation de ces installations. L'administration en tire argument de pouvoir tout imposer, alors qu'on pourrait tout aussi bien lire cet article que le



❑ Lediglich Genehmigung der WWV nach Art. 23 (c), (f) und (g)

Art. 23. Autorisations

- (1) Sont soumis à autorisation par le ministre:
- a) le prélèvement d'eau dans les eaux de surface et souterraines;
 - b) le prélèvement de substances solides ou gazeuses dans les eaux de surface et souterraines;
 - c) le déversement direct ou indirect d'eau de quelque nature que ce soit dans les eaux de surface ou dans les eaux souterraines, y compris la recharge ou l'augmentation artificielle de l'eau souterraine;
 - d) le déversement direct ou indirect de substances solides ou gazeuses ainsi que de liquides autres que l'eau visée au point c) dans les eaux de surface et les eaux souterraines;
 - e) tous travaux, aménagements, ouvrages et installations dans les zones riveraines visées à l'article 26, paragraphe (3) ou dans les zones inondables visées aux articles 38 et 39;
 - f) toutes mesures ayant une influence sur l'infiltration naturelle et toutes mesures de collecte des eaux de ruissellement dans les zones soumises à l'élaboration d'un plan d'aménagement particulier conformément aux dispositions de la *loi modifiée du 19 juillet 2004 précitée*;
 - g) toute infrastructure d'assainissement dans les zones soumises à l'élaboration d'un plan d'aménagement particulier conformément aux dispositions de la *loi modifiée du 19 juillet 2004 précitée*;
 - h) toute infrastructure de captage d'eau, de traitement ou de potabilisation d'eau et de stockage d'eau destinée à la consommation humaine;

Juristische Betrachtungen



NCR AVOCATS
LAWYERS AVOCATS RECHISANWÄLTE

adresse 62, rue de Strasbourg
L-2560 Luxembourg
téléphone (00352) 26 23 65 66
fax (00352) 26 23 05 55
e-mail ncr@ncravocats.lu
web www.ncravocats.lu

SIDEN
a.m. Monsieur SCHAACK
Bleesb.
L-9359

Avocats Roger NOLAR
Jean PRIVE
Ann ROTH
Olivier HUBINIGER

Juristische Gutachten vom 21. Januar 2013 betreff Wassergenehmigung für genehmigte Teilbebauungsgebiete vor dem Wassergesetz (1937^{er} Gesetz):

PAR E-MAIL : R.SCHAACK@SIDEN.LU

Luxembourg, le 21 janvier 2013

Objet: SIDEN / AGE VOLET AUTORISATION EAU
Notre Ref. SPT/2013/0003

Cher Monsieur Schaack,

Par la présente, je m'empresse de revenir vers vous dans l'affaire sous traitée pour vous faire tenir nos conclusions et vous donner des précisions sur le fait de savoir si l'Administration de la Gestion de l'Eau (l'AGE) peut légalement imposer pour les zones soumises à l'élaboration d'un PAP la loi du 12 juin 1937 concernant l'assainissement des zones d'habitat collectif. Les infrastructures importantes des infrastructures d'assainissement non prévues par le PAP et le cas échéant même contraires à la loi de 1937.

La loi relative à l'eau confère dans son article 23 un certain nombre de compétences à l'AGE en matière de gestion de l'eau et de l'assainissement. La loi d'une compétence générale.

Ainsi, l'article 23 (g) ne soumet à autorisation de l'AGE que les «... infrastructures d'assainissement dans les zones soumises à l'élaboration d'un PAP conformément aux dispositions de la loi relative à l'assainissement...»

Cet article délimite à travers donc clairement le champ de compétence de l'AGE en la matière, pour les zones soumises à l'élaboration d'un PAP, mais seulement pour ceux élaborés dans les zones soumises à l'élaboration d'un PAP. Ainsi une application stricte du texte de la loi ne confère donc pas systématiquement compétence à l'AGE pour autoriser les infrastructures d'assainissement de tout PAP.

- Laut Art. 23 (g) vom Wassergesetz: Nur Genehmigungen für Teilbebauungsgebiete die in einer solchen Zone liegen (zones soumises à l'élaboration d'un PAP)
- Teilbebauungsgebiete (PAP) die vor Inkrafttreten vom Wassergesetz genehmigt wurden, brauchen keine Wassergenehmigung
- Art. 23 (c) vom Wassergesetz betrifft nur Oberflächenwasser
- ➔ Entwässerung im Mischsystem ist nicht betroffen
- Wassergesetz ist nicht rückwirkend!



SIDEN

a.m. de Monsieur Roland SCHLAACK

Bleesboud

1. Gültigkeit Art. 640 Code civil:

L-9359 BETTENDORF

Art. 640. Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main d'homme y ait contribué.

Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.

Par e-mail r.schaack
et courrier simple

1° L'article 640 du Code civil, comme tous les titres légaux, affecte autant la possession que la propriété; le juge du possessoire peut donc, sans cumuler le possessoire avec le pétitoire, consulter les titres résultant de la loi elle-même, non pas assurément pour prononcer sur le fond du droit, pour décider qu'en vertu de cet article le fonds supérieur possède un droit de servitude sur le fonds inférieur, mais seulement pour apprécier, d'un côté, le mérite de la possession invoquée et pour discerner, de l'autre, si le prétendu trouble est une atteinte réelle à cette possession ou s'il n'est pas plutôt un effet légitime de la possession existant au profit de l'auteur du prétendu trouble. Lux. 31 octobre 1902, 7, 135.

Luxembourg, le 28 août

Objet: SIDEN /
Notre Réf. SI

2° Le propriétaire inférieur peut disposer des eaux à son gré, leur donner à travers son fonds tel écoulement qu'il juge convenable ou les laisser s'écouler selon la pente naturelle.

Cher Monsieur Schaa

S'il a creusé un fossé sur son propre fonds, ce fait ne peut constituer au profit du propriétaire supérieur un mode d'exercice de la servitude dont le bénéfice lui serait acquis par prescription ou possession annale; tel ne serait le cas que si le propriétaire supérieur avait lui-même exécuté sur le fonds inférieur des travaux de nature à lui créer une possession réelle pouvant conduire à la prescription. Diekirch 20 mars 1929, 12, 74.

Par la présente je n
conformément à votre
le Ministre de l'Intéri
relative aux bases lé
l'intérieur du périmètre

3° Il ne suffit pas que le propriétaire ait établi ses toits de manière que les eaux pluviales se déversent sur son propre terrain, si par cela, il a notablement aggravé la situation du fonds inférieur. Lux. 31 octobre 1930, 12, 444.

Le Ministre invoque
principe de déverser de

4° L'article 640 ne vise que l'écoulement naturel et n'est pas applicable si les eaux pluviales ont été rassemblées artificiellement par des gouttières constituant une aggravation sensible de la servitude naturelle. Diekirch 31 juillet 1934, 14, 30.

Cette réponse n'est cependant peu convaincante, alors que si un bassin de rétention est aménagé sur le terrain supérieur, il est évident que l'article 640, en ce qui concerne le propriétaire du terrain inférieur, ne s'applique pas. Or, si tel bassin de rétention est rempli à saturation les eaux se déverseront sur les terrains voisins et ceci peu importe si ce bassin de rétention se trouve dans l'emprise d'un PAP ou non.

Juristisches Gutachten: Art. 640 aus Code Civil nicht anwendbar bei Regenwasserproblematik aus bebautenflächen

Juristische Betrachtungen

FAZIT

aus juristischen Betrachtungen:

- Gemeinde kompetent für Planung, Bau, Betrieb, Unterhalt und Wartung der Regenbewirtschaftungsanlagen
- Nachhaltigkeit heutiger Regenwasserbewirtschaftung nicht gegeben
- Sicherheitsrelevante Parameter sprechen für zentrale, offene Becken ausserhalb von Wohngebiet
- Hygienemaßnahmen in Betracht ziehen (keine Spielplätze in Retentionsbereich)
- Zentrale Rückhaltung ausserhalb PAG genehmigungsfähig
- Prozentuale Beteiligung der Bauträger rechtlich abgesichert
- Bereits genehmigte Teilbebauungsgebiete nach dem 1937^{er} Gesetz benötigen keine RWB
- Art. 640 des Code Civil nicht anwendbar auf bebaute Flächen

Schwerpunktthemen des Vortrags

- Einstieg in die Problematik
- Juristische Betrachtungen
- Technische Probleme**
- Finanzielle Betrachtung
- Lösungen im Ausland
- Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung



Technische Problemstellung

- ❑ Problematik Größenordnung – Erreur d'échelle
- ❑ Aufschaltung TS auf bereits umgesetzte Lösungen im MS
- ❑ Keine Berücksichtigung der Belastung des abgeleiteten Regenwassers
- ❑ Lediglich Regenrückhaltungsmaßnahmen ohne Versickerung bzw. Nutzung des Regenwassers
- ❑ Pumpen von Regenwasser / Drainagen
- ❑ Technische Machbarkeit der geplanten Rückhaltungen
- ❑ Massnahmen zur Erkennung von Fehllanschlüssen bei Regenwasserachsen (offener Punkt)
- ❑ Sicherheitsprobleme : unterirdische Anlagen
offene Anlagen

vorgeszogenes FAZIT

aus technischer Problemstellung:

- Sinnvollen Projektmaßstab – Erstellung von Globalkonzepten
 - Vermeidung kleiner Drosselöffnungen
 - Reduzierung der Anzahl der RRB
 - Dezentrale RRB ab einer Fläche von 2 ha
 - keine Aufschaltung von RRB auf Mischsystem

- Unterscheiden von Regenwässern je nach Belastung
 - Gewässerschutz (v. a. ländlicher Raum)

- Zusätzliche Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ergreifen
 - Gründächer, Entsiegelung der Flächen
 - Versickerung, Regenwassernutzung

- Nachhaltige Baumassnahmen anwenden, kein Pumpen von Regenwasser

- Kamerainspektion / Benebelung anstatt offene Punkte
 - weniger Sicherheitsprobleme
 - Kamera / Benebelung überall einsetzbar

- Sicherheits- / Arbeitsschutzbedingungen respektieren

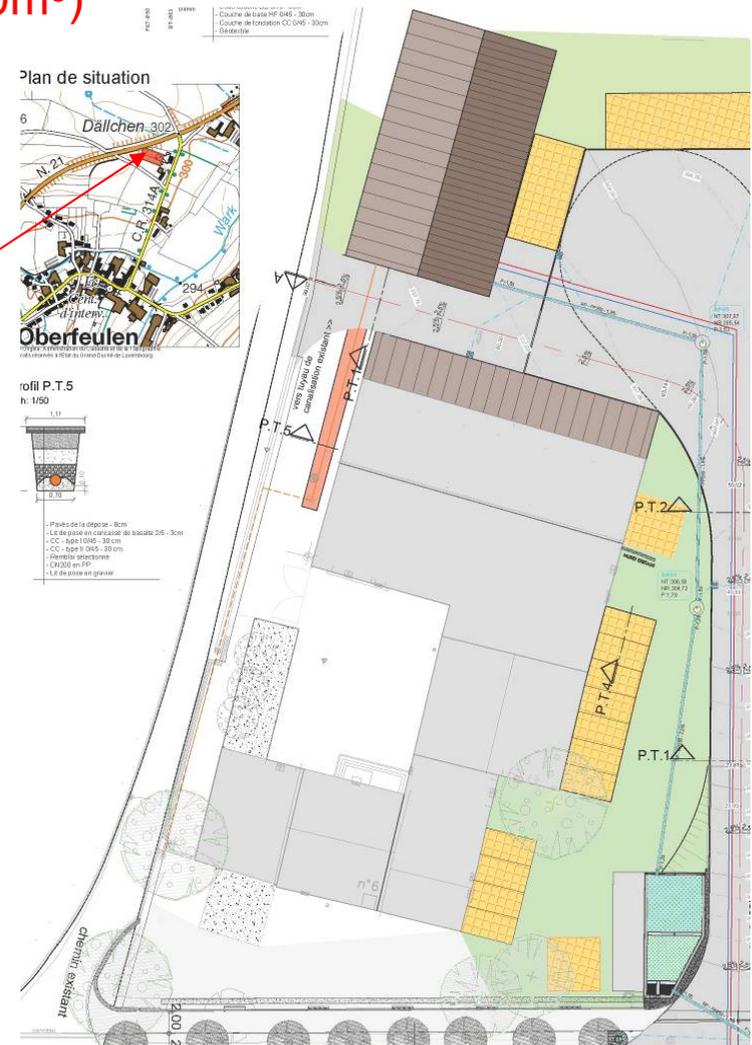
- Unfallrisiko ernst nehmen

Technische Problemstellung

□ Angewandte Größenordnung – Maßstabproblematik

Heutige Anwendung : jedes Projekt welches unter die PAP-Prozedur fällt benötigt eine Rückhaltung (Ausnahme $V < 20m^3$)

➤ Maßstabproblematik (Erreur d'échelle)



Ø débit réduit			CALCUL		CHOIX DN 50
Hauteur max. d'eau	h	cm	30	50	
Diamètre de fuite	DN	mm	43	37	
Coefficient de débit	μ	-	0,85	0,85	
Débit de fuite (Torricelli)	Q_r	l/s	2,93	2,93	

Technische Problemstellung

□ Angewandte Größenordnung – Maßstabproblematik

- **Verstopfen der Drossel durch:**
 - natürliche Versandung / Veschlammung
 - Laub / Bepflanzung
 - Steine / Geröll
 - Müll



zum Vergleich:

Getränke Dose 330 ml:
Durchmesser 67 mm, Höhe 115 mm

Automatenbecher:
Durchmesser 48 mm, Höhe 85mm

Packung Taschentücher:
57mm x 105mm x 25mm

Übersicht 3: Abfälle aus der Straßenbetreuung (Abfälle von den Randstreifen) 2007

Division des Services Régionaux	Service Régional	Angegebene / geschätzte Menge	
		[kg]	[kg/Straßenkilometer]
Luxembourg	Bettembourg	keine differenzierten Angaben	-
Luxembourg	Capellen	keine differenzierten Angaben	-
Luxembourg	Esch/Alzette	keine differenzierten Angaben	-
Luxembourg	Grevenmacher	103.000	429,4
Luxembourg	Luxembourg	45.000	159,9
Luxembourg	Mersch	keine differenzierten Angaben	-
Luxembourg	Remich	keine differenzierten Angaben	-
Diekirch	Clervaux	keine differenzierten Angaben	-
Diekirch	Diekirch-Vianden	30.136	91,2
Diekirch	Echternach	8.798	45,4
Diekirch	Redange	4.500	18,3
Diekirch	Wiltz	1.798	6,5



05.09.08, N 10 Schengen - Hettermillen

Studie: Ausmass, Qualität und Implikationen von Littering im Großherzogtum Luxemburg (Eco Conseil, 2009)

➤ **Minimaler Durchmesser der Drossel soll DN 150 betragen um Verstopfungen vorzumeiden**

Technische Problemstellung

- Angewandte Größenordnung – Maßstabproblematik
 - Minimaler Durchmesser der **Drossel soll DN 150** betragen um Verstopfungen vorzumeiden
 - **Minimaler Abfluss: 25 l/s** (laut ATV A166, Cahier de Charge – DIREN Lorraine)
 - Aufstauhöhe : 50 cm

Diamètre minimal de l'ouvrage de régulation de débit	DN	150	mm
Section de l'ouverture	A	0,017	m ²
Hauteur maximale de l'eau	Hm	0,5	m
coefficient de perte	φ	0,6	
Débit sortant	Q	23,48	l/s
Surface du versant à l'état naturel	Anat	2,13	Ha

- **Dezentrale Regenrückhaltung ab einer Fläche von ca. 2 ha**

Technische Problemstellung

- Angewandte Größenordnung – Maßstabproblematik



8.3 Allgemeine Hinweise zur Retention

Die Retentionsanlagen im Siedlungsgebiet weisen typischerweise kleine bis mittlere Volumina (<2000 m³) und geringe Wassertiefen (<1.5 m) auf.

