

---

# Manual

SCHADSTOFFMODELLIERUNG  
IN MORE

# Stoffgruppen und Abkürzungen:

substance group	substance group name	substance name short	substance name long
CORR	corrosion protection agents	BT	Benzotriazol
		FTL	5-Tolyltriazol
		VTL	4-Tolyltriazol
EDC	endocrine disrupting compounds	BPA	Bisphenol-A
		NP	Nonylphenol
HM	heavy metals	AS	arsenic
		CD	cadmium
		CR	chromium
		CU	copper
		HG	mercury
		NI	nickel
		PB	lead
ZN	zinc		
PAH	polycyclic aromatic hydrocarbons	PAH	PAH
PPCP	pharmaceuticals and personal care products	CBZ	Carbamazepin
		CTZ	Chlortetrazyclin
		DCF	Diclofenac
		DZP	Diazepam
		ERY	Erythromycin
		IBF	Ibuprofen
		JOS	Josamycin
		OTZ	Oxytetrazyklin
		ROX	Roxithromycin
		SDD	Sulfadimidin
		SDX	Sulfadoxin
		SDZ	Sulfadiazin
		SMX	Sulfamethoxazol
		STZ	Sulfathiazol
TMP	Trimethoprim		
TZ	Tetrazyklin		

# Inhaltsverzeichnis:

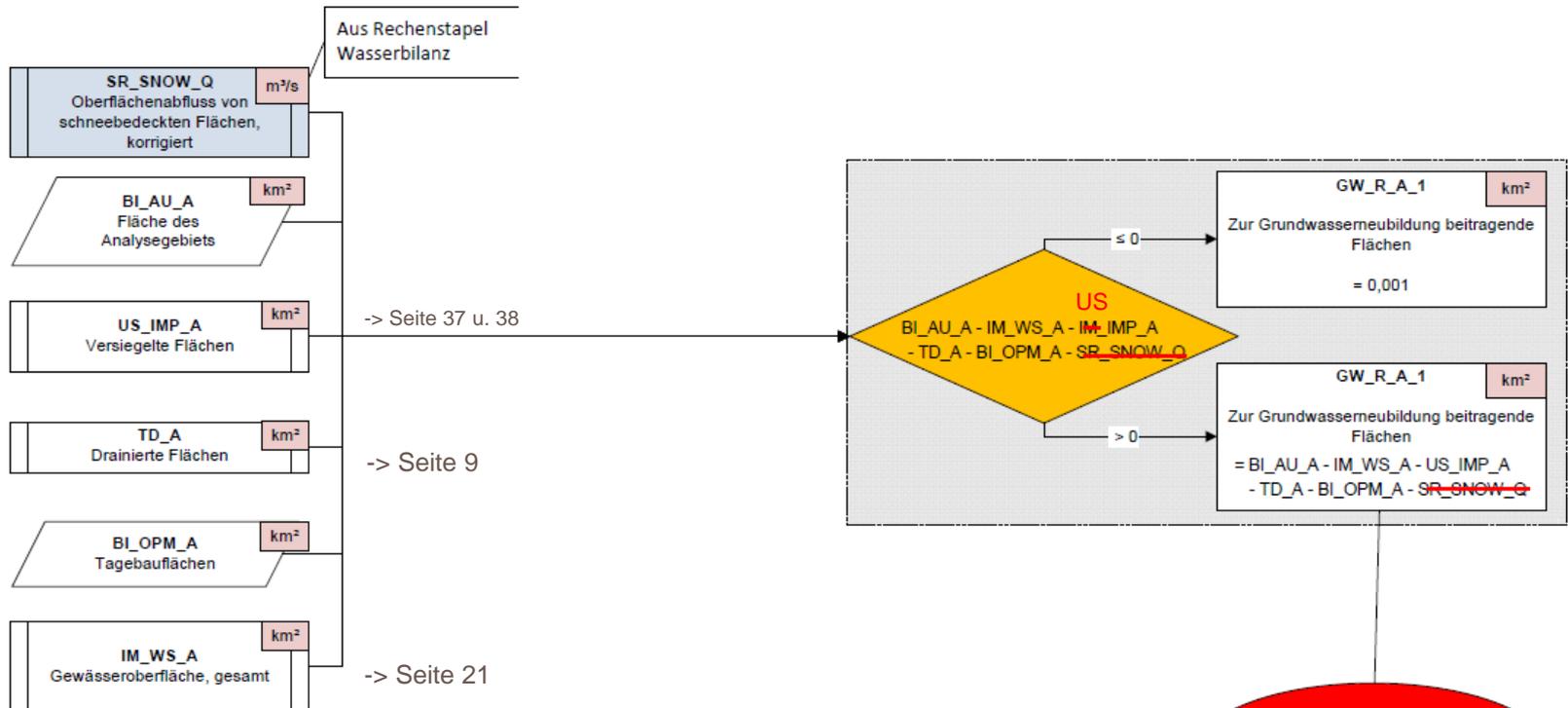
---

▶ Grundwasser	4	
▶ Drainagen	8	
▶ Oberflächenabfluss	12	
▶ Atmosphärische Deposition	20	
▶ Erosion	24	
▶ Urban	32	
▶ Bevölkerungsdichte	33	
▶ Versiegelte Fläche	34	
▶ Urbaner Abfluss - klassisch	38	
▶ <b>Urbaner Abfluss – Umsetzung mit österr. Inputdaten</b>		<b>41</b>
▶ Emissionen - klassisch	43	
▶ <b>Emissionen – Umsetzung mit österr. Inputdaten</b>		<b>47</b>
▶ Punktquellen	49	
▶ WWTP	50	
▶ Industrielle Direkteinleiter	51	
▶ <b>Straßenabwässer</b> für nicht urbane Gebiete	<b>52</b>	
▶ <b>Gesamtabfluss u. Gesamteinträge</b>	<b>54</b>	
▶ <b>Gewässerfracht</b>	<b>57</b>	

---

# Grundwasser

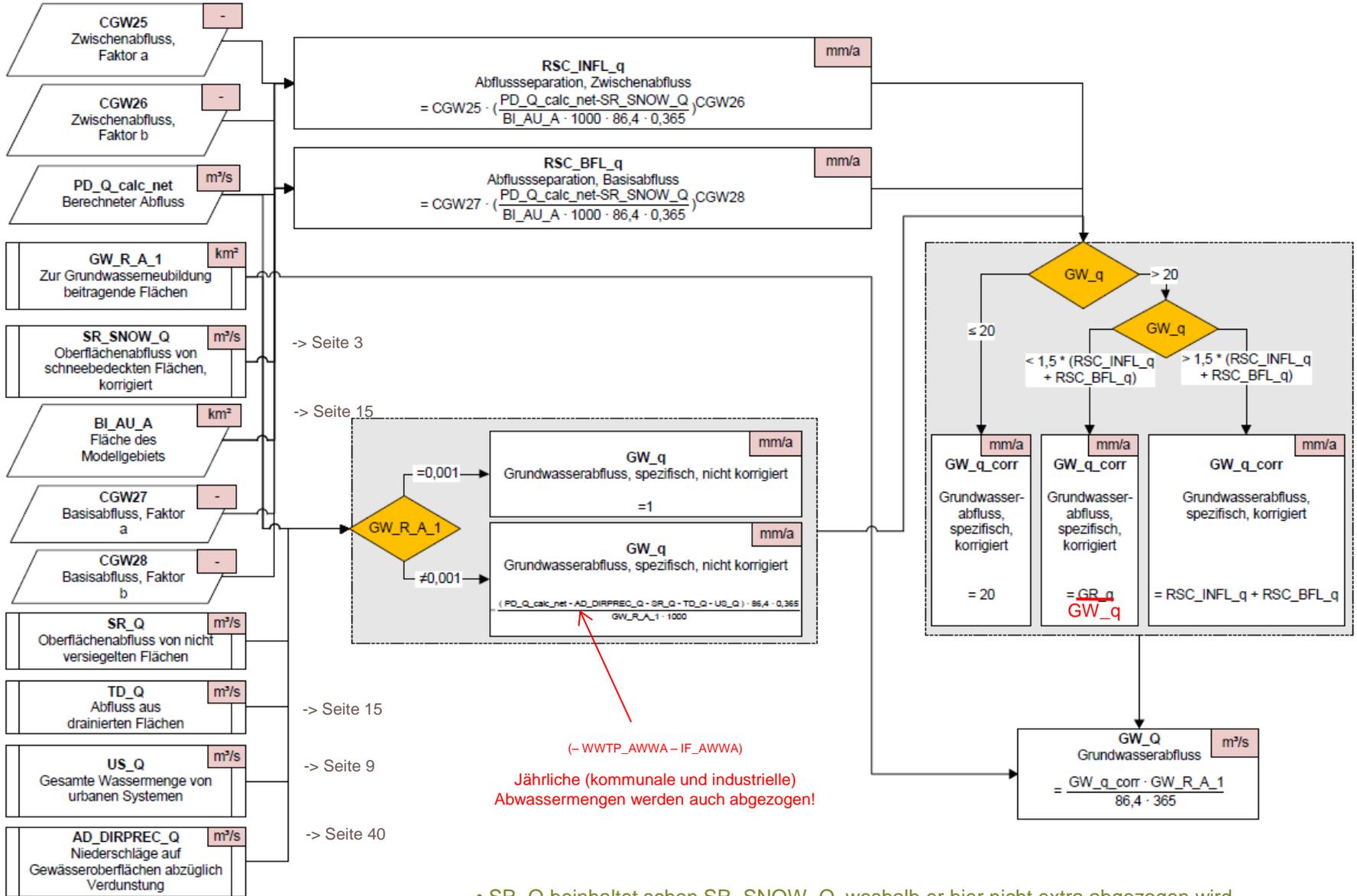
# Flächen > Zur Grundwasserneubildung beitragende Flächen > Zur Grundwasserneubildung beitragende Flächen



- SR\_SNOW\_Q wurde aus Formel gelöscht!
- IM\_SNOW\_A wurde nicht berücksichtigt, da auch nicht in IWAG Version.

Fehlerhafte Formel aus MONERIS,  
Abflussvolumen wird von Flächen  
abgezogen. Zur Änderung in Version  
1.1 vorgemerkt.

# Wasserbilanz > Grundwasserabfluss > Grundwasserabfluss



(- WWTP\_AWWA - IF\_AWWA)  
 Jährliche (kommunale und industrielle) Abwassermengen werden auch abgezogen!

• SR\_Q beinhaltet schon SR\_SNOW\_Q, weshalb er hier nicht extra abgezogen wird.

## Einträge > Schwermetall-Einträge über Grundwasser



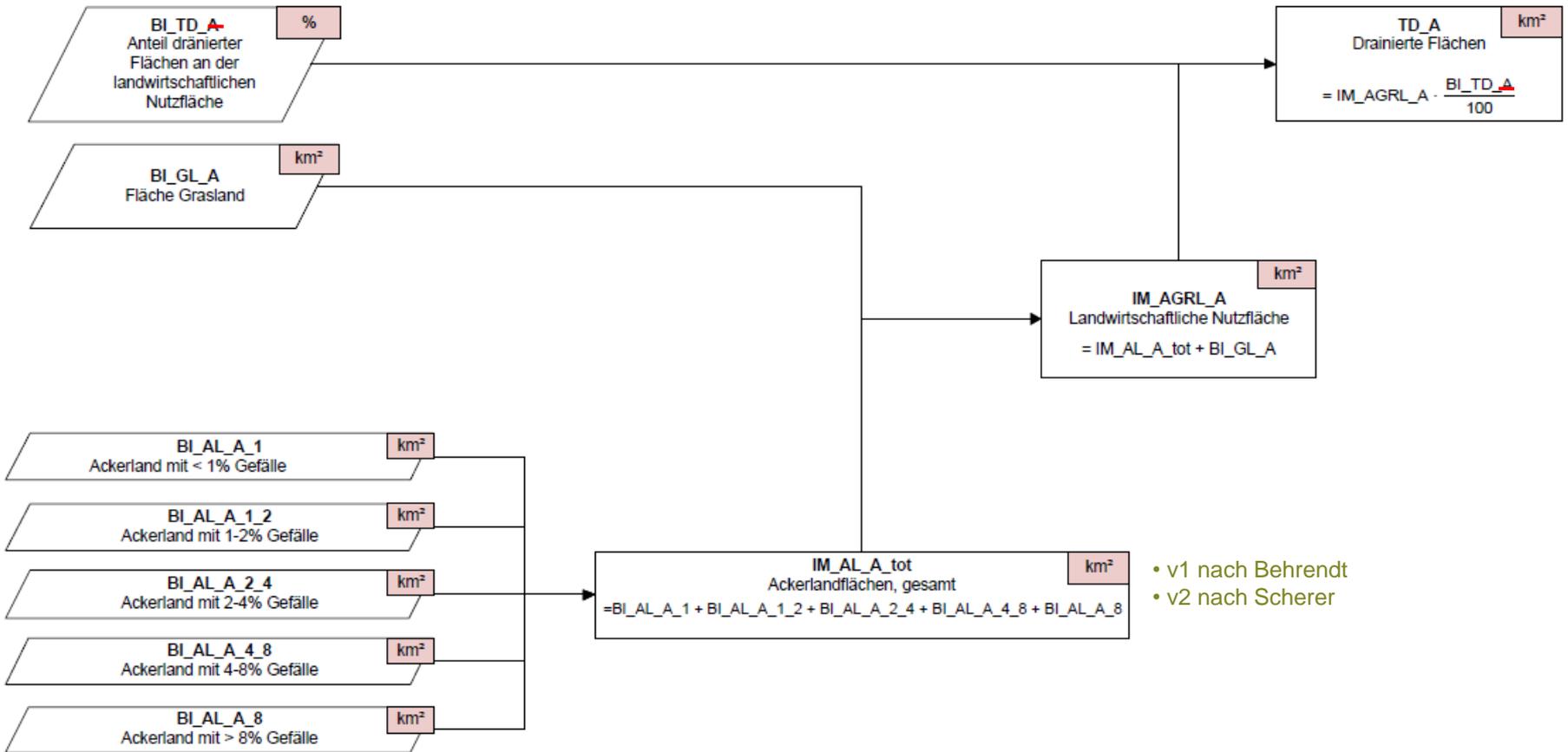
### Rechengang relevant für:

- HM
- PAH
- EDC

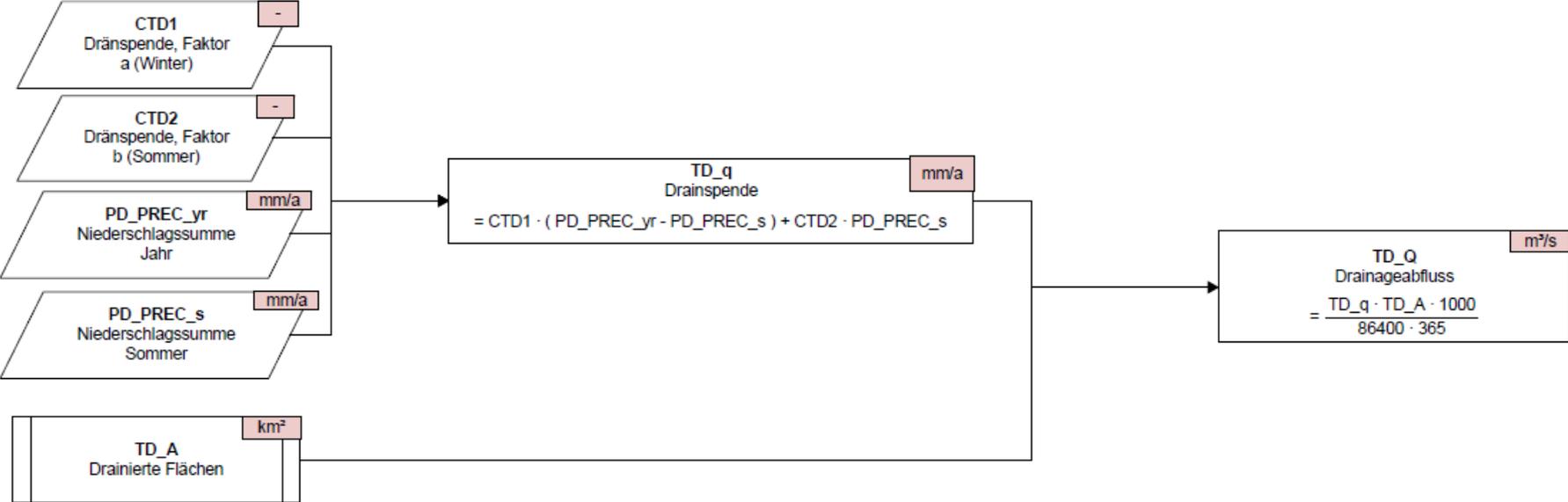
---

# Drainagen

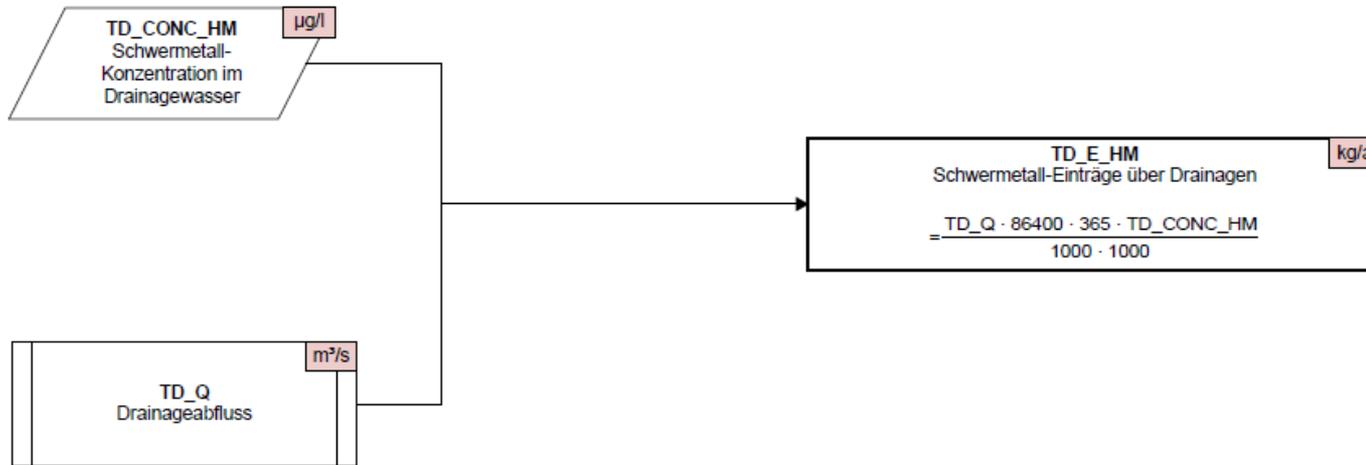
# Flächen > Drainierte Fläche und landwirtschaftliche Nutzfläche



# Wasserbilanz > Drainagenabfluss



## Einträge > Schwermetall-Einträge über Drainagen



### Rechengang relevant für:

- HM
- PAH
- PPCP -> nur für Diazepam
- EDC

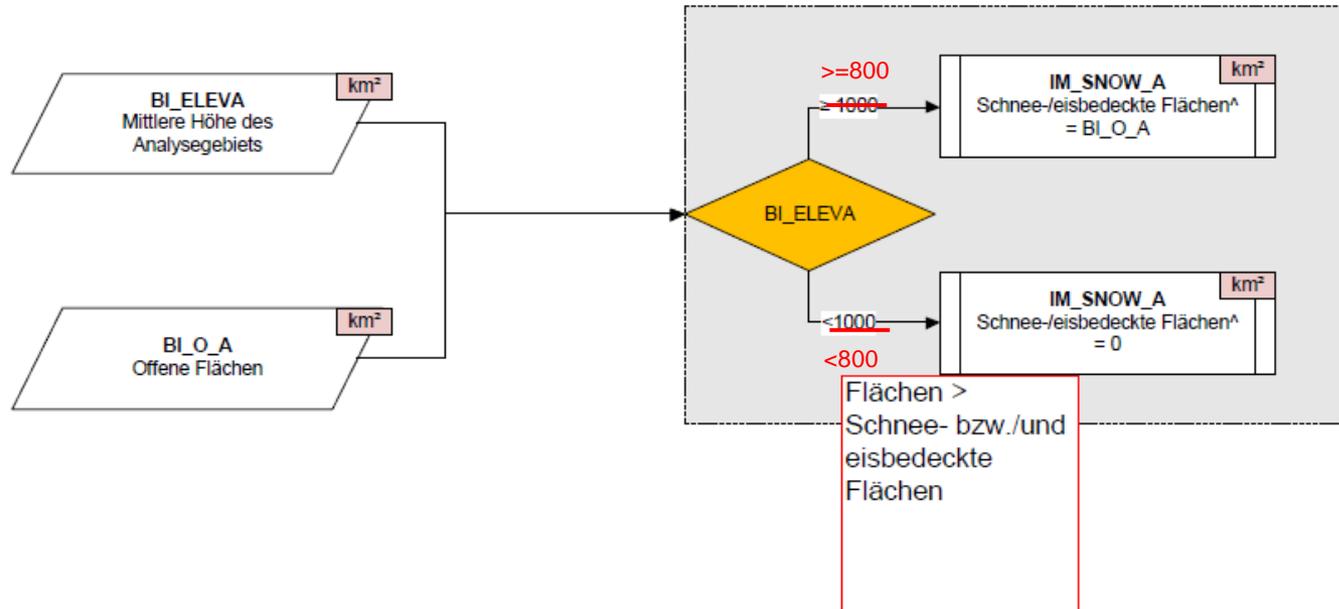
---

# Oberflächen- abfluss

Oberflächenabfluss Flächen

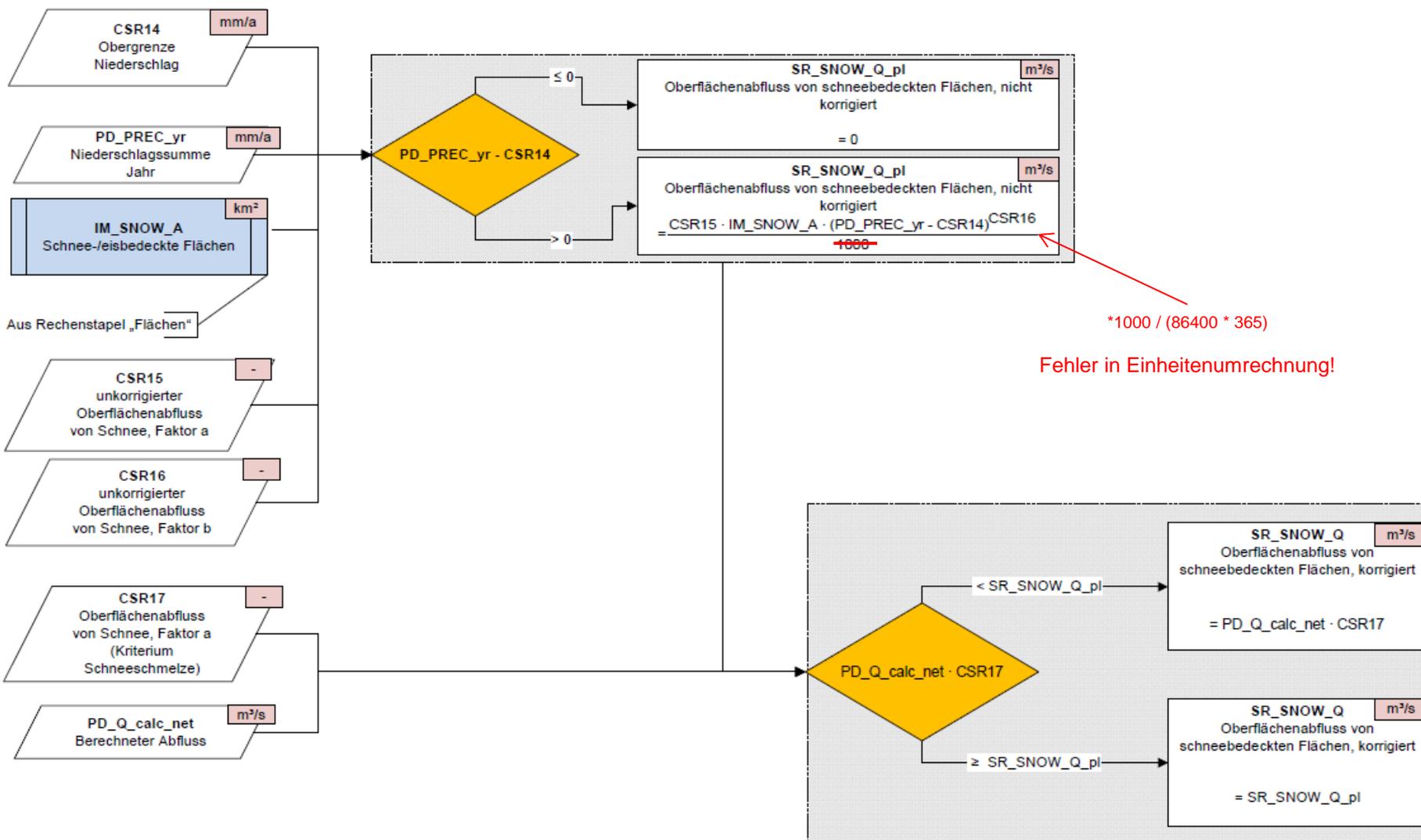


## Flächen > Schnee- bzw./und eisbedeckte Flächen



- Das Höhenkriterium für schneebedeckte Flächen wurde von 1000 auf 800m verringert!
- Gletscherflächen wurden unter BI\_REM\_A ausgewiesen und hier nicht berücksichtigt!

# Wasserbilanz > Oberflächenabfluss > Oberflächenabfluss von schneebedeckten Flächen, korrigiert



• Faktor CSR16 von 1 auf 0,6 geändert!