Technische Problemstellung

□ Konsequenzen des TS auf teilweise umgesetzte Komplettlösungen im MS

➤ Anschluss von RRB an vorhandenes Mischsystem



Bedingt durch **verzögerte Ableitung ins MS** wird das Regenwasser an sämtlichen Entlastungsanlagen vorbei **der Kläranlage zugeführt.**

Technische Problemstellung

- ❑ Anschluss sämtlicher Oberflächenwässer an die Regenwasserachse
 - **Keine Unterscheidung der Belastung** des abgeleiteten Regenwassers



- Kann der **Gewässerschutz** geachtet werden?
- **Impakt** auf Regenrückhaltebecken (Hygiene und Wartung)

Technische Problemstellung

- Anschluss sämtlicher Oberflächenwässer an die Regenwasserachse

Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren

RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- IV-9 031 001 2104 – vom 26.5.2004



Schwach belastetes (= gering verschmutztes) Niederschlagswasser (Kategorie II der Anlage 1) bedarf grundsätzlich einer Behandlung entsprechend den Vorgaben im Kap. 3 und der Tabelle in **Anlage 2**.

Von einer zentralen Behandlung dieses Niederschlagswassers kann im Einzelfall abgesehen werden, wenn aufgrund der Flächennutzung nur mit einer unerheblichen Belastung durch sauerstoffzehrende Substanzen und Nährstoffe und einer geringen Belastung durch Schwermetalle und organische Schadstoffe gerechnet werden muss oder wenn eine vergleichbare dezentrale Behandlung erfolgt. Dies gilt im Allgemeinen für

- Dachflächen in Gewerbe- und Industriegebieten,
- befestigte Flächen mit schwachem Kfz-Verkehr (fließend oder ruhend), z.B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen; Zufahrten zu Sammelgaragen; sonstige Parkplätze, soweit nicht die Voraussetzungen der Kategorie III der Anlage 1 vorliegen,
- zwischengemeindliche Straßen- und Wegeverbindungen mit geringem Verkehrsaufkommen sowie
- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten
 - mit geringem Kfz-Verkehr (fließend oder ruhend)
 - mit geringem LKW-Anteil
 - ohne abflusswirksame LKW- Parkplätze
 - ohne abflusswirksame Lagerflächen
 - ohne abflusswirksame Flächen der Kategorie III der Anlage 1

Leitfaden der Tiroler Siedlungswasserwirtschaft



Stand:
Februar 2005



Straßen und Wege ohne bzw. ohne regelmäßigen Kfz-Verkehr (z.B. private Hauszufahrten, Zufahrten für Einsatzfahrzeuge etc):

- ☺ Flächenhafte Versickerung über eine aktive Bodenpassage.
- ☹ Direkte Versickerung ohne weitere Maßnahmen (z.B. Sickerschacht, Schotterbirne, Kiesrigol, Rohrigol, etc.).
- ☹ Eine Einleitung in ein Fließgewässer stellt eine Ausnahme dar und darf nur zur Ausführung gelangen, wenn der Bodenaufbau und/oder die Grundwassersituation keine anderen Möglichkeiten zulassen.

4.3 Wasser von Stell- und Parkplatzflächen:

Flächen mit untergeordneter Bedeutung (Hofflächen und Parkplatzflächen für PKW ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohngebieten und diesen vergleichbaren Gebieten; untergeordnet im Sinne einer Größe der Fläche bis zu ca. 20 Stellplätzen):

- ☺ Flächenhafte Versickerung über eine aktive Bodenpassage.
- ☹ Versickerung über Schotterflächen, Schotterrasen.
- ☹ Flächenhafte Versickerung ohne Oberbodenpassage (durchlässige Beläge, etc.).
- ☹ Einleitung in ein Fließgewässer ist in Ausnahmefällen zulässig, wenn der Bodenaufbau und/oder die Grundwassersituation keine anderen Möglichkeiten zulassen.
- ☹ Schacht- oder Rigolenversickerung nach Schlammfang ist in Ausnahmefällen zulässig.

Technische Problemstellung

□ Angewandte Regenwasserbewirtschaftung in Luxemburg

Leitfaden zum Umgang
mit Regenwasser in
Siedlungsgebieten Luxemburgs

« erarbeitet. Der Leitfaden beschreibt die Maßnahmen einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung zur Abflussvermeidung oder -verzögerung wie z.B. Versickerungsanlagen, Regenwassernutzungsanlagen, begrünte Dächer, zeigt die ökonomischen und ökologischen Vorteile dieser alternativen Verfahren auf und gibt konkrete Hinweise zur Planung und praktischen Umsetzung. Gleichzeitig wird auf »

Lediglich Regenrückhaltungsmaßnahmen ohne Versickerung bzw. Nutzung des Regenwassers

- Von 79 geplanten RRB ist bei 7 RRB die Versickerungmöglichkeit vernachlässigbar, bei den restlichen nicht vorgesehen (Quelle: IB (L))
- Regenwassernutzungsanlagen?
- Entsiegelung der Flächen ?

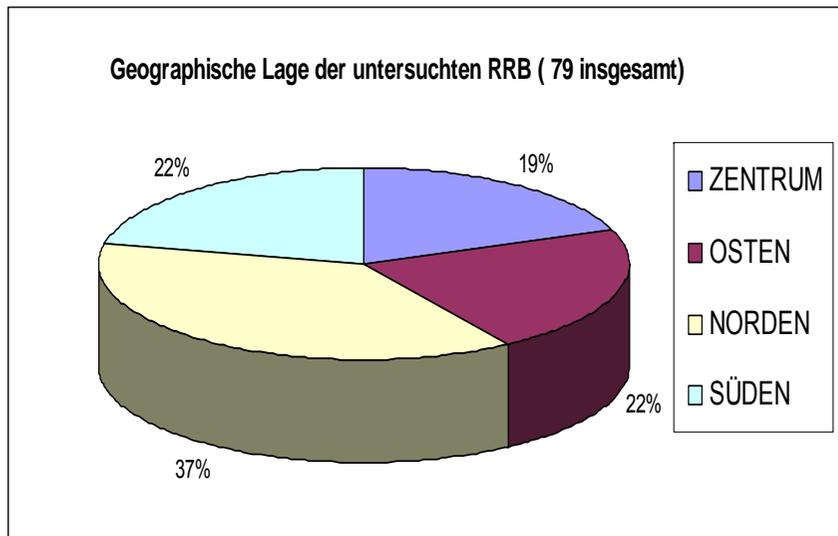
Technische Problemstellung

□ Angewandte Regenwasserbewirtschaftung in Luxemburg

Ergebnis einer Umfrage bezüglich gebauter/geplanter RRB

- 5 befragte Studienbüros
- 79 Regenrückhaltebecken

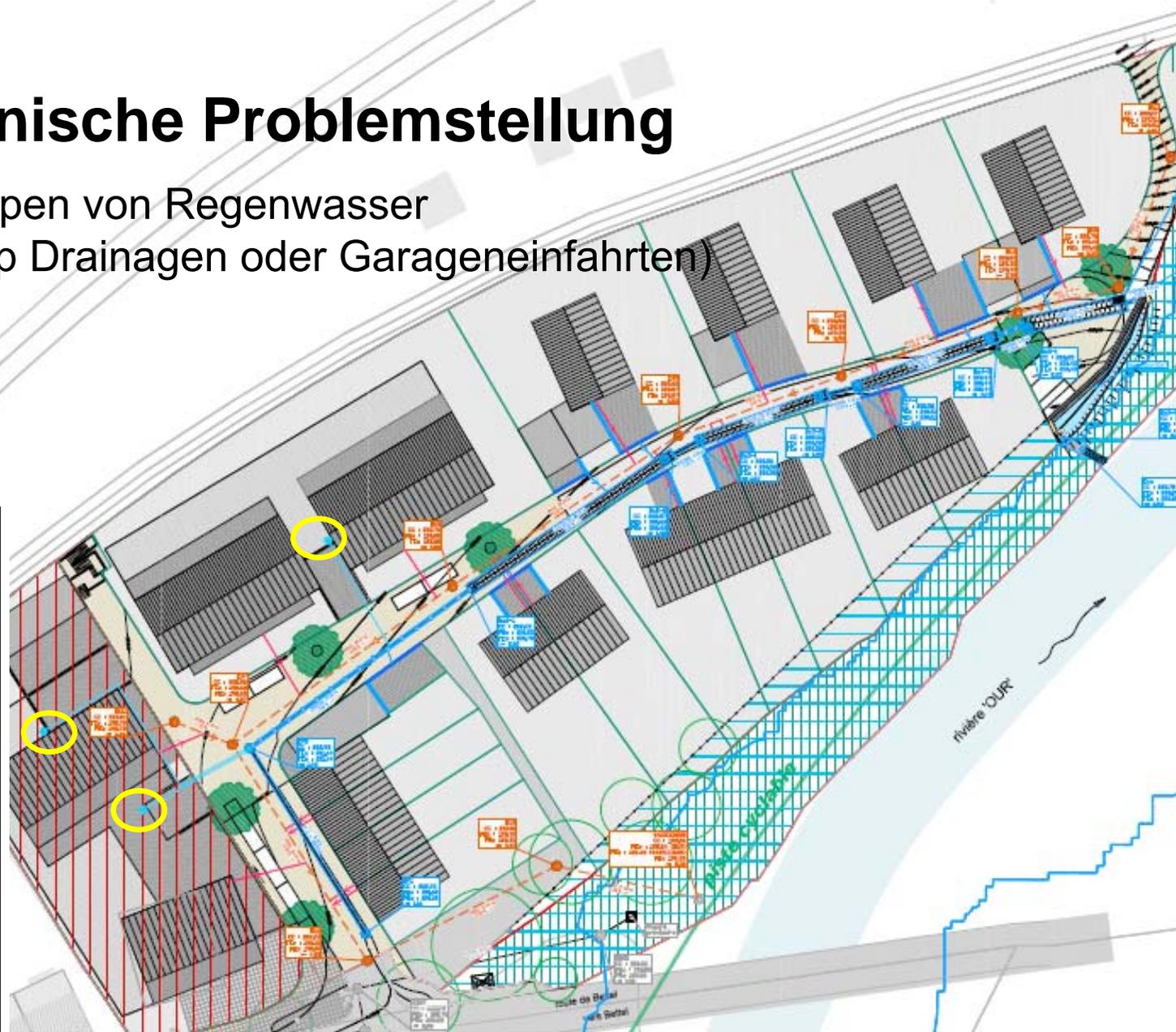
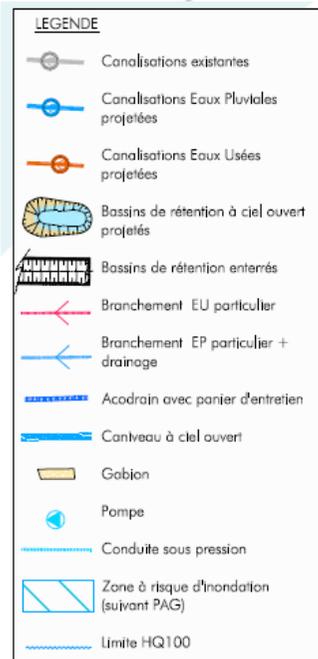
- Von 79 geplanten RRB ist bei **71 RRB keine Versickerung** vorgesehen, bei den restlichen vernachlässigbar
- Es sind **keine Regenwassernutzungsanlagen** vorgesehen
- **Entsiegelung** der Flächen ?



- **Lediglich Regenrückhaltungsmassnahmen** ohne Versickerung bzw. Nutzung des Regenwassers.
- **Keine Regenwasserbehandlung** vorgesehen

Technische Problemstellung

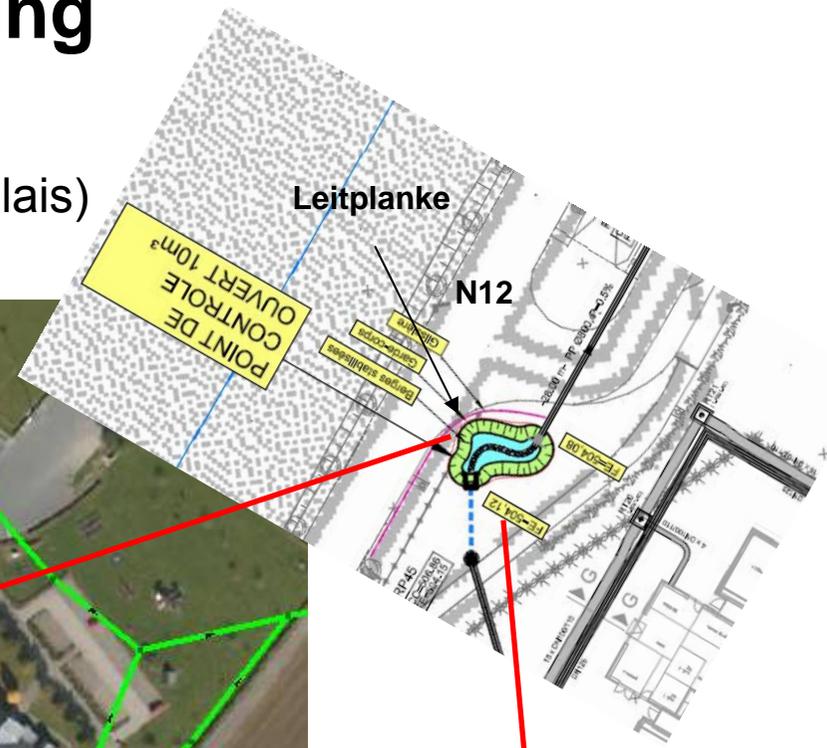
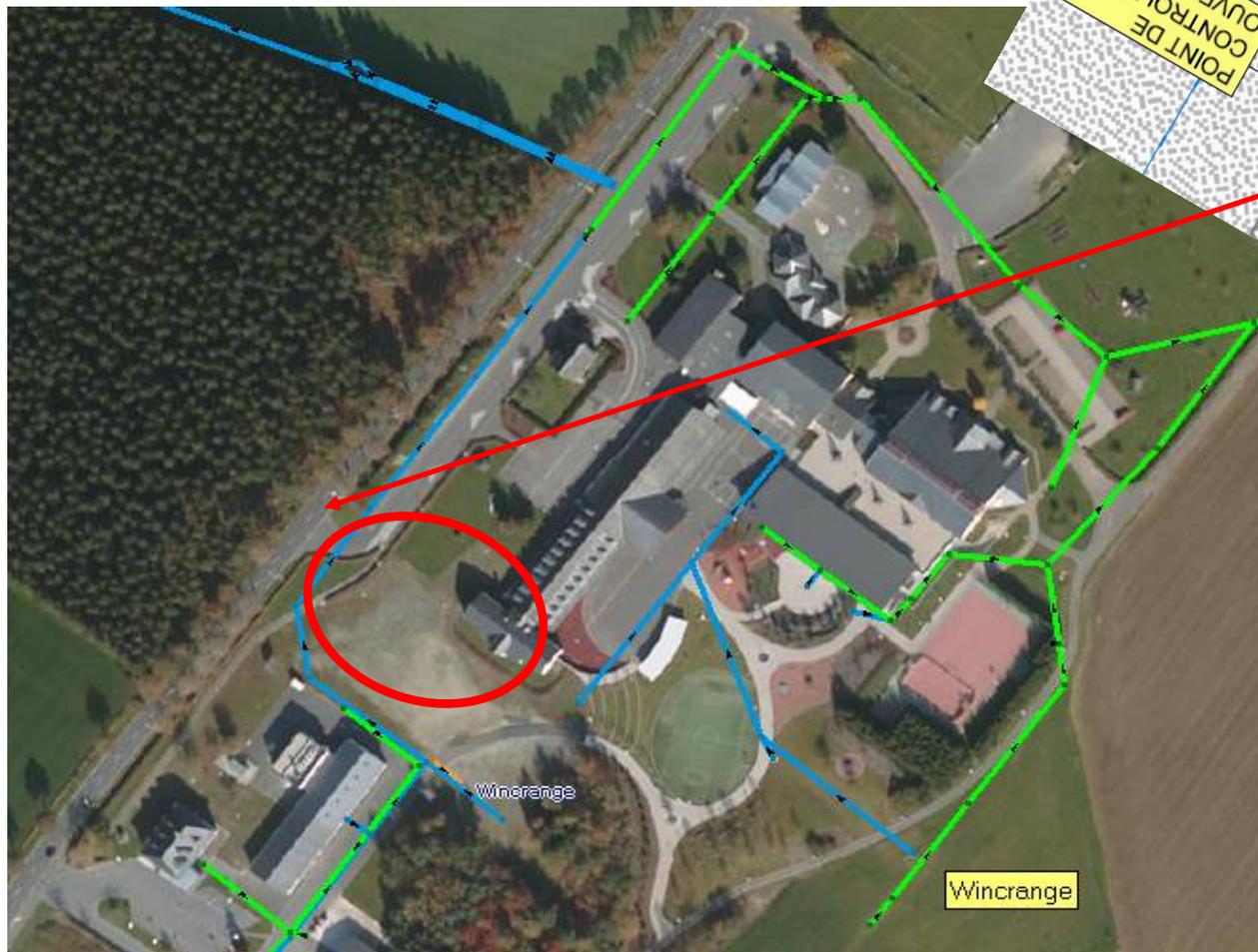
- ❑ Pumpen von Regenwasser (z.Bsp Drainagen oder Garageneinfahrten)