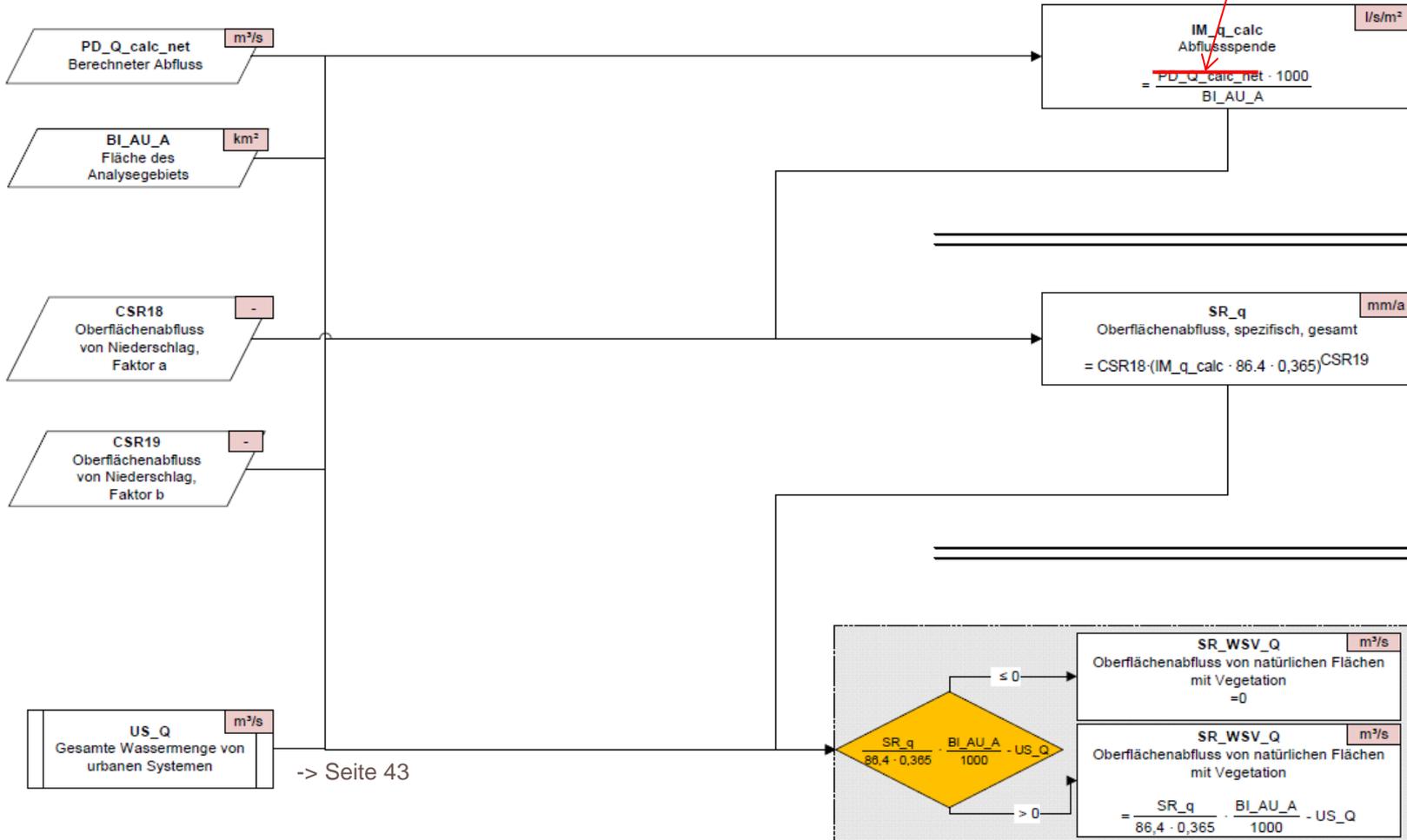
Wasserbilanz > Oberflächenabfluss > Abflussspende von versiegelten und unversiegelten Flächen spezifisch

Wasserbilanz > Oberflächenabfluss > Oberflächenabfluss von nicht versiegelten Flächen

Wasserbilanz > Oberflächenabfluss > Oberflächenabfluss von nicht versiegelten Flächen

(PD\_Q\_calc\_net - WWTP\_AWWA - IF\_AWWA)

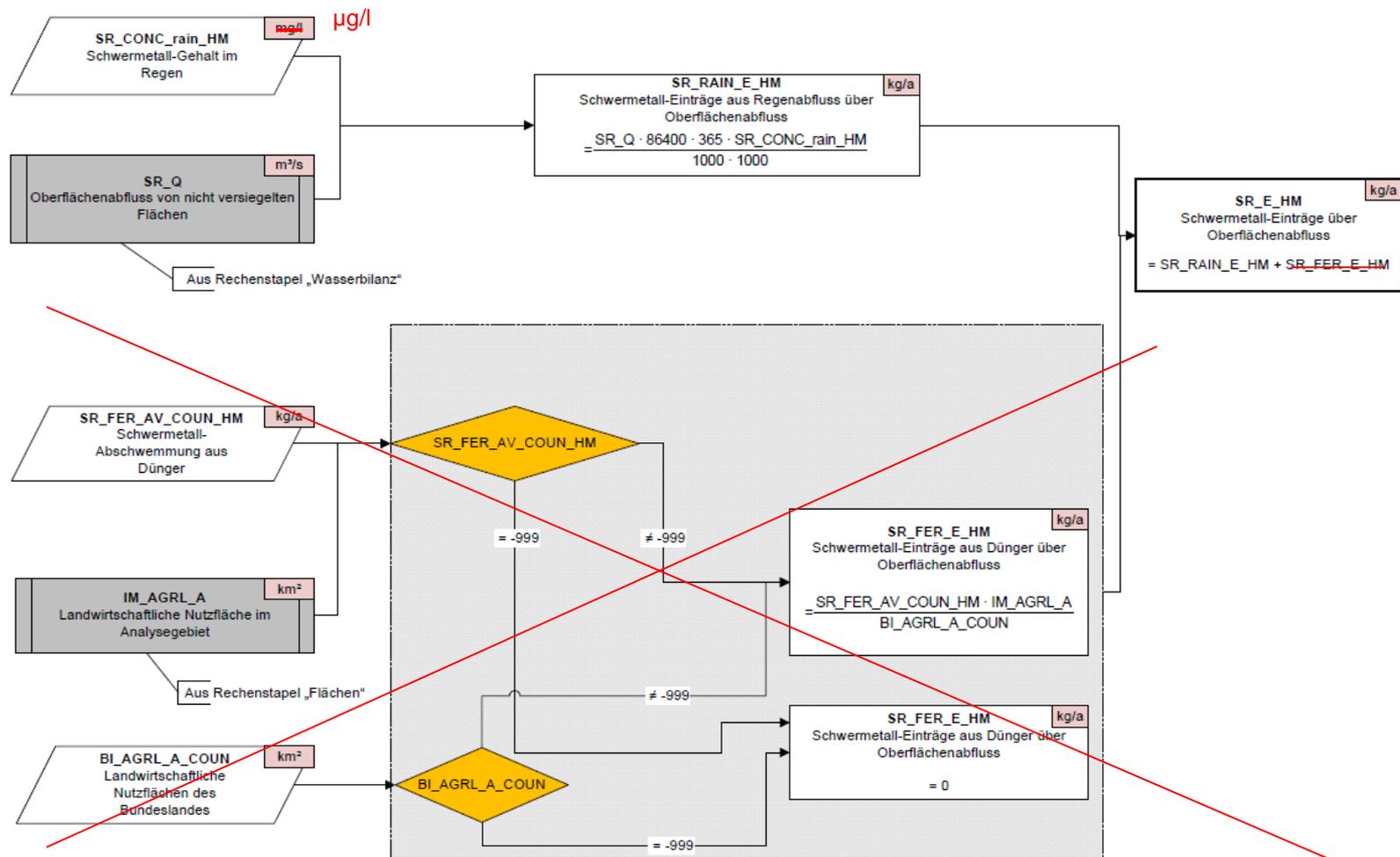
Jährliche (kommunale und industrielle) Abwassermengen werden abgezogen!



## Wasserbilanz &gt; Oberflächenabfluss &gt; Oberflächenabfluss von nicht versiegelten Flächen

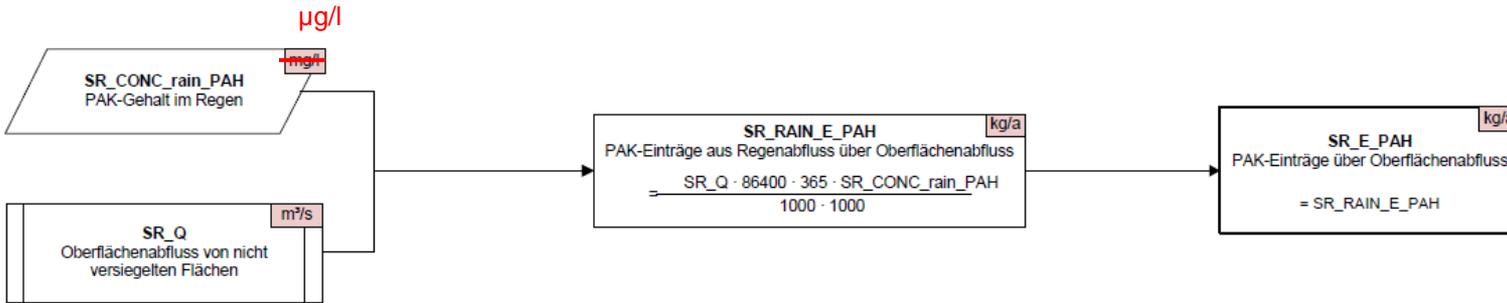


Einträge > SM-Einträge über Oberflächenabfluss > Einträge aus Regenabfluss  
 Einträge > SM-Einträge über Oberflächenabfluss > Einträge aus Düngern  
 Einträge > SM-Einträge über Oberflächenabfluss > Einträge aus Düngern, gesamt

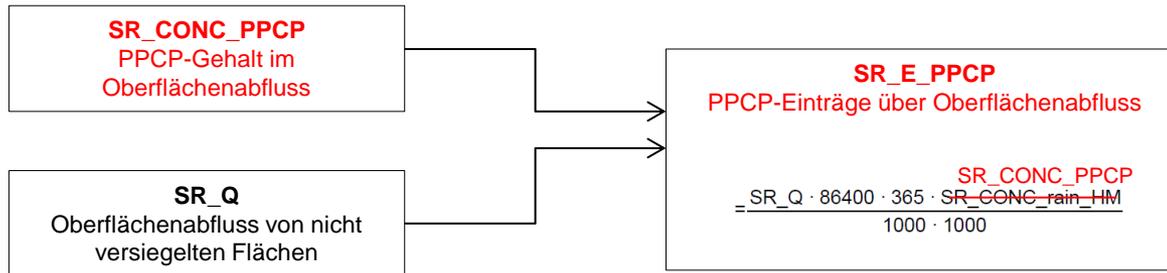


Seite 2 von 2

- Die Berechnung von SR\_FER\_E\_HM (Schwermetalleintrag durch Dünger) erfolgt in Deutschland auf Grundlage von Bundeslanddaten. Da in Österreich keine Aufwandsmengen (auch nicht auf BLD – Ebene) vorhanden sind ist eine Berechnung der Einträge über Düngemittel schwierig.
- In Österreich erfolgt eine Berechnung des Eintrages über den Oberflächenabfluss direkt aufgrund gemessener Konzentrationen im Oberflächenabfluss (siehe nächste Seite).



- Damit die Rechenansätze für HM und PAH nicht viel verändert werden müssen, werden sie wie dargestellt umgesetzt. **Die Eingangsparameter SR\_CONC\_rain\_HM bzw. SR\_CONC\_rain\_PAH entsprechen dabei der gemessenen Konzentration im Oberflächenabfluss.**



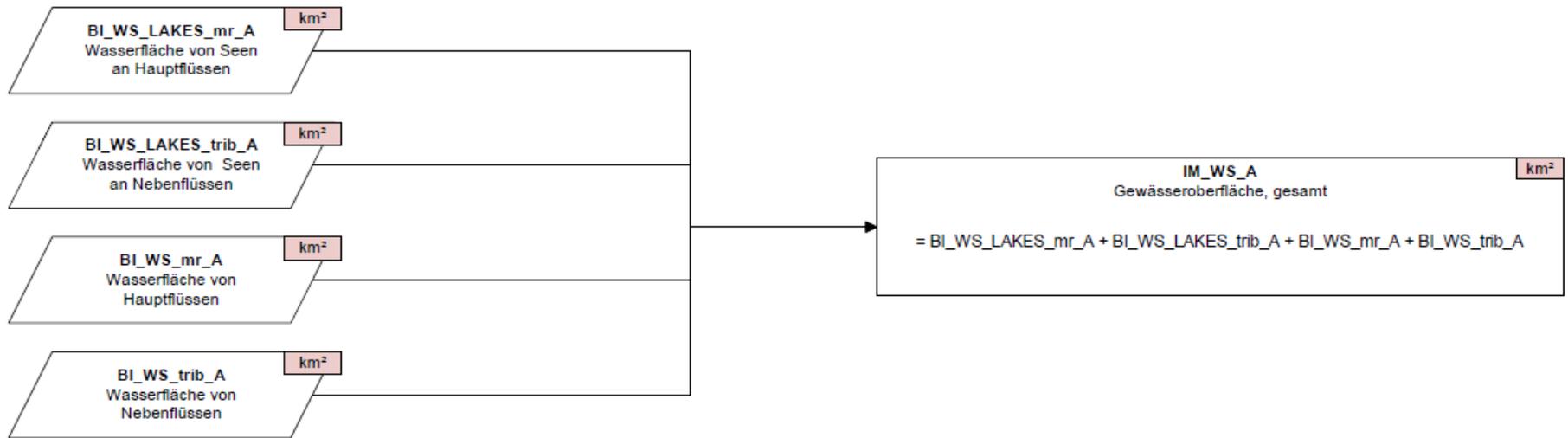
- Für EDC wurde die Formel wie dargestellt angelegt.

**Rechengang relevant für:**

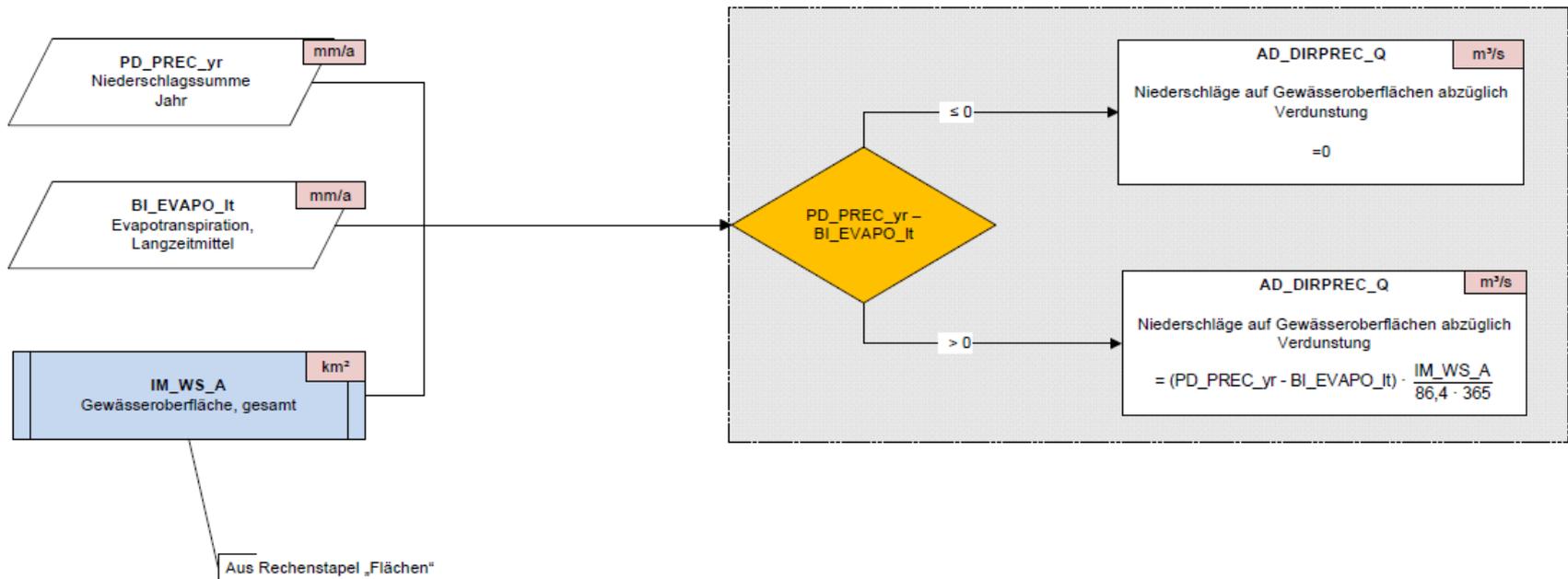
- HM
- PAH
- EDC

---

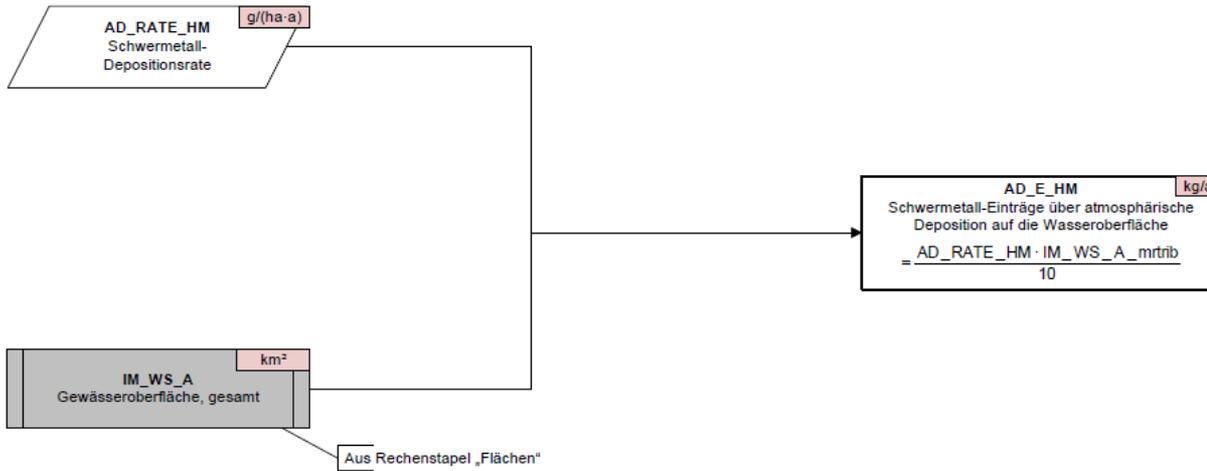
# Atmosphärische Deposition



# Wasserbilanz > Niederschläge auf Gewässeroberflächen abzüglich Verdunstung > Niederschläge auf Gewässeroberflächen abzüglich Verdunstung



Einträge > Einträge über atmosphärische Deposition auf Gewässeroberflächen > Schwermetall-Einträge über atmosphärische Deposition auf Gewässeroberflächen



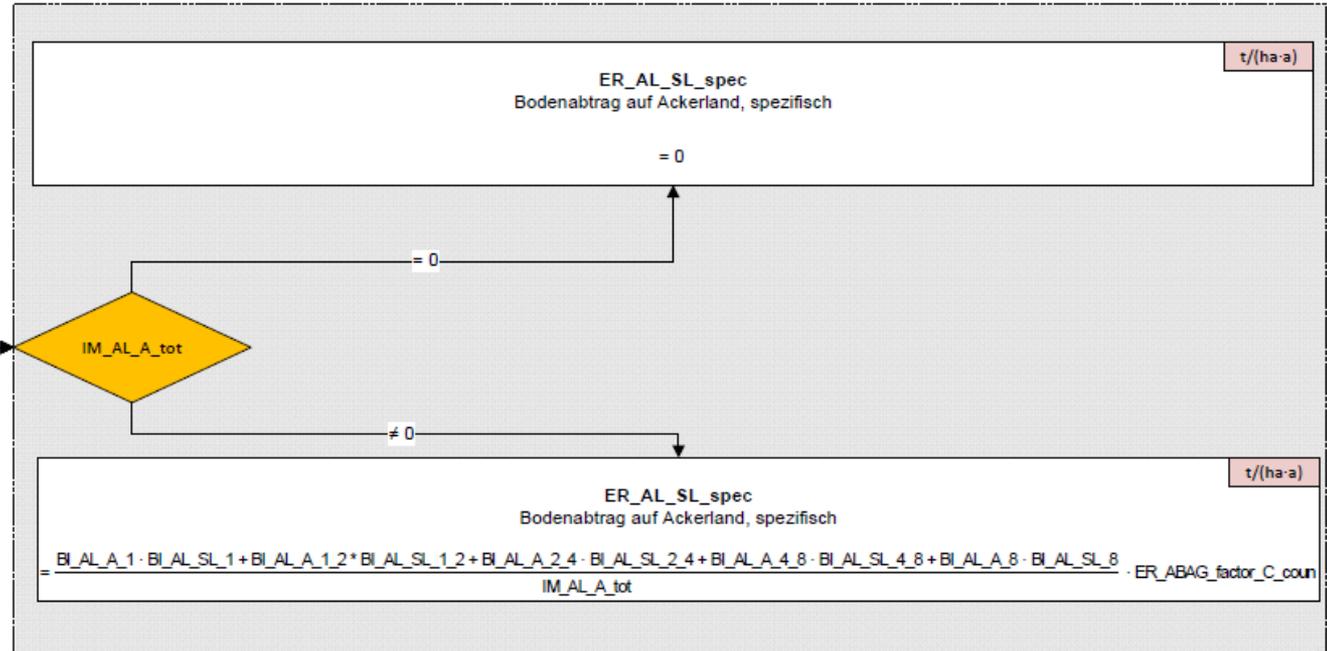
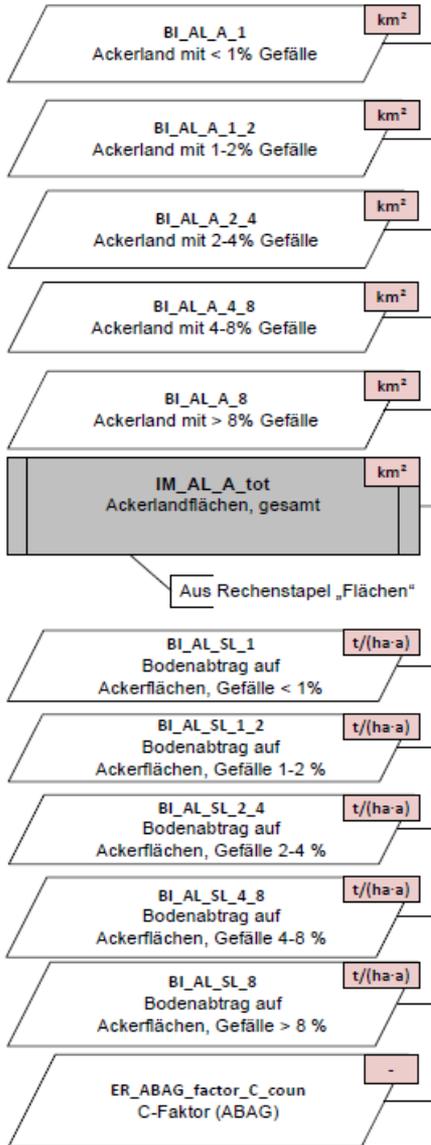
**Rechengang relevant für:**