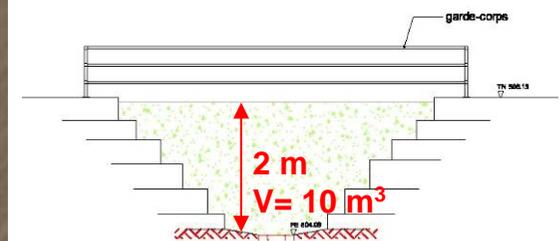
➤ **Durch permanentes Pumpen ist die Nachhaltigkeit**
(Artikel 2, mod. Gesetz vom 19/07/2004) **nicht gegeben**

Technische Problemstellung

- Machbarkeit der Projekte
- Bau eines zusätzlichen Gebäudes (Maison relais) auf den Schulgelände Wintger



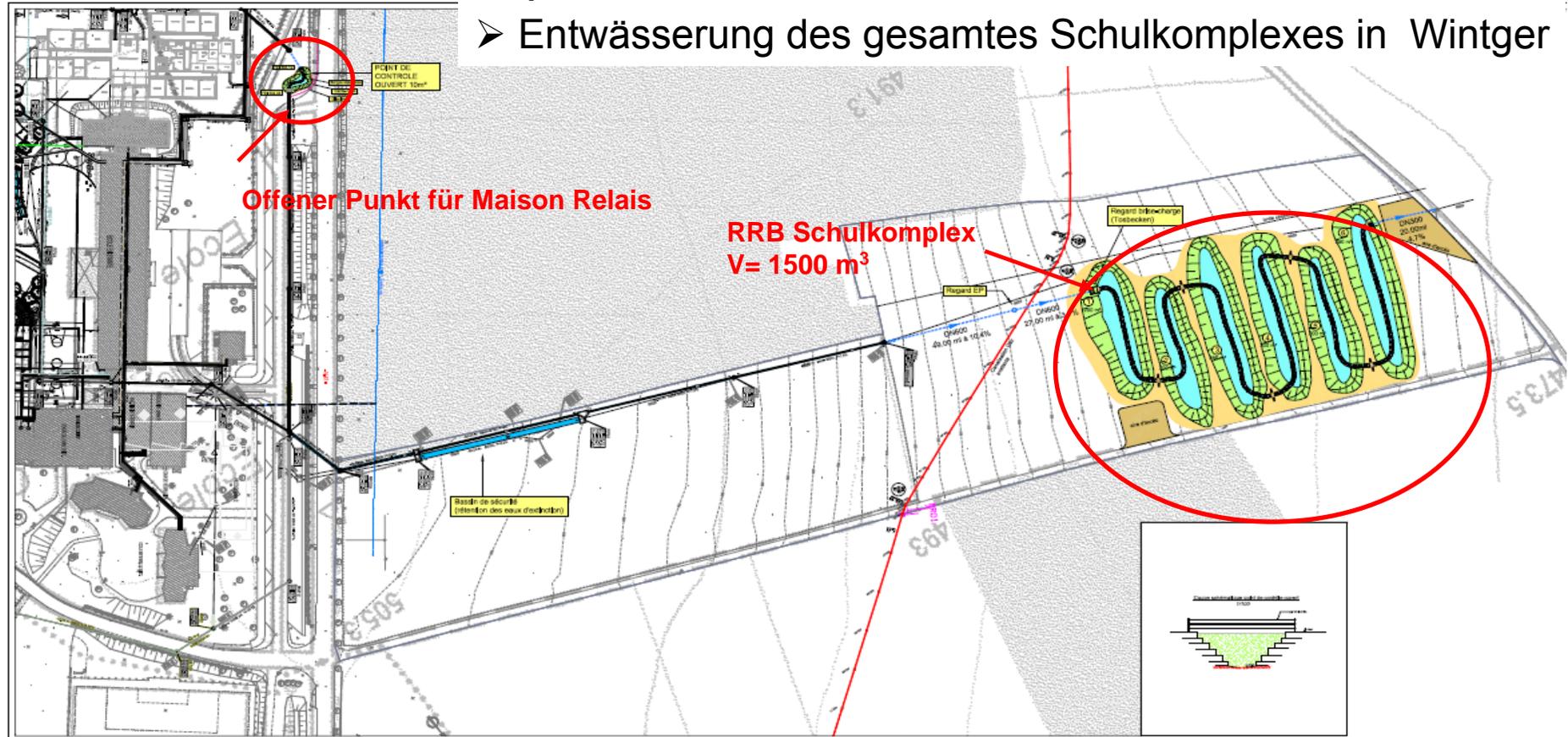
Coupe schématique point de contrôle ouvert
1/100



Technische Problemstellung

□ Machbarkeit der Projekte

- Entwässerung des gesamten Schulkomplexes in Winter



- alle späteren Anschlüsse durch Gemeinde -> **Quote Fehlanschluss quasi null**
- **Volumen des offenen Punktes vernachlässigbar gegenüber RRB-Teichen**
- **Lösungen in ein Gesamtkonzept einbringen**

Technische Problemstellung

☐ Machbarkeit der Projekte

- **Bedingungen vor Ort** beachten
- **Lage/ Distanz zum nächsten Vorflutort**
- **Grundstücksverhältnisse**

Vercano Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute
Associazione eltsa
des professionnels
de la protection
des eaux
Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque
Swiss Water
Pollution Control
Association



Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM)
Technische Richtlinie (TechRiL), Band 2A

**Regenüberläufe und Regenbecken:
Bemessung und Grundsätze der Gestaltung**

5 Grundsätze für die Gestaltung von Regenbecken

Bei der Gestaltung eines Regenbeckens spielen in erster Linie die betrieblichen Randbedingungen (Übersicht, Kontrolle und Aufwand) und die Investitionskosten sowie der Standort (Nutzung des Grundstücks, ästhetische Aspekte, Zugänglichkeit usw.) eine bedeutende Rolle.

Bei den reinen Speicheranlagen sind die hydraulischen Aspekte (Strömungsverhältnisse in der Anlage) von untergeordneter Bedeutung. Dies erlaubt eine grössere Freiheit bei der Gestaltung dieser Anlagen.



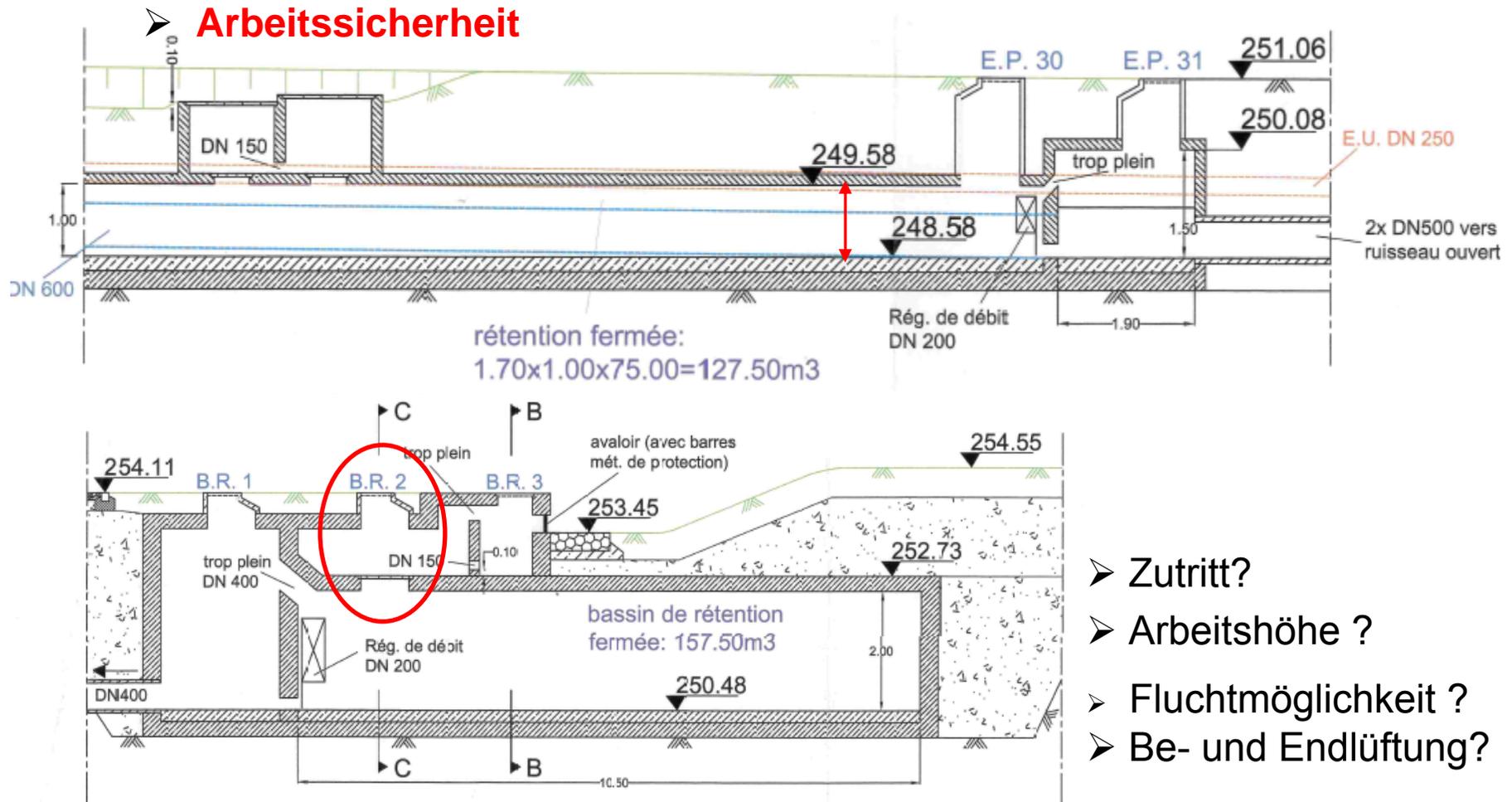
3.1.4 Prüfung der Verhältnismässigkeit

Die erste Variante, welche sich gemäss Vorgehensschema in Abbildung 3.1 sowohl als machbar als auch zulässig erweist, muss als prioritäre Lösung in Betracht gezogen werden. Falls für diese Lösung begründete Zweifel an der bautechnischen oder finanziellen Verhältnismässigkeit bestehen, sind weitere Varianten zu prüfen. Anhand einer Nutzwertanalyse (Vergleich des Verhältnisses von gewichtetem Nutzen zu entstehenden Kosten) ist daraufhin unter den möglichen Lösungen die geeignetste Variante zu bestimmen. Auf der Kostenseite ist dabei nicht nur die Erstinvestition von Belang, sondern auch die zu erwartenden Betriebs-, Unterhalts- und Rückbaukosten. Der Nutzen misst sich an der Zielerreichung in Bezug auf den quantitativen und qualitativen Gewässerschutz, den Bodenschutz, die betriebliche Sicherheit, weitere Nutzungsansprüche, usw.

Technische Problemstellung

□ Sicherheitsprobleme: unterirdische Becken

➤ Arbeitssicherheit



- Zutritt?
- Arbeitshöhe ?
- Fluchtmöglichkeit ?
- Be- und Endlüftung?

Technische Problemstellung

- ❑ Sicherheitsprobleme: unterirdische Becken



- **Gutachten Arbeitsinspektion bezüglich Arbeitssicherheit**

Technische Problemstellung

□ Sicherheitsprobleme: offene / oberirdische Becken

➤ Unfallrisiko



Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
Schleswig-Holstein



Info-Brief zum Thema

Betrieb von
Regenrückhaltebecken / Regenklärbecken im ländlichen Raum
und die Entsorgung der Schlämme

Mai 2012

➤ Ertrinken

➤ Eiseinbruch

➤ Ersticken

3.2 Verkehrssicherungspflicht für Regenbecken

Für alle Regenbecken gilt unabhängig von Art und Bauweise die Verkehrssicherungspflicht (§ 823 BGB¹¹). Sie trägt Sorge dafür, dass Dritte vor Gefahren geschützt werden, die von dieser Anlage ausgehen können. Nicht für jede abstrakte Gefahr müssen vorbeugende Maßnahmen getroffen werden. Die zu treffenden Sicherungsmaßnahmen müssen so gestaltet sein, dass sie ein verständiger, umsichtiger und in vernünftigen Grenzen vorsichtiger Mensch für ausreichend hält, um andere Personen vor Schaden zu bewahren¹². Dieses gilt auch für Kinder. Hierbei muss jedoch im besonderen Maß auch auf Gefahren geachtet werden, die auf Grund der Unerfahrenheit, des Leichtsinnes und des Spieltriebes von Kindern entstehen können.