- HM
- EDC
- PAH

---

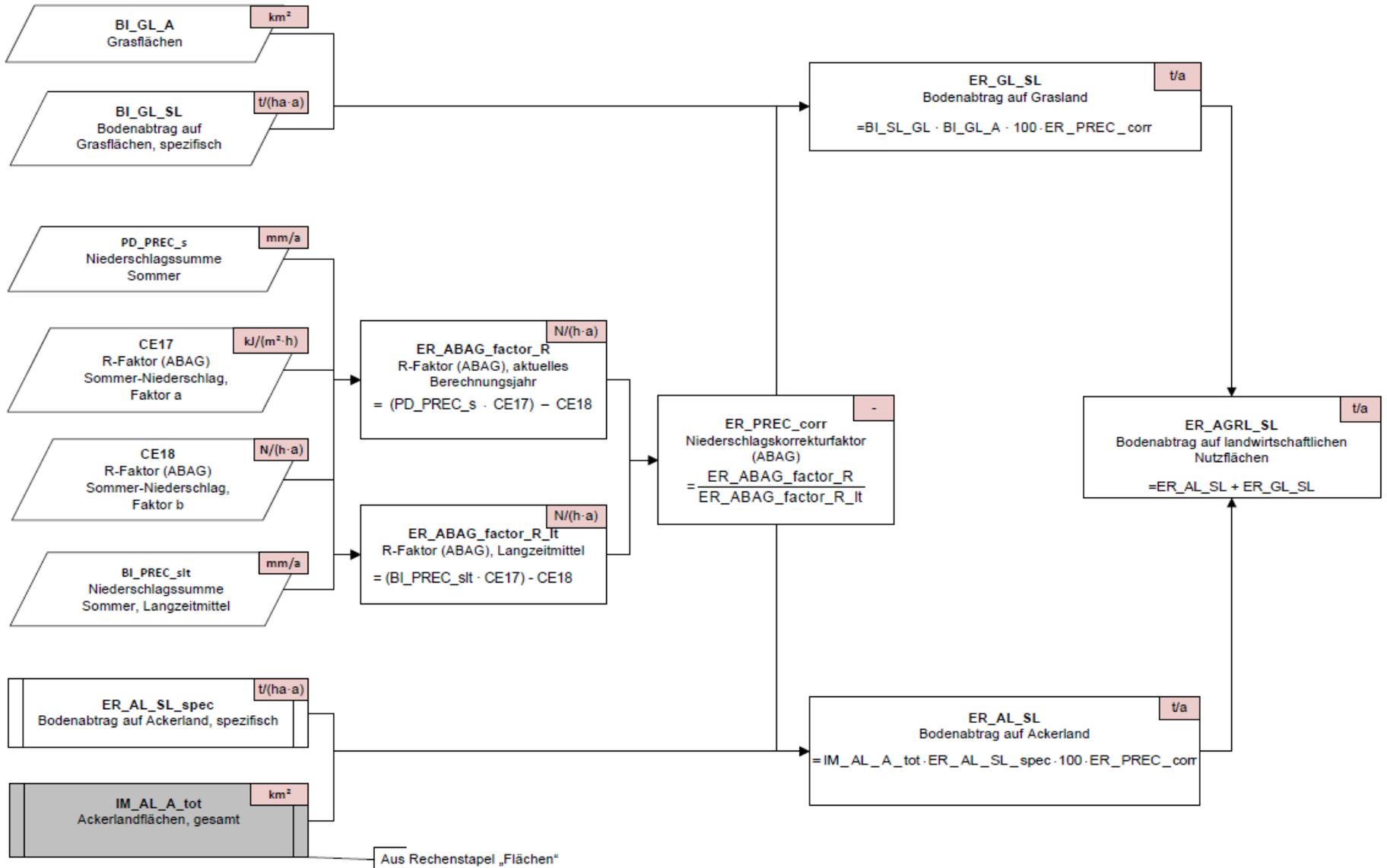
# Erosion

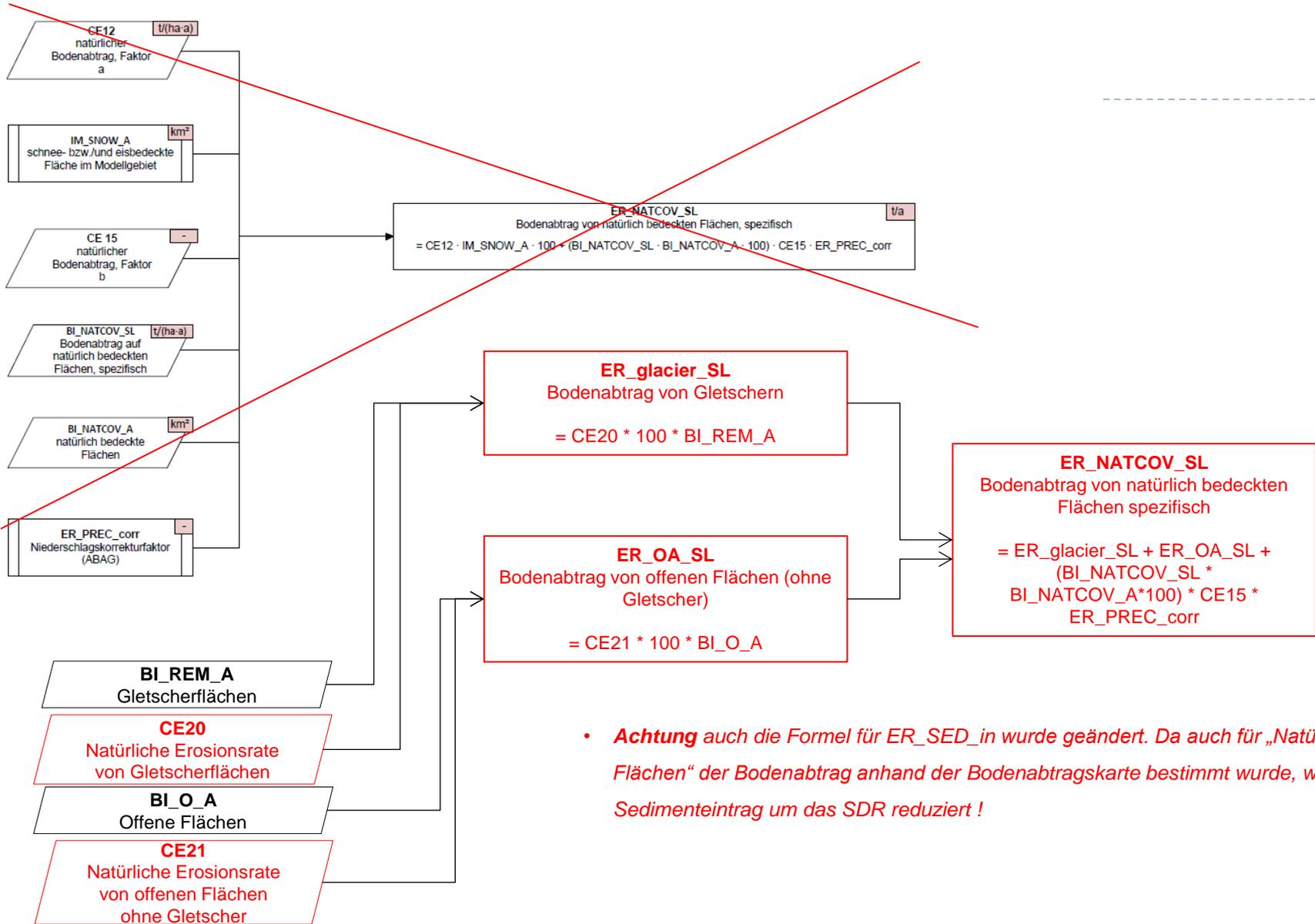
# Einträge > Einträge über Erosion > Bodenabtrag auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (1)



- *ER\_ABAG\_factor\_C\_coun* ist für alle EZG auf 1 gesetzt, da er bereits in den Bodenabtragswerten enthalten ist.

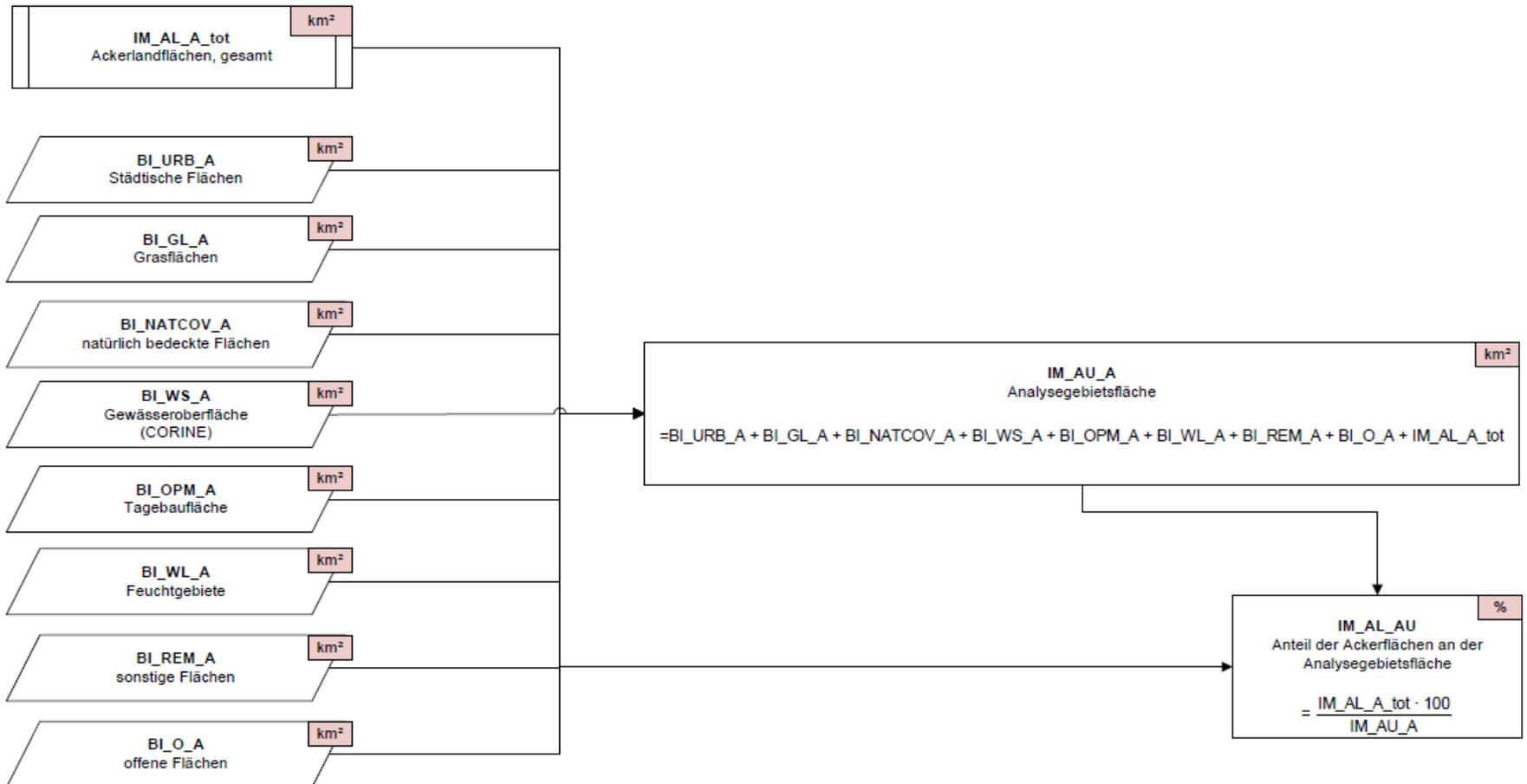
# Einträge > Einträge über Erosion > Bodenabtrag auf landwirtschaftlichen Nutzflächen (2)



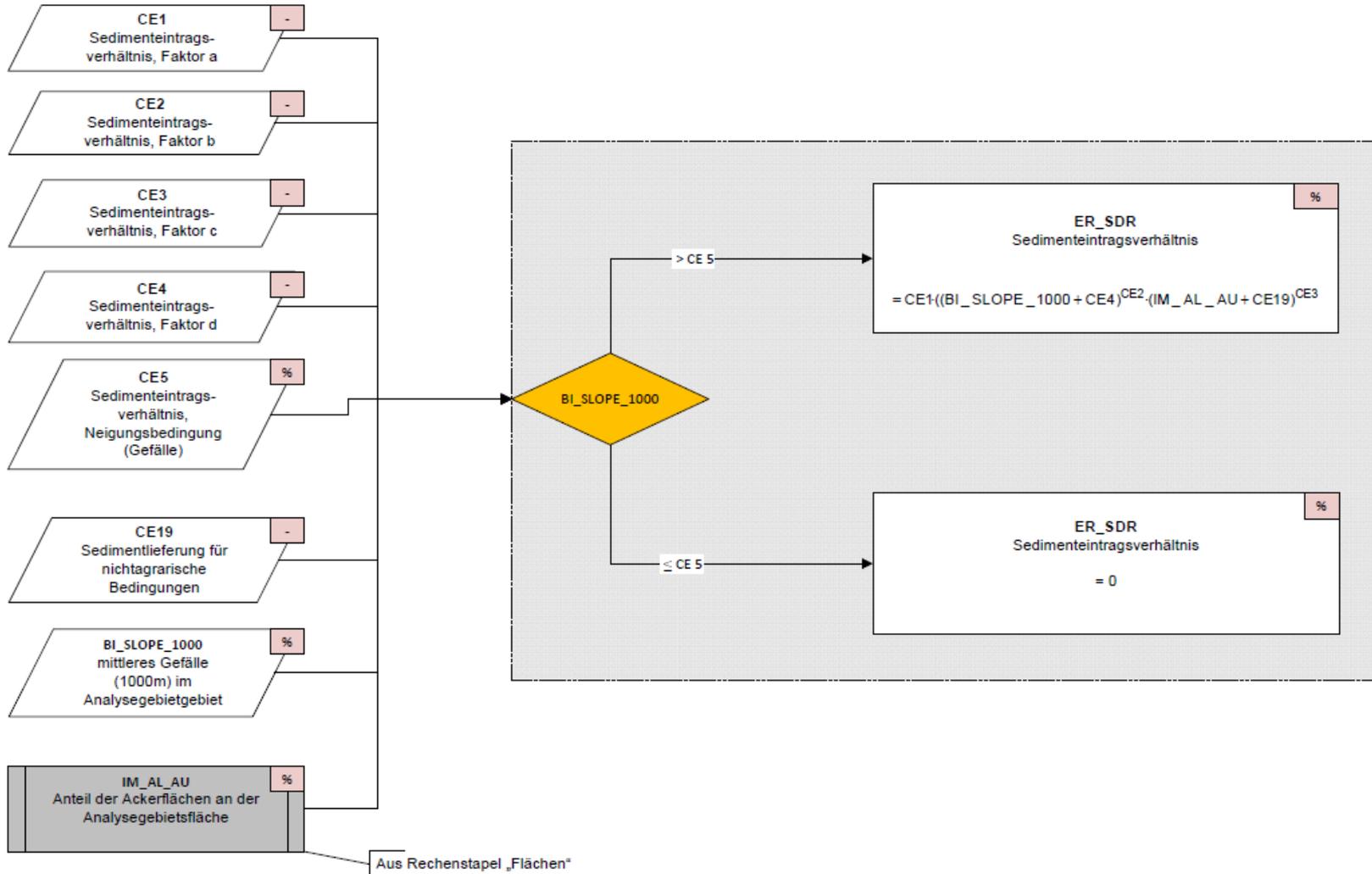


- **Achtung** auch die Formel für *ER\_SED\_in* wurde geändert. Da auch für „Natürliche Flächen“ der Bodenabtrag anhand der Bodenabtragskarte bestimmt wurde, wurde der Sedimenteintrag um das SDR reduziert !

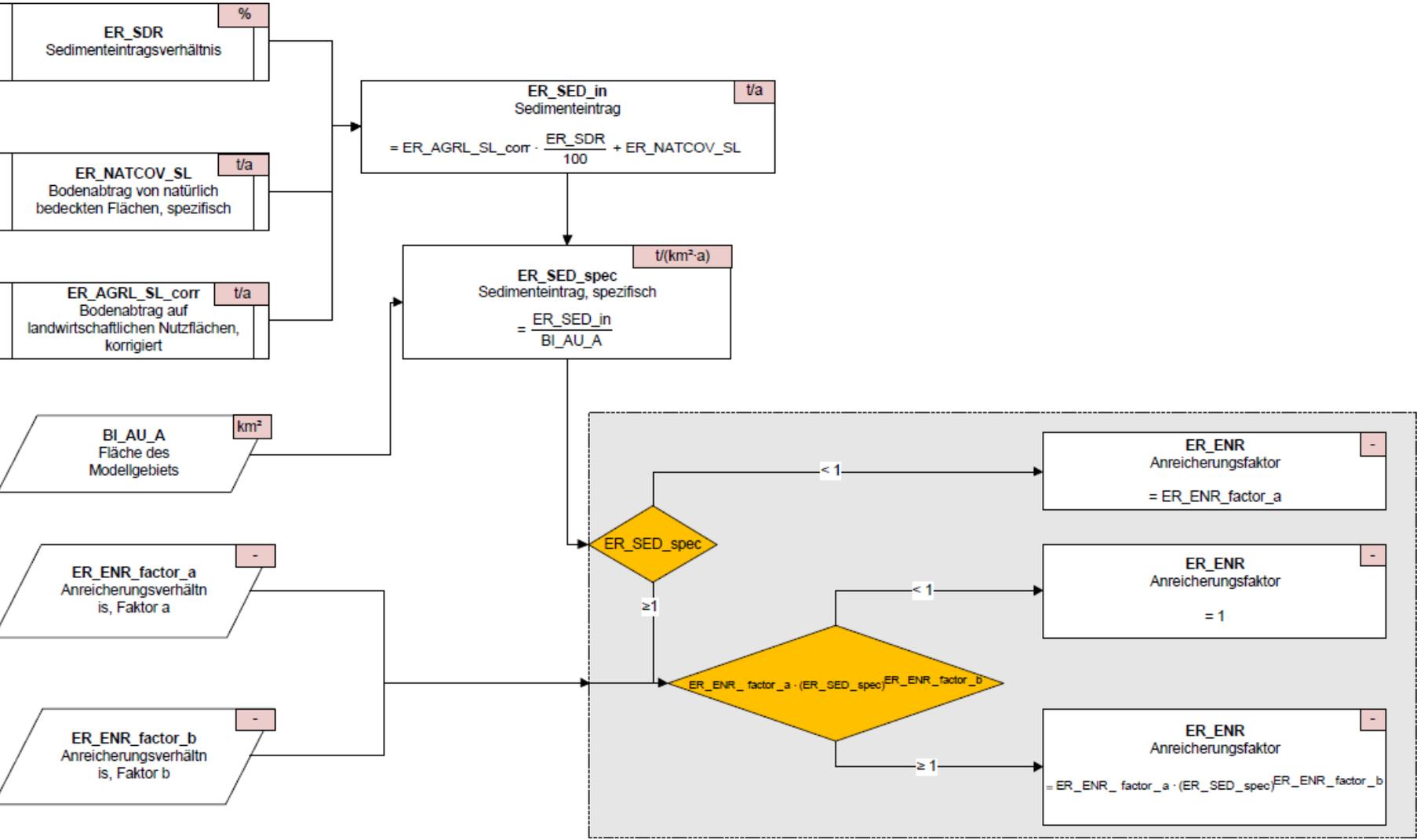
## Flächen &gt; Anteil der Ackerflächen an Analysegebietsfläche



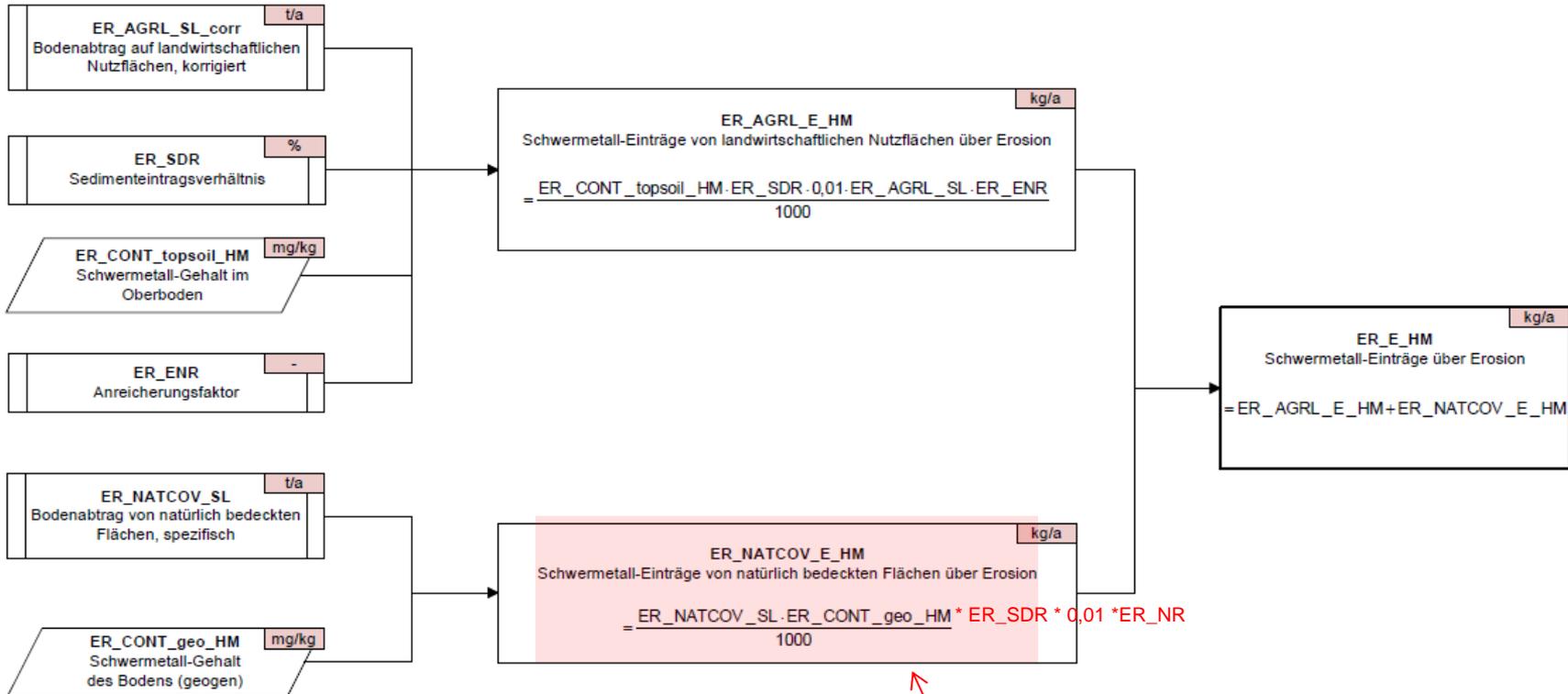
# Einträge > Einträge über Erosion > Sedimenteintragsverhältnis



Einträge > Einträge über Erosion > Anreicherungsfaktor



- Der für Cr abgeleitete Anreicherungsfaktor ( $ER_{ENR}$ ) wird in weiterer Folge für alle Schadstoffe verwendet.



**Rechengang relevant für:**

- HM (nur hier mit Eintrag von natürlichen Flächen)
- EDC
- PAH

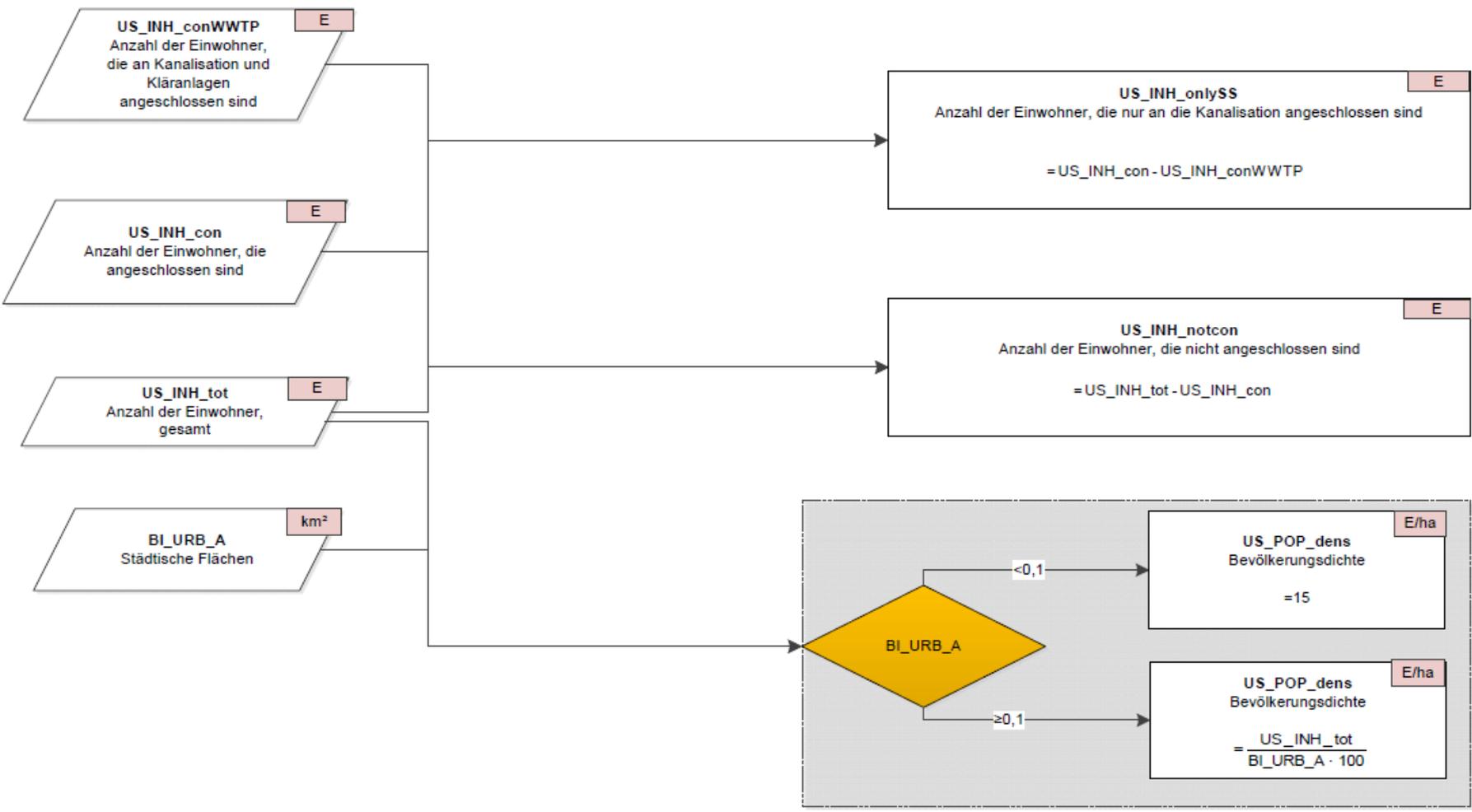
Nur für HM notwendig!

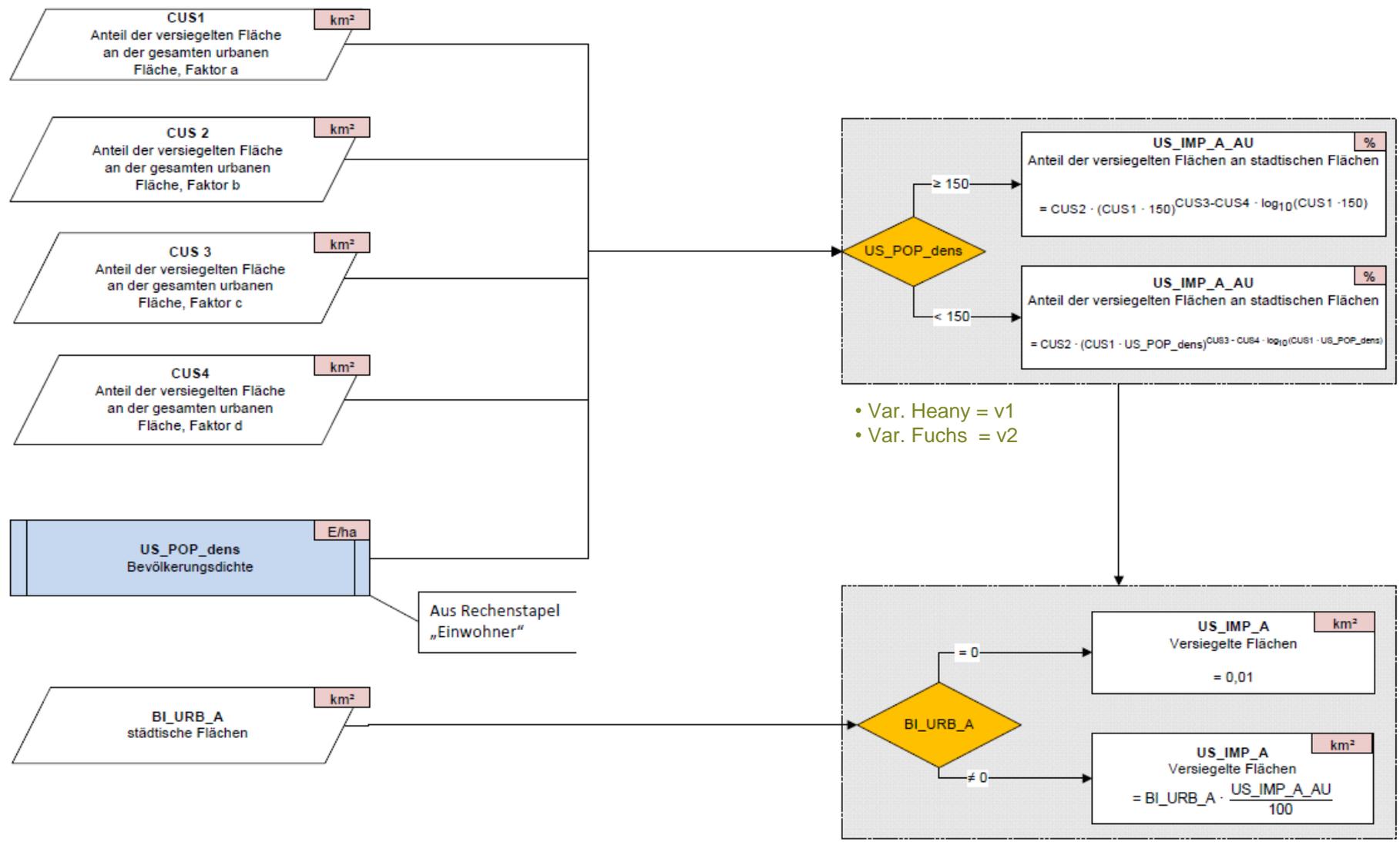
**Achtung:** Da auch für „Natürliche Flächen“ der Bodenabtrag anhand der Bodenabtragskarte bestimmt wurde, wurde der Eintrag um SDR und ENR reduziert !