Zu den größten Gefahren an Regenbecken zählen Ertrinken incl. Ertrinken durch Eiseinbruch, Infektion durch erhöhte Keimzahl des Wassers sowie Ersticken beim Begehen von Zu- und Abläufen. Auf Grund der unterschiedlichen Beckenarten, örtlichen Gegebenheiten, der diversen möglichen Gefahrenquellen und der vielfältigen Umstände, bei denen Menschen zu Schaden kommen können, ist es an dieser Stelle nicht möglich einen vollständigen Gefahrenkatalog aufzustellen. Daher werden nachfolgend nur beispielhaft Kriterien zur Gefährdungsbeurteilung aufgeführt:

- Kinder (Kita, Schulweg, Spielplatz, Neubaugebiete, ...)
- Wassertiefe (krit. ≥ 40 cm, für schwankende Wassertiefen sind keine Schilder ausreichend)
- Starke Niederschläge mit Überflutungsgefahr und Schädigungen des Beckens oder des Umfelds
- Strömungen
- Böschungeneigung (max. 1:2 / 1:3, Spielplätze 1:10)
- Gefahr erkennbar? (Stoperkanten, Scheiben, wechselnde Böschungeneigung)
- Spielen am Wasser (Infektionen)

Die Verkehrssicherungspflicht von Regenbecken sollte ernst genommen werden. Wer gegen eine solche Pflicht rechtswidrig und schuldhaft verstößt, muss für den daraus entstehenden Schaden an Leib und Leben oder an Sachgütern eintreten.

Technische Problemstellung

□ Sicherheitsprobleme: offene / oberirdische Becken

➤ Unfallrisiko

➤ Kleingewässer sehen harmlos aus

➤ Ausrutschen

➤ geringe Wassertiefe / wenige Sekunden

➤ technische Schutzmassnahmen ergreifen

➤ Umgebung 200 m vom Wohnumfeld sichern



1. Unfallursachen

Tödlich Unfälle durch Ertrinken ereignen sich in der Regel weniger in Badeanstalten als in Gewässern wie Seen, Flüssen und grösseren Bächen. Grosse Gewässer werden von Erwachsenen zwar bewusst als Gefahr für Kinder wahrgenommen, dennoch werden Kleinkinder oft zu wenig beaufsichtigt. Nur durch eine ständige Betreuung könnte die Mehrzahl dieser Unfälle verhindert werden.

Kleingewässer sehen harmlos aus. Jedoch stellt schon eine geringe Wassertiefe eine tödliche Gefahr dar. Am häufigsten sind Kleinkinder bis 4 Jahre betroffen. Detaillierte Informationen kön-

Die Gefahren sind den Kindern jedoch noch unbekannt, weshalb sie sich bei ihren Erkundungen zu weit vorwagen und – sei es durch Ausrutschen oder Verlieren des Gleichgewichts – ins Wasser fallen. Da sich diese Unfälle meist dann zutragen, wenn die Kinder nicht durch Erwachsene beaufsichtigt sind, kann jede Hilfe zu spät kommen.

Verlauf von Unfällen: Kleinkinder verfügen nicht über einen reflexartigen Schutzmechanismus, der die Atemwege im Wasser verschliesst. Oft sind sie noch nicht in der Lage, ihren verhältnismässig schweren Kopf über Wasser zu halten. Schon wenige Zentimeter Wasser können deshalb zur Todesfalle werden. Ein Kind kann in weniger als 20 Sekunden ertrinken – typischerweise lautlos.

oder in der näheren Umgebung die Welt selber zu entdecken. Deshalb sind Gewässer im unmittelbaren Wohnumfeld der Kinder in der Regel mit technischen Schutzmassnahmen zu sichern. Aber auch Standorte, die über 200 m vom Wohnumfeld entfernt sind, werden von Kindern rasch entdeckt. Das kann bedeuten, dass bestehende Gewässer neu analysiert und gesichert werden müssen, wenn sich die Gefährdungsbilder (Benutzergruppen) geändert haben, z. B. durch den Bau neuer Wohnquartiere

Technische Problemstellung

☐ Sicherheitsprobleme: offene / oberirdische Becken

➤ Unfallrisiko



- unterschiedliche Wasserniveaus
- nicht abschätzbare Gefahren
- Sicherheitsmassnahmen unumgänglich

Tabelle 1
Risikoanalyse

Bauwerk / Nutzung	Gefahr	Risikogruppen	Sicherheitsmassnahmen
Renaturierter Bach im Siedlungsbereich	Ertrinken	Kinder und Senioren	- flache Ufer - Zugänglichkeit durch Bepflanzung erschweren - geringe Gerinntiefe - Kinder beaufsichtigen
Grosse Einleitung im Siedlungsgebiet	Absturz, Ertrinken bei plötzlichem Hochwasser	Kinder und Senioren	- Zugänge zu Bauwerken verhindern - Schachtdeckel abschliessen - Kinder bei Regen vom Gewässer fernhalten
Entlastungsbauwerk bei Rückhaltebecken, Hochwasserschutzdamm	Absturz	Kinder, Erwachsene (Senioren)	- Zugang durch geeignete bauliche Massnahmen absperren
Rückhaltebecken, Versickerungsmulden, Retentionsfilterbecken, Teich	Ertrinken	Kinder	- exponierte Stellen im Siedlungsbereich umzäunen - Kinder beaufsichtigen - sich bei Regen fernhalten
Geschiebesammler, Schlamm-sammler, Absetzbecken	Ertrinken nach Absturz	Kinder und Ortsunkundige	- Zugang versperren (Umzäunung, dichte Bepflanzung)
Staudämme	Ertrinken unterhalb von Staudämmen nach überraschendem Anschwellen des Wassers	Kinder und Erwachsene	- Informationen der Kraftwerkbetreiber beachten - Kinder beaufsichtigen - sich bei Regen fernhalten

2.2 Retentions-Filterbecken

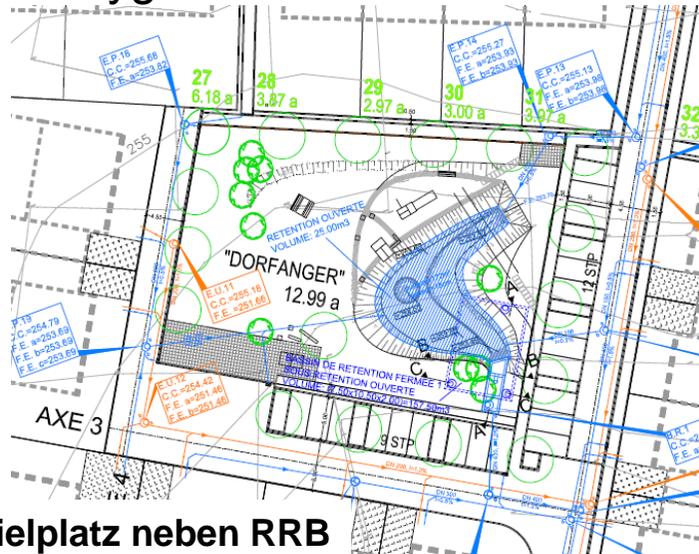
Prinzip: Das Retentions-Filterbecken dient zur Behandlung und Reinigung des Wassers über eine biologisch aktive Bodenschicht (Abbildung 14). Das Wasser wird in einer abgedichteten, humusierten Mulde gesammelt, sickert durch die belebte Bodenschicht, wird dabei gereinigt und in eine nachgeschaltete Versickerungsanlage oder in ein Oberflächengewässer eingeleitet. In den Rückhaltebecken entstehen unterschiedliche Wasserniveaus und dadurch nicht abschätzbare Gefahren für Kinder und Erwachsene. Sicherheitsmassnahmen sind unumgänglich.

- Die zugänglichen Ufer sind Flachwasserzonen, maximal 20 cm tief (Abbildung 5, S. 15). Tiefere Wasserbereiche sind als Stufenbau ausgebildet.
- Die Mauern entlang der Gehwege weisen eine Mindesthöhe von 75 cm auf. Sie dienen damit als Barriere für Kleinkinder. Eine dichte Bepflanzung schützt die nicht bespielbaren Uferpartien.
- Die Wohnungen mit Terrasse und direktem Zugang zu den Grünflächen sind gesichert. Die Terrassenflächen sind mit Hecken klar definiert, so dass Kleinkinder kurze Zeit unbeaufsichtigt im engsten Wohnumfeld spielen können. In der Nähe des Wassers müssen sie beaufsichtigt werden

Technische Problemstellung

☐ Sicherheitsprobleme: offene / oberirdische Becken

➤ Hygiene



Spielplatz neben RRB



➤ Gutachten Sanitärinspektion



Info-Brief zum Thema

Betrieb von
Regenrückhaltebecken / Regenklärbecken im ländlichen Raum
und die Entsorgung der Schlämme

Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
Schleswig-Holstein



3.2 Verkehrsicherungspflicht für Regenbecken

Für alle Regenbecken gilt unabhängig von Art und Bauweise die Verkehrsicherungspflicht (§ 823 BGB¹¹). Sie trägt Sorge dafür, dass Dritte vor Gefahren geschützt werden, die von dieser Anlage ausgehen können. Nicht für jede abstrakte Gefahr müssen vorbeugende Maßnahmen getroffen werden. Die zu treffenden Sicherungsmaßnahmen müssen so gestaltet sein, dass sie ein verständiger, umsichtiger und in vernünftigen Grenzen vorsichtiger Mensch für ausreichend hält, um andere Personen vor Schaden zu bewahren¹². Dieses gilt auch für Kinder. Hierbei muss jedoch im besonderen Maß auch auf Gefahren geachtet werden, die auf Grund der Unerfahrenheit, des Leichtsinnes und des Spieltriebes von Kindern entstehen können.

Zu den größten Gefahren an Regenbecken zählen Ertrinken incl. Ertrinken durch Eisbruch, Infektion durch erhöhte Keimzahl des Wassers sowie Erstickten beim Begehen von Zu- und Abläufen. Auf Grund der unterschiedlichen Beckenarten, örtlichen Gegebenheiten, der diversen möglichen Gefahrenquellen und der vielfältigen Umstän-

Technische Problemstellung

□ Massnahmen zur Erkennung von Fehlan schlüssen bei Regenwasserachsen

➤ offene Kontrollpunkte

Nur Feststellen von Fehlan schlüssen, keine Ortung möglich

Um Verursacher auszumachen - > andere Technik notwendig



➤ **Kein offener Kontrollpunkt notwendig**

➤ **Zusätzlicher Aufwand und Gefahrenpunkt**



Technische Problemstellung

❑ **Erkennung und Ortung** von Fehlschlüssen

- Kamerabefahrung
- Benebelung



- **Die Behebung der Fehlschlüssen (rechtliche Handhabe) ist deutlicher problematischer als die Erkennung der Verursacher !**
- **Bei Neubauten: Abnahme /Kontrolle der Anschlüsse**

Schwerpunktthemen des Vortrags

- Einstieg in die Problematik
- Juristische Betrachtungen
- Technische Probleme
- Finanzielle Betrachtung**
- Lösungen im Ausland
- Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung





Finanzielle Betrachtungen

- Kostenintensive Lösungen
- Hohe Anzahl an Regenrückhaltungen
- Doppelte Leitungsführung
- Bereits umgesetzte Lösungen im MS, zusätzliche Lösungen im TS
- Anspruch von Bauland
- Folgekosten

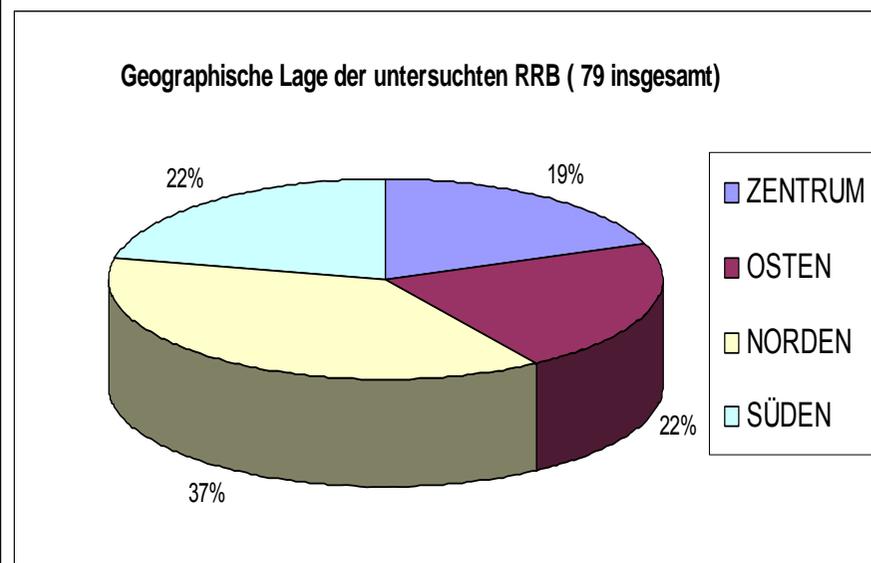
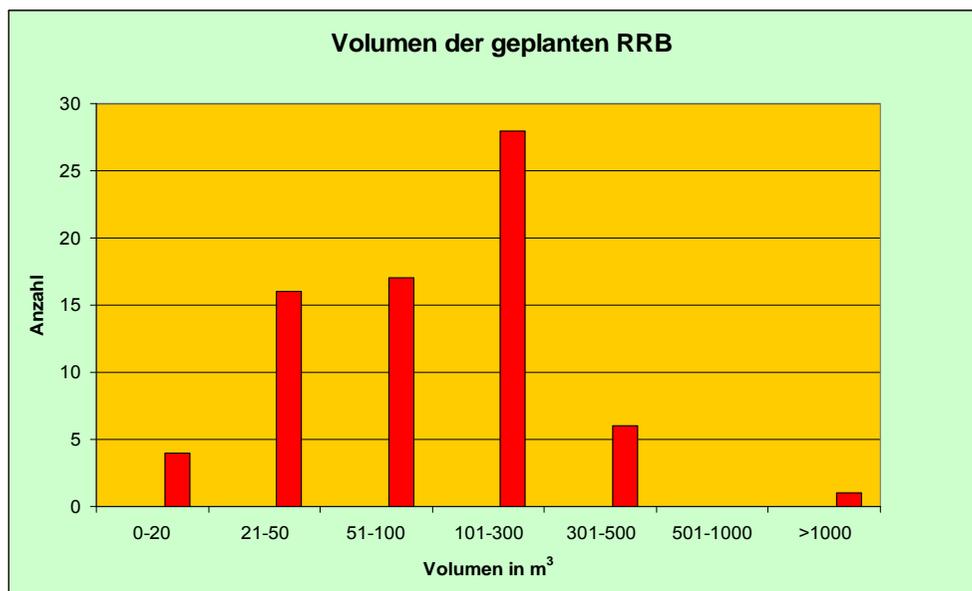
Finanzielle Betrachtungen

☐ Kostenintensive Lösungen

➤ Datenerhebung 2012 « Regenwasserbewirtschaftung »:

- 5 befragte Studienbüros
- 79 Regenrückhaltebecken
- Volumen insgesamt: 12.652 m³
- Kosten (ohne MwSt und ohne Honorare) 7.701.216 €

Spezifische Baukosten pro m³ Volumen - > 609 €/m³



Finanzielle Betrachtungen

- Kostenintensive Lösungen / Machbarkeit der Bauvorhaben

Beispiel I.