---

# Urban

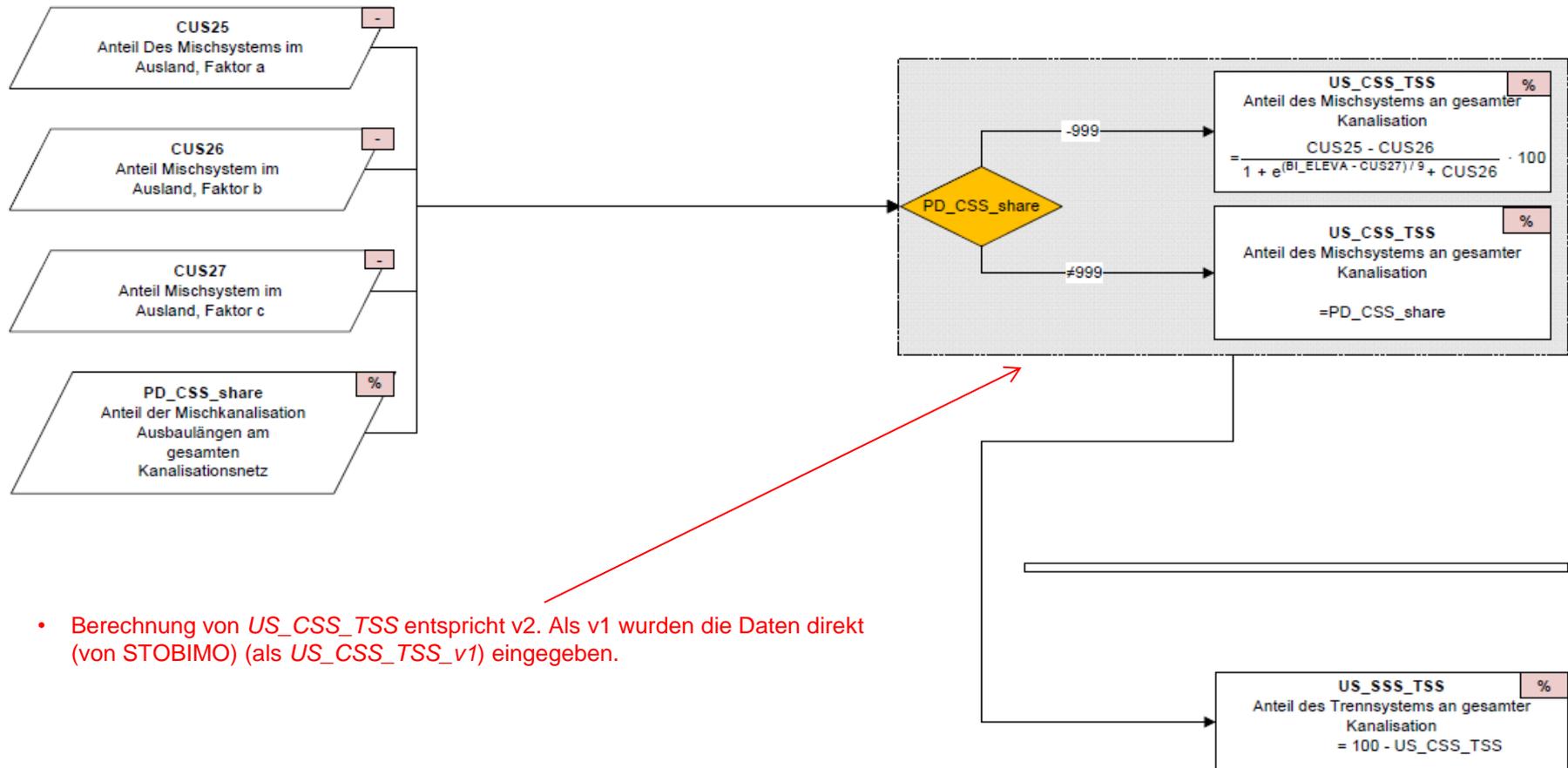
Einwohner > Angeschlossene und nicht angeschlossene Einwohner  
 Einwohner > Bevölkerungsdichte





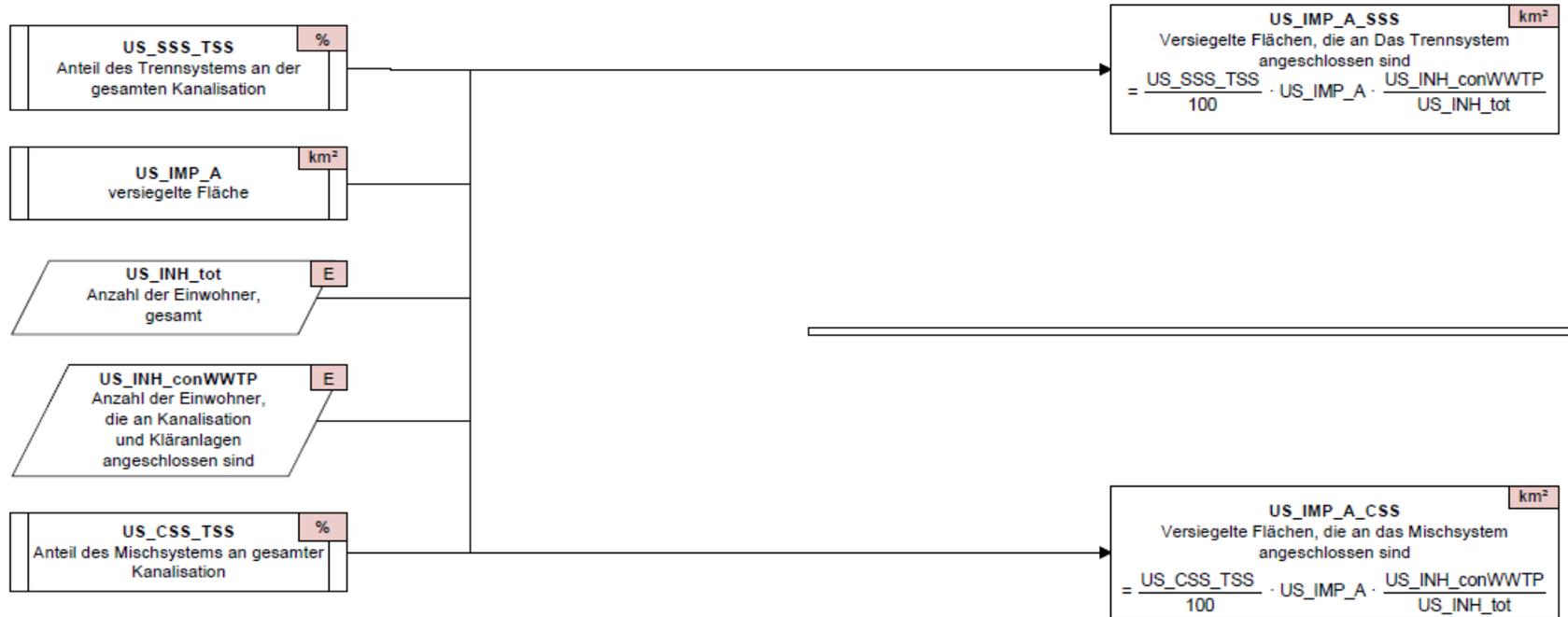
Flächen > Versiegelte Flächen > Anteil des Trennsystems an gesamter Kanalisation

Flächen > Versiegelte Flächen > Anteil des Mischsystems an gesamter Kanalisation

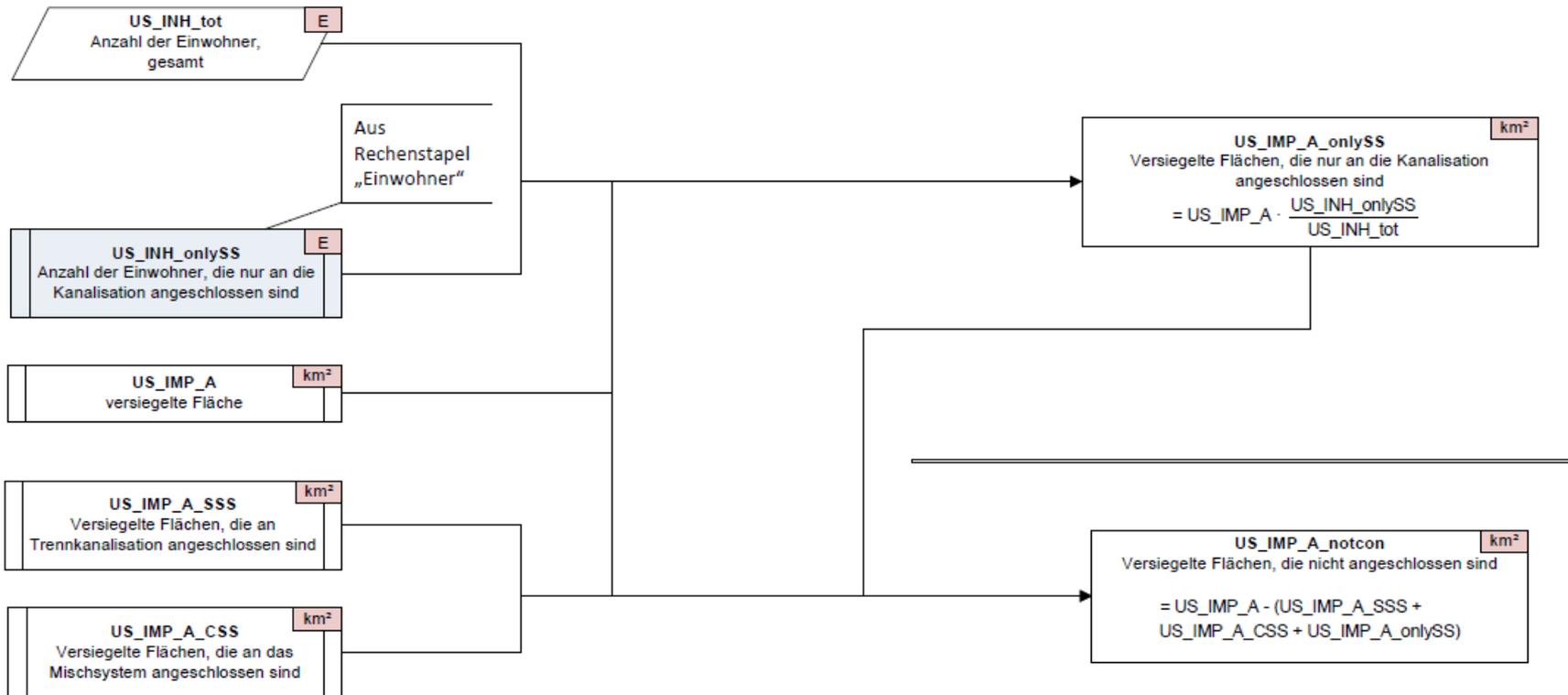


- Berechnung von **US\_CSS\_TSS** entspricht v2. Als v1 wurden die Daten direkt (von STOBIMO) (als **US\_CSS\_TSS\_v1**) eingegeben.

Flächen > Versiegelte Flächen > Versiegelte Flächen, die an Trennsystem angeschlossen sind  
 Flächen > Versiegelte Flächen > Versiegelte Flächen, die an das Mischsystem angeschlossen sind



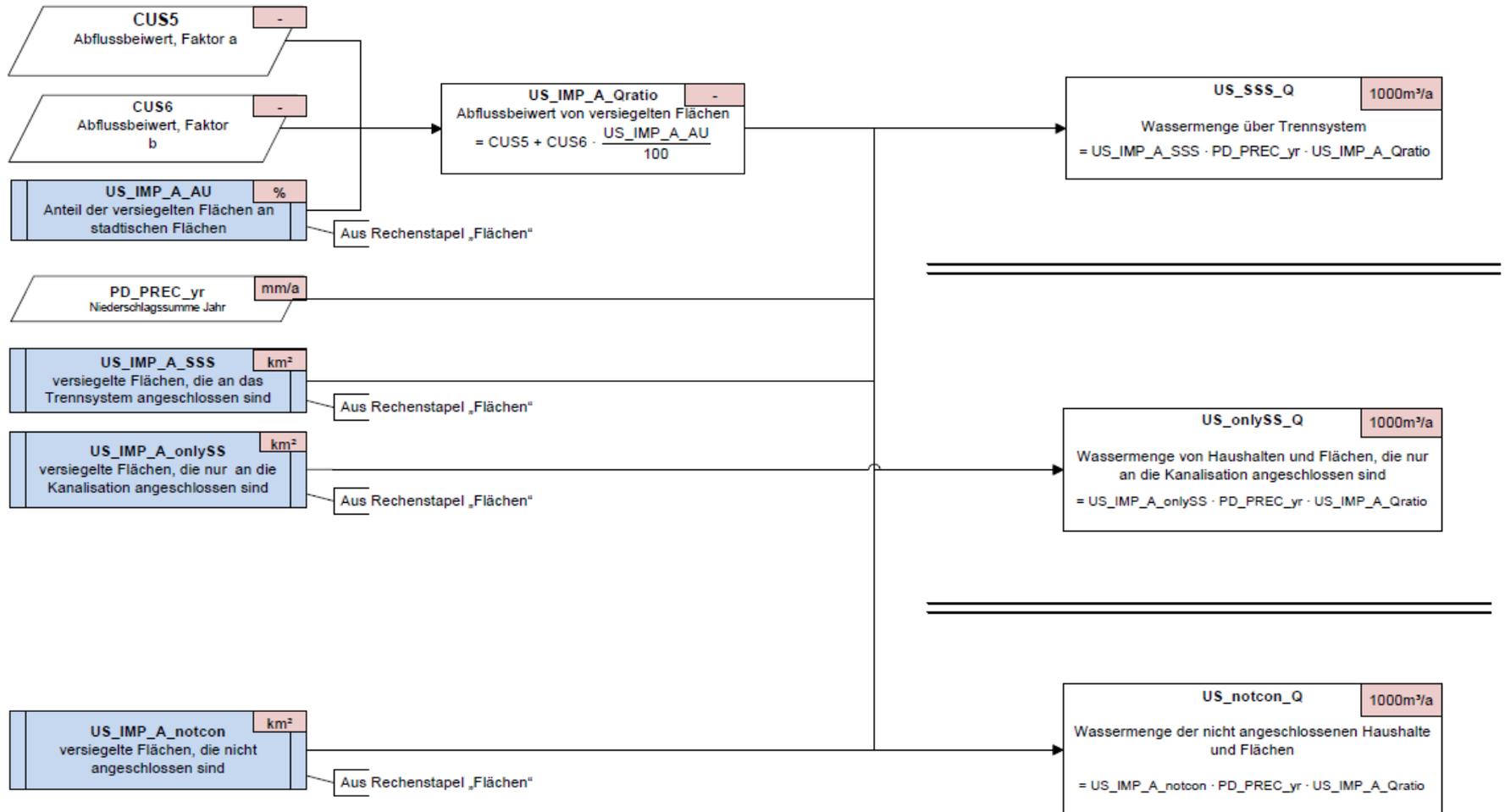
Flächen > Versiegelte Flächen > Versiegelte Flächen, die an die Kanalisation, nicht jedoch an eine Kläranlage angeschlossen sind  
 Flächen > Versiegelte Flächen > Versiegelte Flächen, die nicht angeschlossen sind