**Volumen gesamt 20 m³,
Baukosten : +- 25.000€
-> 1.250 €/m³**

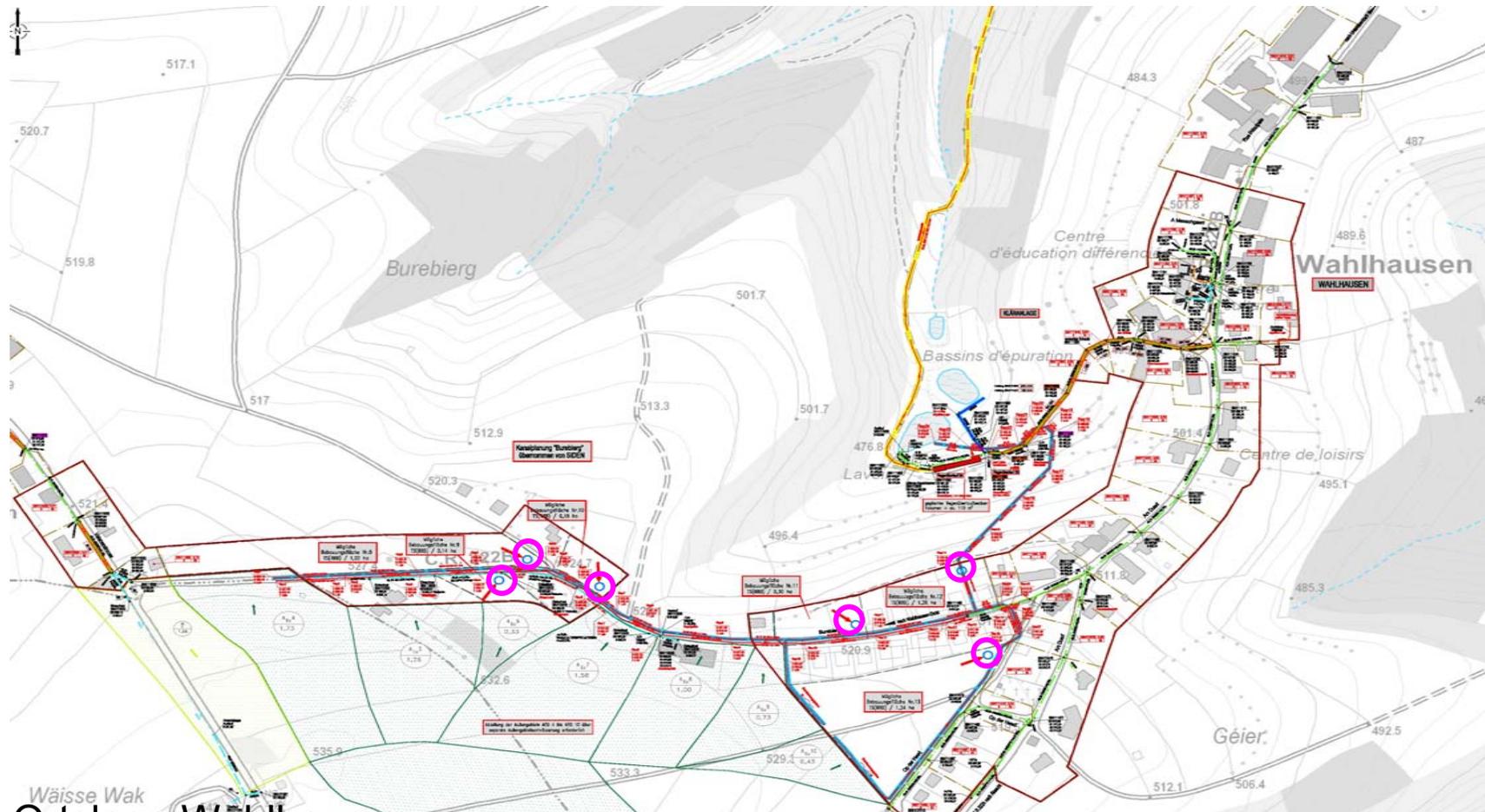
Beispiel II.



**Volumen gesamt 15 m³,
Baukosten : +- 45.000 €
-> 3.000 €/m³**

Finanzielle Betrachtungen

- Hohe Anzahl an Regenrückhaltungen



- Ortslage Wahlhausen:
- 6 Rückhaltungen
 - 125 Einwohner (2012)

Finanzielle Betrachtungen

- Doppelte Leitungsführung durch separate Aussengebietsentwässerung

Aussengebietsentwässerung (-> 50 % Beihilfe)

1. Collecteurs posés en zone verte						
1.1. Béton armé						
Eau usée		Eau mixte		Eau pluviale		Durée de vie utile :
Diamètre nominal	Longueur (m)	Longueur (m)	Longueur (m)	Valeur unitaire (€/m)	Valeur totale (€)	
≤ 300 mm		0	100	x 380	= 38 027	
400 mm		0	80	x 465	= 37 232	
500 mm	0	0		x 551	= 0	
600 mm	0	0		x 636	= 0	
700 mm	0	0		x 721	= 0	
800 mm	0	0		x 806	= 0	
900 mm	0	0		x 891	= 0	
1000 mm	0	0		x 976	= 0	
1100 mm	0	0		x 1061	= 0	
≥ 1200 mm	0	0		x 1146	= 0	
Valeurs totales :	0	0	180		75 259	

- Kosten Aussengebietsentwässerung:
 Beihilfen (50 %): 37.629,5 €
 Restkosten (50 %): 37.629,5 €

- Kosten der Gesamtmaßnahme:
 Beihilfen: 61.622,15 €
 Restkosten: 86.341,85 €
147.964,00 €

Regenwasserachse (33 % Beihilfe)

1. Collecteurs posés en zone verte						
1.1. Béton armé						
Eau usée		Eau mixte		Eau pluviale		Durée de vie utile :
Diamètre nominal	Longueur (m)	Longueur (m)	Longueur (m)	Valeur unitaire (€/m)	Valeur totale (€)	
≤ 300 mm		0	130	x 380	= 49 435	
400 mm		0	50	x 465	= 23 270	
500 mm	0	0		x 551	= 0	
600 mm	0	0		x 636	= 0	
700 mm	0	0		x 721	= 0	
800 mm	0	0		x 806	= 0	
900 mm	0	0		x 891	= 0	
1000 mm	0	0		x 976	= 0	
1100 mm	0	0		x 1061	= 0	
≥ 1200 mm	0	0		x 1146	= 0	
Valeurs totales :	0	0	180		72 705	

- Kosten Regenwasserachse:
 Beihilfen (33 %): 23.992,65 €
 Restkosten (67 %): 48.712,35 €

Finanzielle Betrachtungen

- Doppelte Leitungsführung durch separate Aussengebieteentwässerung

Gemeinsame Leitung für Aussengebieteentwässerung + Regenwasser

1. Collecteurs posés en zone verte

1.1. Béton armé Eau usée Eau mixte Eau pluviale Durée de vie utile :

Diamètre nominal	Longueur (m)	Longueur (m)	Longueur (m)	Valeur unitaire (€/m)	Valeur totale (€)
≤ 300 mm		0	0	x 380	= 0
400 mm		0	20	x 465	= 9 308
500 mm	0	0	125	x 551	= 68 818
600 mm	0	0	35	x 636	= 22 249
700 mm	0	0	0	x 721	= 0
800 mm	0	0	0	x 806	= 0
900 mm	0	0	0	x 891	= 0
1000 mm	0	0	0	x 976	= 0
1100 mm	0	0	0	x 1061	= 0
≥ 1200 mm	0	0	0	x 1146	= 0
Valeurs totales :	0	0	180		100 374

- Kosten Gemeinsame Leitung:
 Beihilfen (33 %): 33.123,42 €
 Restkosten (67 %): 67.250,58 €
100.374,0 €

- Kosten Gemeinsame Leitung:
 Beihilfen (41,5 %): 41.655,21 €
 Restkosten (58,5%): 58.718,79 €
100.374,0 €

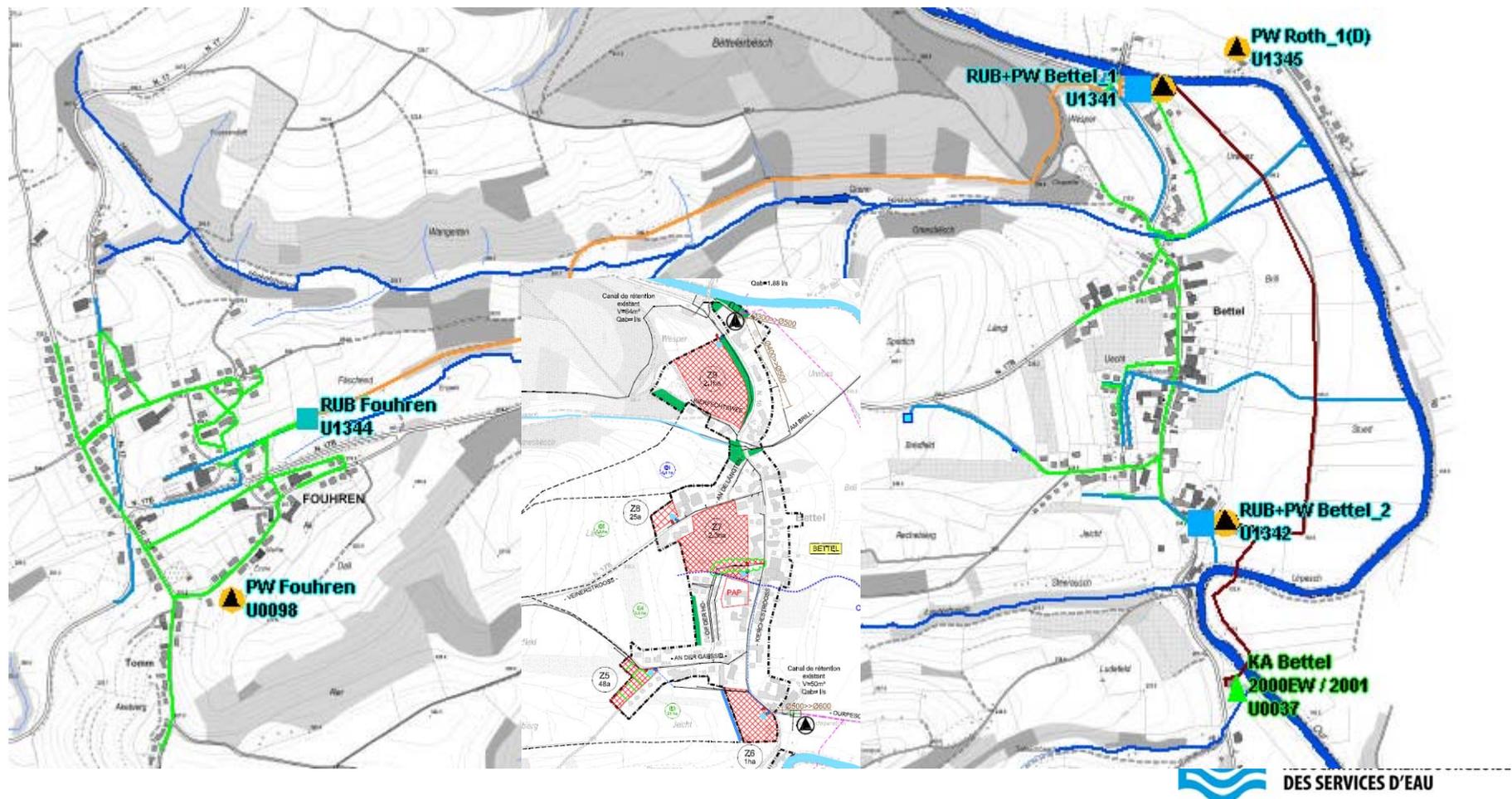
- Kosten Gemeinsame Leitung:
 Beihilfen (50 %): 50.187,00€
 Restkosten (50 %): 50.187,00 €
100.374,0 €

- Kosten der Gesamtmaßnahme (2 Leitungen)
 Beihilfen: 61.622,15 €
 Restkosten: 86.341,85 €

Finanzielle Betrachtungen

- Teilweise Umsetzung der Komplettlösungen im MS, nun Einbringen von Lösungen im TS

- **Doppelte Investitionskosten**



Finanzielle Betrachtungen

□ Anspruch von Bauland



Finanzielle Betrachtungen

□ Folgekosten

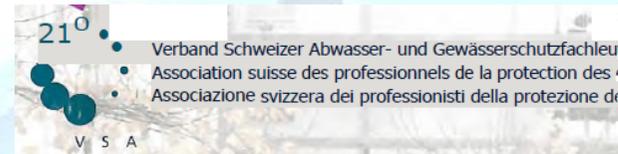
➤ Kontrollen, Betrieb, Unterhalt und Reparaturen



Info-Brief zum Thema

Betrieb von
Abhaltebecken / Regenklärbecken im ländlichen Raum
und die Entsorgung der Schlämme

Landesamt für Landwirtschaft,
Umwelt und ländliche Räume
Schleswig-Holstein



- Generelle Sichtkontrolle der Anlagen und Einleitungsstellen in das Gewässer nach starken Regenerereignissen, sofern zugänglich.
- Vierteljährliche Sichtkontrolle der Anlagenteile auf Beeinträchtigung der Funktion durch Hindernisse in den Strömungsbereichen durch Ablagerungen, durch Verstopfungen, durch Rückstau aus dem weiterführenden Kanal sowie bei Entlastungsbauwerken auch die Überprüfung der Einleitungsstelle in das Gewässer.
- Halbjährliche Funktionsprüfung der beweglichen Anlagenteile. Sie schließt die Kontrolle der Einstellungen von Sollabflüssen an Drosselorganen und Grenzschaaltern mit ein.
- Jährliche Zustandsprüfung der technischen Bauwerke. Die Überprüfung umfasst die visuelle Kontrolle des Zustandes der Baukonstruktion und deren Oberflächen. Dazu gehört auch die Überprüfung des festen Sitzes von Einbauteilen, wie z.B. Tauchwände, sowie der Zustand und die Dichtheit von Fugen.

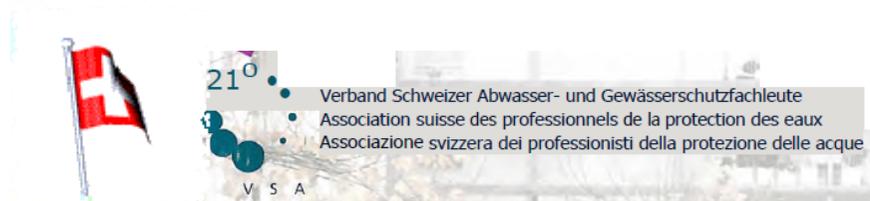
3.1.4 Prüfung der Verhältnismässigkeit

Die erste Variante, welche sich gemäss Vorgehensschema in Abbildung 3.1 sowohl als machbar als auch zulässig erweist, muss als prioritäre Lösung in Betracht gezogen werden. Falls für diese Lösung begründete Zweifel an der bautechnischen oder finanziellen Verhältnismässigkeit bestehen, sind weitere Varianten zu prüfen. Anhand einer Nutzwertanalyse (Vergleich des Verhältnisses von gewichtetem Nutzen zu entstehenden Kosten) ist daraufhin unter den möglichen Lösungen die geeignetste Variante zu bestimmen. Auf der Kostenseite ist dabei nicht nur die Erstinvestition von Belang, sondern auch die zu erwartenden Betriebs-, Unterhalts- und Rückbaukosten. Der Nutzen misst sich an der Zielerreichung in Bezug auf den quantitativen und qualitativen Gewässerschutz, den Bodenschutz, die betriebliche Sicherheit, weitere Nutzungsansprüche, usw.

Finanzielle Betrachtungen

□ Folgekosten

➤ **Entsorgungskosten**



Einschränkungen: Versickerungsbecken weisen einen grossen Platzbedarf auf. Beckensohle und -böschung sind wegen der periodischen Überflutungen nur als Streuland nutzbar. Düngung ist nicht zulässig. Das Gras darf nicht für Futterbau verwendet und sollte nicht kompostiert, sondern muss verbrannt werden. Gefüllte Becken können eine Gefahr für spielende Kinder darstellen. Bei entsprechendem Risiko müssen Versickerungsbecken umzäunt werden (vgl. SUVA-Richtlinien).

Auch für Versickerungsbecken gilt, dass die belebte Bodenschicht als Anlagebestandteil zu deklarieren ist. In ihr werden langfristig Schadstoffe angereichert, so dass der Boden beim Rückbau voraussichtlich speziell entsorgt werden muss.



4 Räumung von Regenbecken

Bei regelmäßiger Kontrolle der Schlammhöhe im Regenbecken sowie in ggf. vorhandenen Sandfängen ist absehbar, zu welchem Zeitpunkt der Schlammstapelraum gefüllt ist und geräumt werden muss. Generell kann mit einem Schlammfall von ca. 1 m³ Schlamm pro ha befestigter Fläche und Jahr gerechnet werden.

Die Räumung von Regenbecken ist je nach Beckentyp und vorhandenen Entwässerungseinrichtungen sehr unterschiedlich. Voraussetzung für die nachfolgend beschriebenen Vorgehensweisen ist eine ölfreie Wasseroberfläche im Regenbecken.

- **Verschlammung der Drossel?**
- **Fachgerechte Entsorgung**
- **Organisation der Massnahme**

FAZIT

aus finanzielle Betrachtungen

- Zentralisierung führt zu mehrfacher Ersparnissen
 - Reduzierung der Anzahl um Faktor 10
 - Reduzierung der Konsten um Faktor 5
 - Folgekosten sinken

- Doppelte Regenwasser- Leitungsführung aus Kostengründen nicht vertretbar

- Bauflächen durch Zentralisierung ausserhalb PAG der Rückhaltung verfügbar

- Einführung eines Trennsystems im vorhandenen Mischwasssesystem führt zu Doppelausgaben

Vorgezogenes FAZIT

Lösungen im Ausland (D - F - B - CH):

- Keine generelle Pflicht der Rückhaltung;
- Unterhaltsfähigkeit (Sicherheit, Gesundheit,..) ist die erste Planungsprämisse;
- Zentralisierung der RRB vor Dezentralisierung (Projektmaßstab beachten);
- Rückhaltung nur unter Betrachtung der HW-Problematik
- Drosselung unter 10 l/s resp. 25 l/s nicht vertretbar (1 bzw. 2 ha Bruttofläche)
- Bewertung der Belastung der Regenwässer mit ggf. Behandlung
- Wirtschaftliche Betrachtung der Regenwasserbewirtschaftung unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen
- Kein Anschluss von RRB an Mischwassersystem!!
- Regenwasserbewirtschaftungsplanung anhand des GEP
- Weitergehende Regenwasserbewirtschaftung (Versickerung, Nutzung, usw.)

Schwerpunkthemen des Vortrags

- Einstieg in die Problematik
- Juristische Betrachtungen
- Technische Probleme
- Finanzielle Betrachtung
- Lösungen im Ausland**
- Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung



3.1.1.2 METHODE DE CALCUL DU DEBIT SPECIFIQUE DU MILIEU RECEPTEUR

On calcule la superficie S du bassin versant du cours d'eau récepteur au niveau du point choisi précédemment (par exemple par planimétrie sur carte IGN au 1/25 000).

- ▶ **1^{er} cas** : si $S \geq 100 \text{ km}^2$: La limitation du débit émis par la parcelle imperméabilisée peut être recommandée dans certains cas en fonction des contraintes locales (enjeux aval...).
(A EXAMINER EN AMONT AVEC LE SERVICE DE POLICE DE L'EAU)

**Wenn Immissionsgewässer > 100
km² keine Rückhaltung**

3.1.1.3 CALCUL DU DEBIT DE FUITE

Le débit de fuite (en l/s) est alors obtenu en multipliant le débit spécifique (l/s/ha) par la superficie globale du projet (en ha) (la superficie globale du projet est la zone dont les eaux de pluie seront collectées vers le système de rétention temporaire, que ces zones soient imperméabilisées ou non).

! ATTENTION : Afin de garantir un fonctionnement correct de l'ouvrage de sortie (risque de colmatage) le débit de fuite minimum est fixé à 10 l/s.

Mindestdrosselabfluss = 10 l/s

! ATTENTION : Le rejet régulé (par un bassin de rétention) des eaux pluviales dans un réseau unitaire est à exclure car il peut entraîner dans certains cas un dysfonctionnement du système de traitement des eaux usées à l'aval (les déversoirs d'orage étant moins sollicités, un volume important d'eaux de pluie est alors dirigé vers la STEP).
Ce cas de figure fera l'objet d'un examen attentif par le service de police de l'eau.

Anschlussverbot einer Regenrückhaltung an Mischsystem

3.1.2 LE REJET A LIEU DANS UN RESEAU SEPARATIF D'EAUX PLUVIALES² :

Ce raccordement doit être autorisé par le service qui assure la police des réseaux (L 1331-10 du Code de la Santé Publique) (c.a.d. la collectivité propriétaire qui peut ne pas accepter ou imposer des conditions de déversement) sous réserve de l'accord du service de police de l'eau compétent sur le rejet final du réseau dans le milieu naturel. Le PLU et/ou le règlement d'assainissement peuvent fixer les conditions de ce déversement.



le **plan local d'urbanisme (PLU)** est le principal document d'urbanisme de planification de communal ou éventuellement intercommunal.

3.2 CALCUL DU VOLUME D'EAU A GERER SUR LE SITE

**Retentionsmaßnahmen werden im
Gesamtbebauungsplan vorgesehen**

L'objectif est de stocker temporairement le surplus d'eau amené par l'imperméabilisation du site lors d'un événement pluvieux donné.

3.2.1 CHOIX DE LA PERIODE DE RETOUR (ce choix dépend prioritairement des enjeux situés à l'aval).

⇒ Cas général : On choisira, comme base de dimensionnement, de prendre en compte l'événement pluvieux qui provoque la crue décennale sur le cours d'eau récepteur (l'ouvrage aura donc une efficacité très réduite pour les petites pluies, augmentant pour les pluies plus importantes pour atteindre un seuil d'efficacité maximale pour la pluie qui provoque l'événement décennal dans le cours d'eau récepteur et quasi-nulle au delà)

⇒ Cas particulier : Lorsqu'il existe des désordres (inondation, érosion...) dès la crue décennale, sur des zones urbanisées situées à l'aval immédiat du projet (quelques km au maximum), et que ces problèmes sont directement liés aux débordements du cours d'eau récepteur, on dimensionnera l'ouvrage de gestion des eaux pluviales, pour le site concerné par le projet, sur la base de l'événement pluvieux qui provoque la crue centennale dans le cours d'eau récepteur (le débit de fuite restant, quant à lui, calculé sur la base du débit spécifique décennal cf. chapitre 3.1, l'ouvrage de stockage aura alors une efficacité très réduite pour les petites pluies, une efficacité maximale pour les pluies qui provoquent les crues situées entre l'événement décennal et l'événement centennal dans le cours d'eau récepteur, et une efficacité quasi-nulle au delà).

**Anpassung des
Dimensionierungs
regens der RRB an
HW-Ereignisse**

L'ouvrage doit prévoir le cas d'une pluie bien plus importante que la pluie de dimensionnement (déversoir de sécurité largement dimensionné) sans que cela entraîne sa ruine partielle.

! ATTENTION : Dans le cas de la mise en place d'une surverse de sécurité, le cheminement potentiel des eaux de surverse doit être étudié de façon à ne pas mettre en danger d'éventuelles zones urbaines situées à l'aval.

3.3.2 L'ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES

L'évacuation des eaux pluviales peut se faire soit vers le réseau superficiel (milieu naturel ou réseau) soit vers la nappe par infiltration.

En cas d'évacuation vers le réseau superficiel, le débit de référence est le débit de fuite calculé au paragraphe 3.1.1.

!A NOTER : pour dimensionner le réseau d'assainissement pluvial du projet le maître d'ouvrage pourra se référer à la norme européenne EN 752 (voir ANNEXE 7)

Notüberlauf vorsehen und Abflusshavarie betrachten (sicheres Ableiten der Abflusswassermenge)

Gestion qualitative des eaux pluviales

4.1.1 LES EFFETS CUMULATIFS

Les déversements répétés de matières en suspension et l'adsorption de certains polluants au sein de ces sédiments peut être un facteur contribuant à la dégradation du milieu naturel (notamment les habitats aquatiques, voire les usages).

- Les rejets annuels⁶ peuvent être estimés à partir du tableau tiré du guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (STU, LAVOISIER 1994) :

Paramètres de pollution	Rejets pluviaux	
	lotissement - parking - ZAC	Rejets pluviaux zone urbaine dense ZAC importante
MES	660	1 000
DCO	630	820
DBO ₅	90	120
Hydrocarbures totaux	15	25
Métaux	1	1,3

TABLEAU n°1 : Masses de polluants rejetées dans les eaux de ruissellement (en kg/ha/an)⁷

ATTENTION! LES VALEURS DU TABLEAU N°1 SONT DONNÉES A TITRE INDICATIF ET DEVRONT IMPÉRATIVEMENT ÊTRE COMPLÉTÉES PAR LE BUREAU D'ÉTUDES À L'AIDE DES DONNÉES LES PLUS RÉCENTES DISPONIBLES ET EN FONCTION DES CONTRAINTES IMPOSÉES PAR LA DCE (ATTEINTE DU BON ÉTAT)

**Betrachtung der
Regenwasserqualität
und ggf. Behandlung
vorsehen**

Gestion qualitative des eaux pluviales

Le système de traitement le plus efficace pour ce type de pollution est la **décantation**,

► Après 24 heures de décantation environ on observe les abattements de pollution suivants tirés du guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (STU, LAVOISIER 1994)

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO ₅	H _C Totaux	Pb
Abattements	83 à 90 %	70 à 90 %	75 à 91 %	> 88 %	65 à 81 %

TABLEAU n°4 : Abattement de la pollution au bout de 24 h de décantation
(En % de la pollution totale)⁷

ATTENTION ! LES VALEURS DU TABLEAU N°4 SONT DONNEES A TITRE INDICATIF ET DEVRONT IMPERATIVEMENT ETRE COMPLETEE PAR LE BUREAU D'ETUDES A L'AIDE DES DONNEES LES PLUS RECENTES DISPONIBLES ET EN FONCTION DES CONTRAINTES IMPOSEES PAR LA DCE (ATTEINTE DU BON ETAT)

Au vu des résultats ci-dessus le système de traitement préconisé est un ouvrage type « bassin à ciel ouvert » qui doit pouvoir recueillir le volume d'eau amené par un orage de temps de retour 2 ans et laisser l'eau décanter suffisamment longtemps pour être efficace

Regenklärbecken vorsehen bei Regenwasser von belasteten Verkehrsflächen

Diren Lorraine: Cahier des charges pour la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement

Lösungen im Ausland

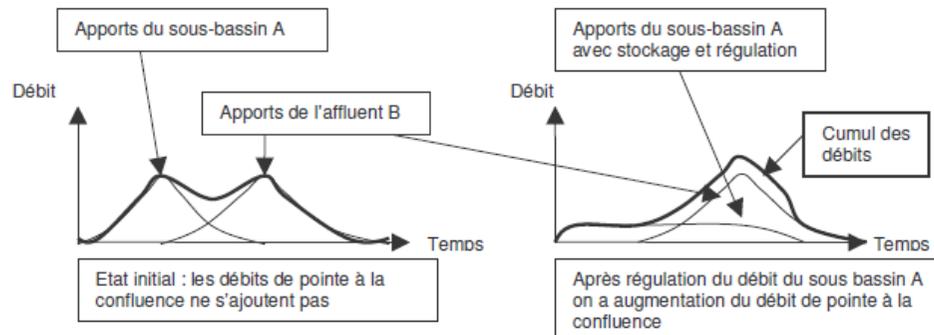
b) Cas de la présence d'un affluent directement en aval :

Dans certaines configurations du chevelu hydrographique, la mise en place d'un système de régulation sur un sous bassin versant (stockage de l'eau avec débit de fuite limité) peut entraîner une augmentation du débit de pointe en aval par allongement du temps d'évacuation (vidange) des eaux pluviales de ce sous bassin versant¹⁰. C'est essentiellement le cas lorsqu'un affluent arrive en aval immédiat du point de rejet des eaux pluviales du projet et que la pointe de crue de cet affluent arrive lorsque la vidange des eaux de la zone aménagée n'est pas terminée.

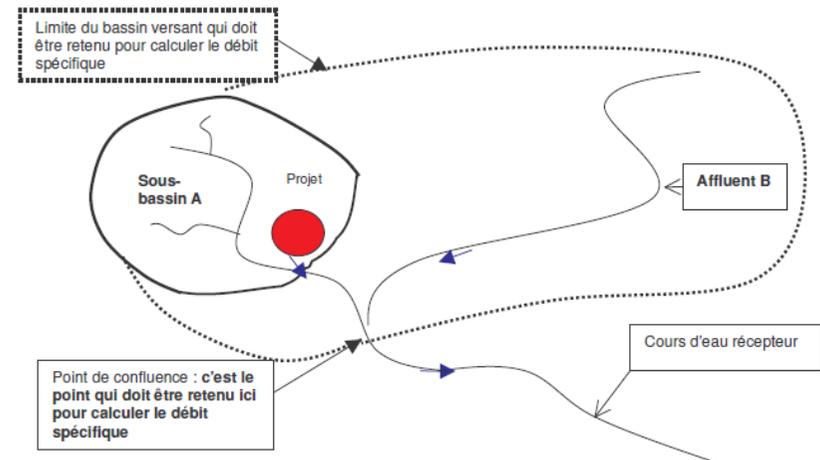
Si on appelle : - t_{cA} et t_{cB} les temps de concentration des bassins versants A et B,
- $t_{vidange}$ le temps de vidange du bassin de stockage
- $t_{parcours}$ le temps de cheminement des eaux entre le point de rejet de la zone aménagée et le point de confluence avec l'affluent B,

On se trouve alors dans le cas de figure de cumul des débits à l'aval lorsque :

$(t_{cA} + t_{parcours}) < t_{cB}$	et que	$(t_{cA} + t_{vidange} + t_{parcours}) > t_{cB}$
En l'état initial la pointe du débit du bassin B passe après celle du bassin A		Après aménagement, la vidange de la retenue entraîne un retard de la crue du bassin A qui s'ajoute alors à la pointe de crue du bassin B



⇒ Dans ce cas de figure le calcul du débit spécifique doit se faire au niveau du point de confluence de façon à englober les deux sous-bassins A (projet) et B (affluent aval).



Überlagerung von Scheitelabflüssen berücksichtigen

Besprechung mit IDELUX-AIVE (Belgien):

- keine Richtlinie in Belgien für Regenwasser vorhanden
- Orientierung an Normen aus dem Ausland (Frankreich)
- **Keine Standardisierung der Massnahmen**
- **Jeder Fall muss individuell betrachtet werden**
- Annäherung an natürlichen Wasserkreislauf anstreben
- **Verhältnismässigkeit der Massnahmen betrachten**

Deutschland: Mindestabfluss

Wie die Praxis gezeigt hat, sind zur Betriebssicherheit von Regenbecken beim Drosselabfluss Mindestbedingungen einzuhalten. Unabhängig vom Drosseltyp darf wegen des Verlegungsrisikos die Nennweite nicht kleiner als DN 200 sein. Die Drosseln müssen $1,2 Q_{tx}$ rückstaufrei abführen können. Bei Drosseln mit Abflüssen ≤ 25 l/s ist besonders auf die Gefahr von Ablagerungen im Rückstaubereich zu achten.

Mit Rücksicht auf die Mindestgröße des Kontrollquerschnittes bei gefülltem Regenbecken darf nach Arbeitsblatt ATV-A 111 bei Abflusssteuerungen der Mindestabfluss 25 l/s und bei Abflussregelungen 10 l/s nicht unterschreiten. Regenüberläufe sollen nach Arbeitsblatt [ATV-A 128](#) nicht unter 50 l/s abgedrosselt werden.

Der Lieferant übernimmt die hydraulische Bemessung des Drosselgerätes, zu der auch Rückstau- und Schleppkraftnachweise gehören, und garantiert für die ordnungsgemäße Funktion. Die Hersteller von Drosselorganen haben gemäß Arbeitsblatt ATV-A 111 den Nachweis zu führen, dass der Bemessungsabfluss mit einer Toleranz von 5 % an Regenbecken bzw. von 10 % an Regenüberläufen nicht überschritten wird. Ein Typenschild weist Hersteller, Baujahr, Typ, Bauart, Nennweite, Sollabfluss, Stauhöhe und sonstige Kenndaten aus.

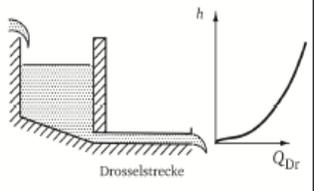
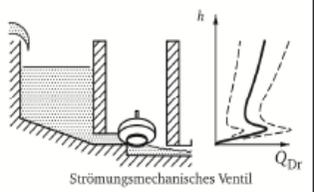
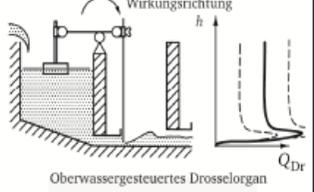
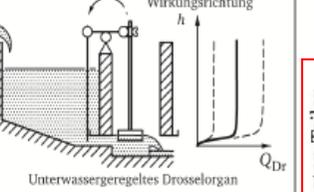
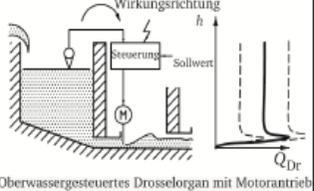
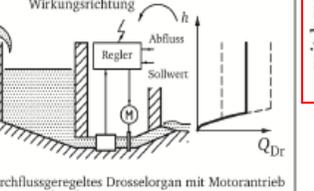
Unabhängig vom Drosseltyp sollte bei allen Regenbecken ein Schieber vor der Drossel (ggf. in Verbindung mit einem Ausbaustück) angeordnet werden. Der Schieber wird für den Probelauf, die Wartung, die Reparatur und den Ausbau der Drossel sowie für die Nutzung als Notfallbecken benötigt.

In Luxemburg:

**-Abflussdrosselung bei
kleinem RRB (20m³) auf
< 2 l/s (ø43mm)**

**→ Erhöhte
Verstopfungsgefahr**

Deutschland:

		Abfluss-Steuerungen	Abfluss-Regelungen		
ohne Fremdenergie	passiv	 <p>Drosselstrecke</p>	kann es nicht geben	ohne bewegte Teile	
		 <p>Strömungsmechanisches Ventil</p>	gibt es noch nicht		
mit Fremdenergie	aktiv	 <p>Oberwassergesteuertes Drosselorgan</p>	 <p>Unterwassergeregeltes Drosselorgan</p>	mit bewegten Teilen	
		 <p>Oberwassergesteuertes Drosselorgan mit Motorantrieb</p>	 <p>Durchflussgeregeltes Drosselorgan mit Motorantrieb</p>		
		$Q_{Dr, \min} > 25 \text{ l/s}$	$Q_{Dr, \min} > 10 \text{ l/s}$		

➤ **Mindestdrosselabfluss aus Abfluss-Steuerungen und Abfluss-Regelungen**

Bild 7: Klassifikation von Drosselorganen (vgl. auch ATV-A 166)

ATV-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung

Deutschland:

- bestehende und zukünftige Einleitpunkte sind in Generellem Entwässerungs Plan (GEP) erfasst
- Drosselung der Rückhaltung wird auf einleitendes Gewässer ausgelegt
- Bei grösseren Fließgewässern hydraulische Belastbarkeit und Verhältnismässigkeit von Retentionsmassnahmen berücksichtigen
- Falls erforderlich, Retention nach A-117 vorsehen!

$$Q_{Dr,max} = e_w \cdot MQ \cdot 1000 \text{ in l/s} \quad (6.3)$$

mit

e_w dimensionsloser Einleitungswert in Fließgewässern in Abhängigkeit von der Korngröße der Sedimente,

MQ Mittelwasserabfluss an der Einleitungsstelle in m^3/s .

Tabelle 4: Einleitungswert e_w in Abhängigkeit von der Korngröße

Gewässersediment	Einleitungswert e_w
überwiegend lehmig-sandig	2 - 3
kiesig (< faustgroß)	4 - 5
steinig (> faustgroß)	6 - 7

Tabelle 3: Zulässige Regenabflussspenden von undurchlässigen Flächen

Typ des Vorflutgewässers	Regenabflussspende q_R in $l/(s \cdot ha)$	
kleiner Flachlandbach	$b_{Sp} < 1 \text{ m}, v < 0,3 \text{ m/s}$	15
kleiner Hügel- und Berglandbach	$b_{Sp} < 1 \text{ m}, v \geq 0,3 \text{ m/s}$	30
großer Flachlandbach	$b_{Sp} = 1 - 5 \text{ m}, v < 0,5 \text{ m/s}$	120
großer Hügel- und Berglandbach	$b_{Sp} = 1 - 5 \text{ m}, v \geq 0,5 \text{ m/s}$	240
Flüsse	$b_{Sp} > 5 \text{ m}$	nicht begrenzt
kleine Teiche	Oberfläche < 20 % von A_u	Einzelfallbetrachtung
Teiche und Seen	Oberfläche ≥ 20 % von A_u	nicht begrenzt

DWA-M153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser

Deutschland: Aufeinander Treffen von Scheitelabflüssen

Das Niederschlagswasser von versiegelten Flächen erreicht das Gewässer in der Regel lange bevor der Abflussscheitel des natürlichen Einzugsgebiets die Einleitungsstelle passiert. Die befestigten Flächen leiten den Regen schnell und ungedämpft ab, während auf natürlichen Flächen eine Abflussverzögerung z. B. durch Mulden und durch Vegetation erfolgt. Eine Rückhalteinlage, die ihrerseits den Regenabfluss von der versiegelten Fläche verzögert, kann durch das Aufeinandertreffen des Scheitelabflusses mit dem Drosselabfluss einen nachteiligen Effekt bewirken. Es ist deshalb immer zu prüfen, inwieweit eine Rückhalteinlage tatsächlich erforderlich und von Vorteil ist.

Dezentrale Rückhaltemaßnahmen ohne komplexe vernetzte Regelsysteme haben generell einen schlechteren Wirkungsgrad als zentrale Maßnahmen. Daher können die durch modifizierte Entwässerungssysteme erzielten dezentralen Rückhaltevolumen allenfalls zu 50 % auf das zentral zu errichtende Volumen angerechnet werden.

- **Achtung: Aufeinandertreffen der Scheitelabflüsse RRB und Gewässer möglich**

Deutschland: Ausführung des Notüberlauf

4. Bemessung der Rückhalteanlage

Die Bemessung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens erfolgt in Abhängigkeit vom zulässigen Drosselabfluss, der gewählten Überschreitungshäufigkeit und der angeschlossenen abflusswirksamen Fläche. Um zu verhindern, dass durch das Überlaufen der Regenrückhalteanlage die Hochwasserscheitel unterhalb der Einleitungsstelle bei Wiederkehrintervallen > 1 Jahr sprunghaft ansteigen, ist die Überschreitungshäufigkeit bei der Volumenermittlung der Regenrückhalteanlage im Regelfall mit $n = 0,2$ festzulegen. Das heißt, der Rückhalteraum läuft im statistischen Mittel einmal in fünf Jahren über. In begründeten Ausnahmefällen kann aus Verhältnismäßigkeitsgründen auch eine höhere Überschreitungshäufigkeit bis max. $n = 0,5$ (Überlaufen des Rückhalterausms einmal in zwei Jahren) angesetzt werden. Die maßgebende Dauer des Bemessungsregens wird im Rahmen des Bemessungsgangs ermittelt.

Für den Überlastungsfall ist jede Regenrückhalteanlage mit einem Notüberlauf auszustatten, der für den maximal möglichen Zufluss aus dem Kanalsystem auszulegen ist. Das Gefährdungspotential bei Tätigkeit des Notüberlaufes und der möglichst schadlose Abflussweg sind nachzuweisen.

➤ **Achtung: Notüberlauf auf Q_{max} auslegen!**

Deutschland: Qualitative Bewertung des Regenwassers

In Tabelle A.3 sind für die einzelnen Oberflächen Nutzungen und Beschaffenheiten aufgelistet, die im Allgemeinen einen bestimmten Verschmutzungsgrad zur Folge haben. Grundlage für die Zuordnung sind die tatsächlichen und die geplanten Nutzungen der Flächen, ggf. auch die Merkmale des Einzugsgebietes anhand der Bauleitplanung. Begründete abweichende Zuordnungen sind zulässig. Zur groben qualitativen Bewertung können drei Bereiche unterschieden werden:

- geringe Belastung = 1 bis 15 Punkte
- mittlere Belastung = 16 bis 30 Punkte
- starke Belastung = 31 bis 45 Punkte

➤ Ermittlung der Herkunftsflächen des Regenwassers

Tabelle A.3: Bewertungspunkte des Regenabflusses in Abhängigkeit von der Herkunftsfläche (F)

Flächenverschmutzung	Belastung aus der Fläche		
	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F1	5
	Dachflächen ¹⁾ und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3 m)	F3	12
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z. B. Wohnstraßen		
mittel	Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h, z. B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen	F4	19
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten ²⁾	F5	27
	Straßen mit 5000 - 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen		
stark	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z. B. von Einkaufszentren	F6	35
	Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z. B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte		
	Straßen über 15000 Kfz/24h, z. B. Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung, Autobahnen		
	stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie oder ähnlichen Gebieten z. B. Deponien Lkw-Park- und Stellplätze	F7	³⁾ 45

1) kupfer-, zink- oder bleigedeckte Dachflächen sind nach Abschnitt 5.3.2 zu regeln
 2) Umschlagflächen in Gewerbe- und Industriegebieten sind im Einzelfall zu regeln
 3) Versickerung nur mit Kontrollmöglichkeit nach der Reinigung zulässig

Deutschland: Qualitative Bewertung des Regenwassers

Tabelle A.2: Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft (L)

Luftverschmutzung	Einfluss aus der Luft		
	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1
	Straßen außerhalb von Siedlungen		
mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 bis 15000 Kfz/24h)	L2	2
stark	Siedlungsbereiche mit starkem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr über 15000 Kfz/24h)	L3	4
	Siedlungsbereiche mit regelmäßigem Hausbrand (z. B. Holz, Kohle)		
	im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport	L4	8

➤ Einfluss atmosphärische Deposition

Tabelle A.1a: Bewertungspunkte für Gewässer (G) mit normalen Schutzbedürfnissen

Deutschland: Qualitative Bewertung des Regenwassers

In Tabelle A.3 sind für die einzelnen Oberflächen Nutzungen und Beschaffenheiten aufgelistet, die im Allgemeinen einen bestimmten Verschmutzungsgrad zur Folge haben. Grundlage für die Zuordnung sind die tatsächlichen und die geplanten Nutzungen der Flächen, ggf. auch die Merkmale des Einzugsgebietes anhand der Bauleitplanung. Begründete abweichende Zuordnungen sind zulässig. Zur groben qualitativen Bewertung können drei Bereiche unterschieden werden:

- geringe Belastung = 1 bis 15 Punkte
- mittlere Belastung = 16 bis 30 Punkte
- starke Belastung = 31 bis 45 Punkte

Gewässertyp	Gewässerpunkte		Punkte
	Beispiele	Typ	
Meer	offene Küstenregion	G1	33
Fließgewässer	großer Fluss ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	G2	27
	kleiner Fluss ($b_{sp} > 5 \text{ m}$)	G3	24
	großer Hügel- und Berglandbach ($b_{sp} = 1-5 \text{ m}$; $v \geq 0,5 \text{ m/s}$)	G4	21
	großer Flachlandbach ($b_{sp} = 1-5 \text{ m}$; $v < 0,5 \text{ m/s}$)	G5	18
	kleiner Hügel- und Berglandbach ($b_{sp} < 1 \text{ m}$; $v \geq 0,3 \text{ m/s}$)		
	kleiner Flachlandbach ($b_{sp} < 1 \text{ m}$; $v < 0,3 \text{ m/s}$)	G6	15
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht großer See (über 1 km^2 Oberfläche) gestauter großer Fluss ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$)	G7	18
	gestauter kleiner Fluss ¹⁾ Marschgewässer	G8	16
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach ¹⁾	G9	14
	gestauter großer Flachlandbach ¹⁾ (siehe auch G24)	G10	12
	kleiner See, Weiher (unter 500 m^2 Oberfläche)	G11	10
	gestaute kleine Bäche ¹⁾		
Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10
	Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten (Nachweis erforderlich)	G13	8

1) Die Einstufung gestauter Gewässer erfolgt i. d. R. oberhalb der Stauwurzel

- Ermittlung der Schutzbedürfnisse des Immissionsgewässers
- Abwägung zwischen Infiltration, Einleitung in Gewässer, Regenwasserbehandlung und Einleitung in Mischsystem

Lösungen im Ausland

Deutschland:

Natürlichen Gewässerkreislauf so weit wie möglich aufrecht erhalten:

Evaporation >> Infiltration >> Retention

Zentralretention vorsehen, falls kein Platz für offene, dezentrale Becken

Wartung der Retentionen wichtig!

Verlust der Retentionswirkung, Ansiedelung aquatischer Flora und Fauna

Einzelne Bauwerke in Schleswig Holzstein wurden durch fehlenden Unterhalt zu Biotopen

→ Neubau der Retentionen



Schweiz:

- Wenn Regenwasser nicht verschmutzt → Versickerung
(falls bodentechnisch möglich)
- Einleitung in oberirdisches Gewässer mit oder ohne Retention
- Einleitung in Mischwasserkanalisation
- Prüfung der Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen

3.1.1 Prioritäten

Die Prüfung der Entsorgungsart für das Regenwasser richtet sich nach folgenden Prioritäten:

1. Versickerung
2. Einleitung in ein oberirdisches Gewässer
3. Ableitung in die Mischwasserkanalisation

Lösungen im Ausland



Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten

Tabelle 3.1 Beurteilung der Belastung des Regenwasserabflusses von verschiedenen Oberflächen
b) Plätze- und Verkehrsflächen

Herkunftsfläche	Hinweise zur Belastung des Abflusses und der Entsorgung	Belastungsklasse	Bemerkungen
Hauszufahrten, Vorplätze, private PW-Parkplätze in Wohngebieten, Geh-, Rad- und Flurwege	Geringe Boden- oder Grundwasserbelastungen bei üblicher Nutzung. Bei durchlässig gestalteten Plätzen werden organische Stoffe in den obersten Bodenschichten mindestens teilweise abgebaut.	gering	
Öffentliche Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und Gewerbegebieten	Geringe Boden- oder Grundwasserbelastungen bei üblicher Nutzung. Bei durchlässig gestalteten Plätzen werden organische Stoffe in den obersten Bodenschichten mindestens teilweise abgebaut.	gering	
Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasserführende Flüssigkeiten	Tropfverluste von Fahrzeugen und Schadstoffe durch Unterhaltsarbeiten und Umschlagen von Waren können zu diffusen Boden- oder Grundwasserbelastungen führen.	mittel	
Umschlag- und Lagerplätze von speziell umweltgefährdenden Stoffen	Bei Umschlag oder Lagerung von speziell umweltgefährdenden Stoffen gelten die entsprechenden Vorschriften des Bundes.		keine Versickerung oder Einleitung in Gewässer
öffentliche Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel (z.B. Einkaufszentrum)	Erhöhte Boden- oder Grundwasserbelastungen. Bei durchlässig gestalteten Plätzen werden organische Stoffe in den obersten Bodenschichten mindestens teilweise abgebaut.	mittel bis hoch (je nach Belastung)	Abklärung mit Behörde erforderlich
Strassen	Verkehrsemissionen abhängig von Fahrzeugfrequenz, Verkehrszusammensetzung, Fahrweise und Unterhalt. Quer zur Fahrbahn entstehen meist exponentiell abnehmende Bodenbelastungen durch Schwermetalle und PAKs (Belastungsstreifen). Bei Entwässerung über das Bankett gemäss Kap.4.4.1 ist die Versickerung auf den Belastungsstreifen zu begrenzen. Bei Sammlung und Ableitung sollte bei mittel bis hoch belasteten Strassen eine Versickerung oder Direkteinleitung nur mit Vorreinigungsmassnahmen (s. Kap.4.7, 4.8, 5.2.3) erfolgen.	belastungsabhängig (s. Tabelle 3.2)	
Bahnanlagen, Rangierbahnhöfe, Flugpisten usw.	Die Regenwasserentsorgung solcher Anlagen muss einzelfallweise untersucht und projektiert werden. Im Übrigen gilt die BUWAL-Wegleitung [39].		Abklärung mit Behörde erforderlich

Schweiz:

➤ Bewertung der Belastung des Regenwasser nach Herkunft

VSA: Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten



Schweiz:

➤ Einleitung in Oberflächengewässer wird in GEP ermittelt

2.3.2 Mindestanforderungen im Bezug auf die hydraulische Belastung

Für neue Einleitstellen: Untersuchungen zur Reduktion der hydraulischen Belastung von Fließgewässern sind zwingend erforderlich, falls die eingeleitete Wassermenge mehr als zehnmal grösser ist als der Niedrigwasserabfluss ($V=Q_{347}/Q_E < 0.1$). Beträgt der Spitzenzufluss $Q_E > 50$ l/s (mit Jährlichkeit $z=1$), muss die hydraulische Belastung im Rahmen einer Gesamtbetrachtung über den relevanten Gewässerabschnitt beurteilt werden. Das Vorgehen zur Bestimmung der am besten geeigneten Massnahmen richtet sich nach der STORM-Richtlinie. Es sind sowohl Massnahmen im Gewässer (wie z.B. Gerinneaufweitungen) als auch konventionelle Retentionsmassnahmen zu untersuchen.

VSA: Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten

3.6.2 Einleitungen aus Trennsystemen (Tabelle 3.8)

Auch bei Trennsystemen müssen die Einleitungsanforderungen in der Regel im Rahmen der kommunalen und regionalen Entwässerungsplanungen (GEP bzw. REP) oder der Projektierung ermittelt werden. Im praktischen Vollzug und bei Einzelvorhaben können für die Prüfung der Zulässigkeit und die Identifikation kritischer Fälle Hilfsmittel wie Tabelle 3.8 verwendet werden.

Die Belastbarkeit eines Oberflächengewässers durch Einleitungen ist grundsätzlich abhängig von:

- der bereits vorhandenen Gesamtbelastung,
- dem Gewässertyp und
- dem ökomorphologischen Zustand des Gewässers.

Die qualitativen Anforderungen der GSchV an die Oberflächengewässer gelten bei jeder Wasserführung nach weitgehender Durchmischung des eingeleiteten Abwassers. Seltene

Untersuchung von konventionellen Maßnahmen (Rückhaltung) und Maßnahmen im Gewässer (Gerinneaufweitung, Renaturierung)

Lösungen im Ausland



Gewässerspezifische Korrekturfaktoren f_s und f_G (für $V < 1$)

Sohlenbeschaffenheit		Sohlenfaktor f_s		
überwiegend Feinsediment		0.5		
überwiegend kiesig (< faustgross)		1.0		
überwiegend steinig (> faustgross)		1.5		
überwiegend blockig (> 0.5 m)		2.0		
Gewässertyp	Abflussmenge Q347 (M ³ /S)	mittlere Wasser- spiegelbreite	mittlere Fliess- geschwindigkeit ¹	Gewässerfaktor f_G
Kleiner Mittellandbach	< 0.1	< 1 m	< 0.5 m/s	0.5
Grosser Mittellandbach	0.1 - 1.0	1-5m		1.0
KleinerVoralpenbach	< 0.1	< 1m	> 0.5m/s	1.0
GrosserVoralpenbach	0.1 - 1.0	1- 5 m		2.0
Grössere Fliessgewässer	> 1.0	> 5 m		2.0

Tabelle 3.8

Zulässigkeit der Einleitung von Regenwasser in Oberflächengewässer

Einleitung in oberirdische Gewässer					
	Gewässerspezifisches Einleitverhältnis V_G bzw. $V_{G,Max}$ ohne allfällige Retentionsmassnahmen (gemäss Tab. 3.7)	Gewässerschutzbereich (gemäss Anhang 4 GSchV)	Belastungsklasse des Regenwassers (gemäss Tabellen 3.1 und 3.2)		
			gering	mittel	hoch
Fließgewässer	$V_G, V_{G,Max} > 1$	übrige Bereiche üB	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
		Bereich A ₀ ¹	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
	$0.1 \leq V_G, V_{G,Max} \leq 1$	übrige Bereiche üB	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
		Bereich A ₀ ¹	zulässig *	mit Behandlung	mit Behandlung
	$V_G, V_{G,Max} < 0.1$	übrige Bereiche üB	mit Retention *	mit Retention *	mit Retention + Behandlung *
		Bereich A ₀ ¹	mit Retention *	mit Retention + Behandlung *	mit Retention + Behandlung *
Stehende Gewässer	nicht definiert	übrige Bereiche üB	zulässig *	zulässig *	mit Behandlung
		Bereich A ₀ ¹	zulässig *	mit Behandlung	mit Behandlung

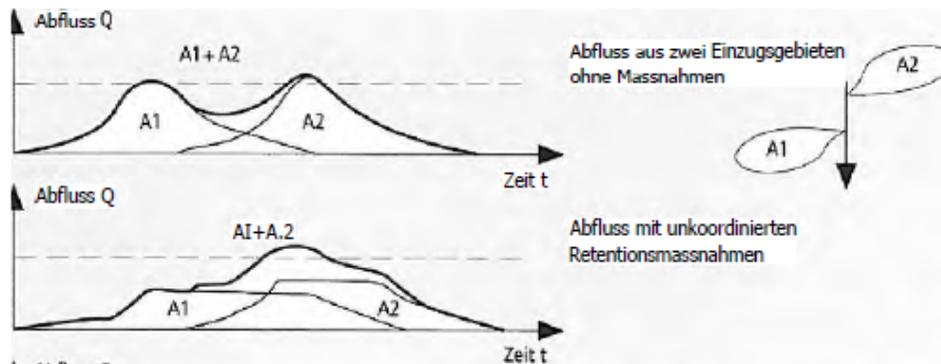
¹ Für die Ausscheidung von Gewässerschutzbereichen A₀ bestehen noch keine einheitlichen, allgemein verbindlichen Grundsätze.

Untersuchung ob Rückhaltung und/oder Regenwasserbehandlung erforderlich sind erfolgt in Abhängigkeit von:

- Verhältnis Drosselabfluss/MNQ
- Gewässertyp
- Belastung des Regenwassers
- Gewässerschutzbereich

Schweiz:

Abbildung 8.6 Überlagerungseffekte von mehreren Einzugsgebieten mit und ohne Steuerungsmassnahmen



8.3.5 Weitere hydrologische Aspekte

Gesamtheitliche Sicht

Jede Massnahme zur Regenwasserentsorgung muss auch in einem gesamtheitlichen Rahmen geprüft werden. Insbesondere muss sie sich in die übergeordneten Ziele des GEP einfügen. Isolierte, unkoordinierte Einzelmassnahmen bringen oft wenig gesamthaften Nutzen.

Auswirkungen der Entleerungszeit und Überlagerungseffekte bei mehreren Speichern

Bei Retentionsmassnahmen zur Dämpfung von Abflussspitzen muss die Wirkung des verlängerten Abflusses im unterliegenden Gewässer oder Leitungsnetz beachtet werden. Der kumulierte Abfluss aus mehreren Anlagen kann — ohne entsprechende Steuerungsmassnahmen — Werte erreichen wie sie ohne Retentionsanlagen auftreten würden (Abb. 8.6).

Gefahr der Überlagerung von Drosselabflüssen

Gespräch mit Herrn Kupper, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerfachleute

Schwerpunkthemen des Vortrags

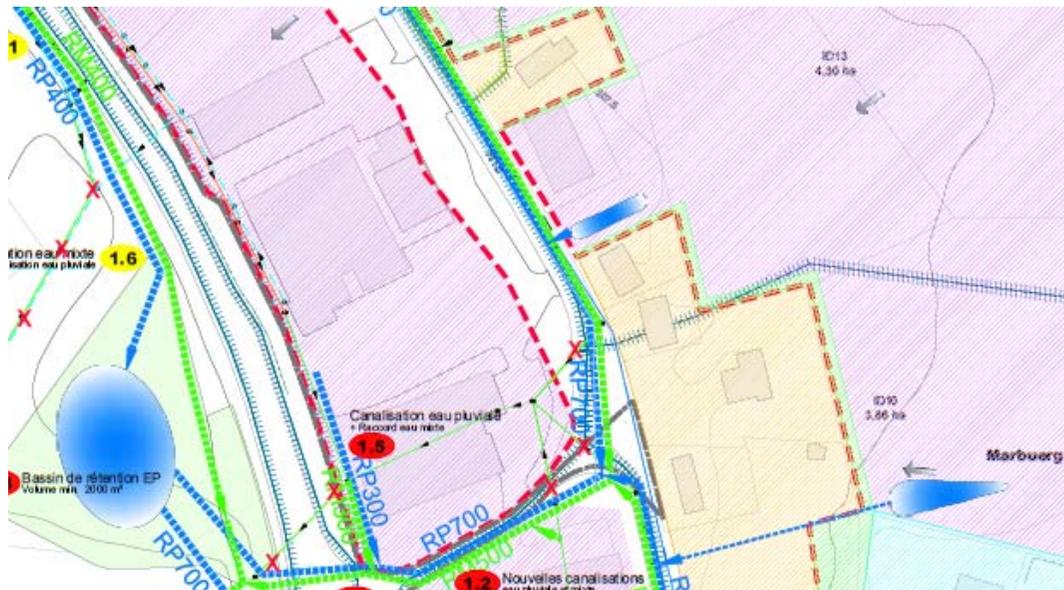
- Einstieg in die Problematik
- Juristische Betrachtungen
- Technische Probleme
- Finanzielle Betrachtung
- Lösungen im Ausland
- Kriterien für die Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung**



Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung:

Dem Problem angepasste Lösungen:

- Regenwasserbewirtschaftung Bestandteil des Gesamtbebauungsplanes (Überarbeitung im DTA)
- Zusammenlegung von RRB's (falls machbar)
 - Reduzierung der Anzahl Bauwerke um Faktor 10 (ländlicher Raum)
 - Reduzierung der Kosten um Faktor 5 (offen/geschlossen)



Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung:

➤ Dem Problem angepasste Lösungen:

- Wartungs- und unterhaltsrelevante Punkte bei Planung berücksichtigen
- offene, zentrale Becken bevorzugen



Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung:

➤ Verhältnismäßigkeit prüfen:

- Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sowie des wasserwirtschaftlichen Nutzens der Einführung des Trennsystems im gewachsenen Mischsystem
- Immissionsbetrachtung am Gewässer
- Ableitungsform nach Belastungsgrad
- Abwägung ob Trennsystem, qualifiziertes Trennsystem oder Mischsystem



**Belastung aus
Regenrückhaltebecken in Vorfluter**

Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung:

- Technische Vorgaben übernehmen:
 - Minimale Drosselöffnung > 150 mm (ATV A166) berücksichtigen
 - Neubaugebiete mit Bruttofläche < 2 ha keine (dezentrale) RRB

- Zentrale Rückhaltung erlaubt gezielte Steuerung und wirtschaftliche Kontrolle
 - Überlagerung von Scheitelabflüssen verhindern

- Gezielte Massnahmen am Gewässer



Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung:

➤ Finanzielle Aspekte:

- Ausgleichzahlung wenn kein RRB erforderlich (Gleichbehandlung der Teilbebauungspläne und Bauträger)
 - Einführung eines regionalen Verbandswasserwirtschaftsfonds
- Gleichbehandlung der Projekte (33%) unabhängig der Lage zum Vorfluter



Umsetzung einer wirtschaftlichen Regenwasserbewirtschaftung:

➤ Administrative Aspekte:

- Lösungen werden von Gemeinden und Verbänden ausgearbeitet und umgesetzt
- Genehmigung erfolgt aufgrund der bestehenden Gesetze und Zielkriterien (Immissionen)

➤ Vernetzte Umsetzung der Kriterien:



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

weiterführende Informationen:

<http://www.aluseau.lu/>

<http://www.siden.lu>

Roland SCHAACK
Membre du C.A. de l'ALUSEAU
Luxembourg, le 21 janvier 2013