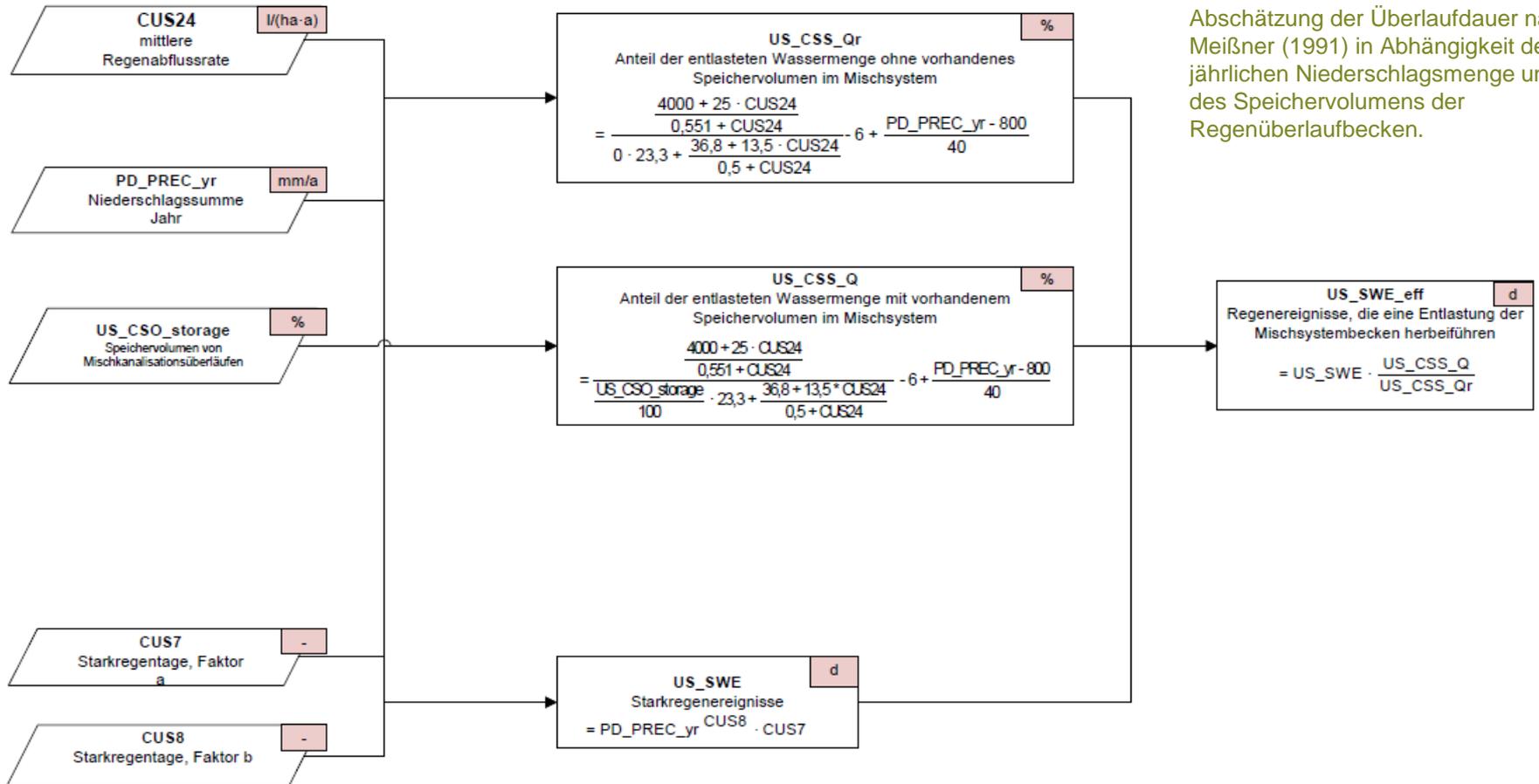
## Wasserbilanz &gt; Urbaner Abfluss &gt; Urbaner Abfluss über Trennsystem

## Wasserbilanz &gt; Urbaner Abfluss &gt; Urbaner Abfluss über nur an die Kanalisation angeschlossene Haushalte und Flächen

## Wasserbilanz &gt; Urbaner Abfluss &gt; Urbaner Abfluss über nicht angeschlossene Haushalte und Flächen



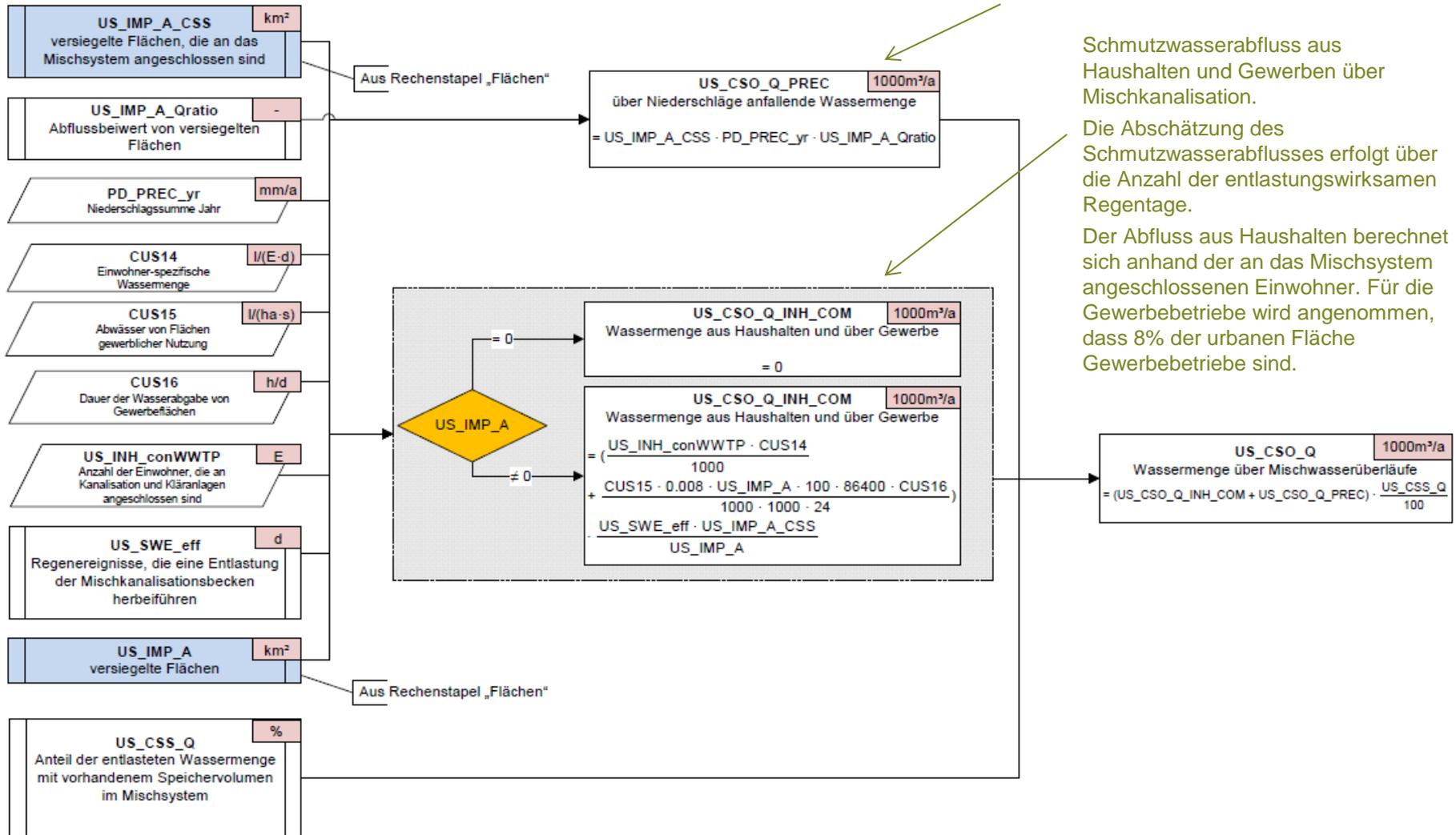
# Wasserbilanz > Urbaner Abfluss > Urbaner Abfluss über Mischsystemüberläufe (1)



Abschätzung der Überlaufdauer nach Meißner (1991) in Abhängigkeit der jährlichen Niederschlagsmenge und des Speichervolumens der Regenüberlaufbecken.

## Wasserbilanz > Urbaner Abfluss > Urbaner Abfluss über Mischsystemüberläufe (2)

Niederschlagsabfluss über Mischkanalisation von versiegelten Flächen.



Schmutzwasserabfluss aus Haushalten und Gewerben über Mischkanalisation.

Die Abschätzung des Schmutzwasserabflusses erfolgt über die Anzahl der entlastungswirksamen Regentage.

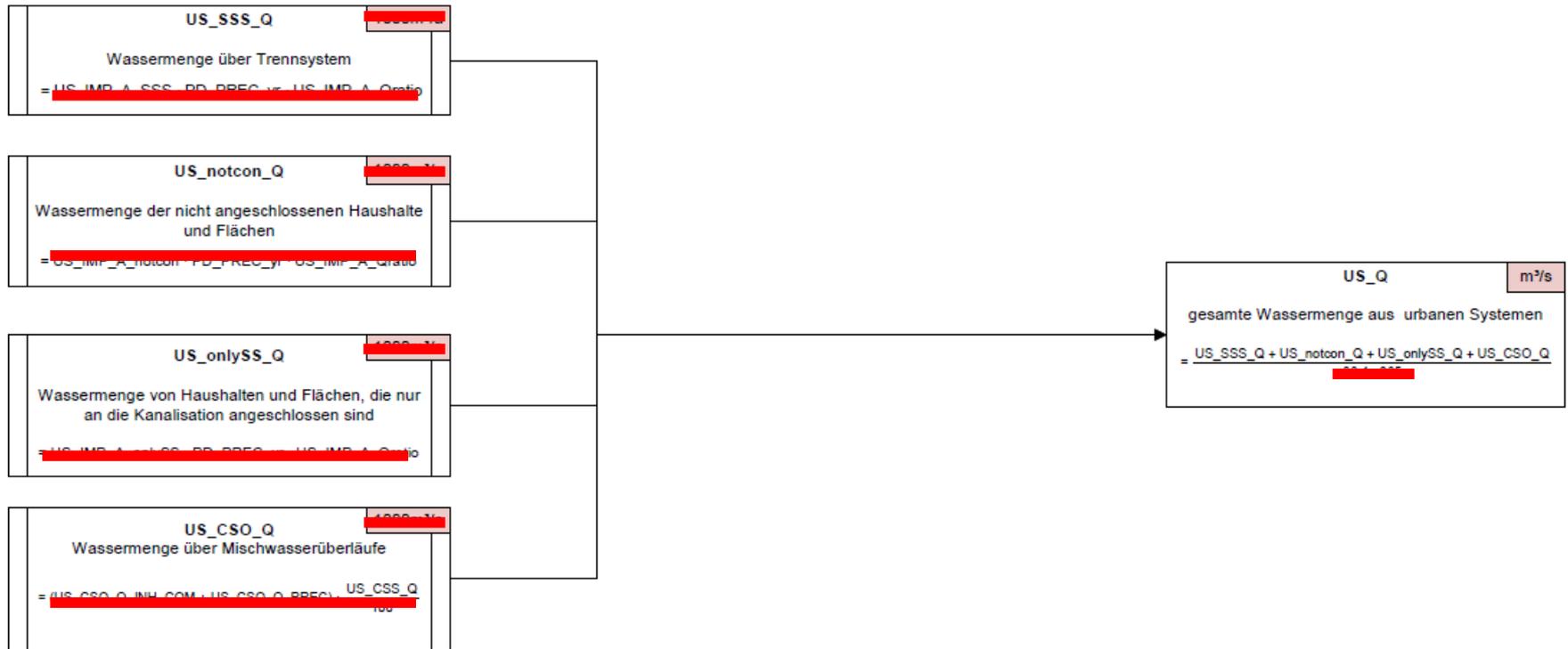
Der Abfluss aus Haushalten berechnet sich anhand der an das Mischsystem angeschlossenen Einwohner. Für die Gewerbebetriebe wird angenommen, dass 8% der urbanen Fläche Gewerbebetriebe sind.

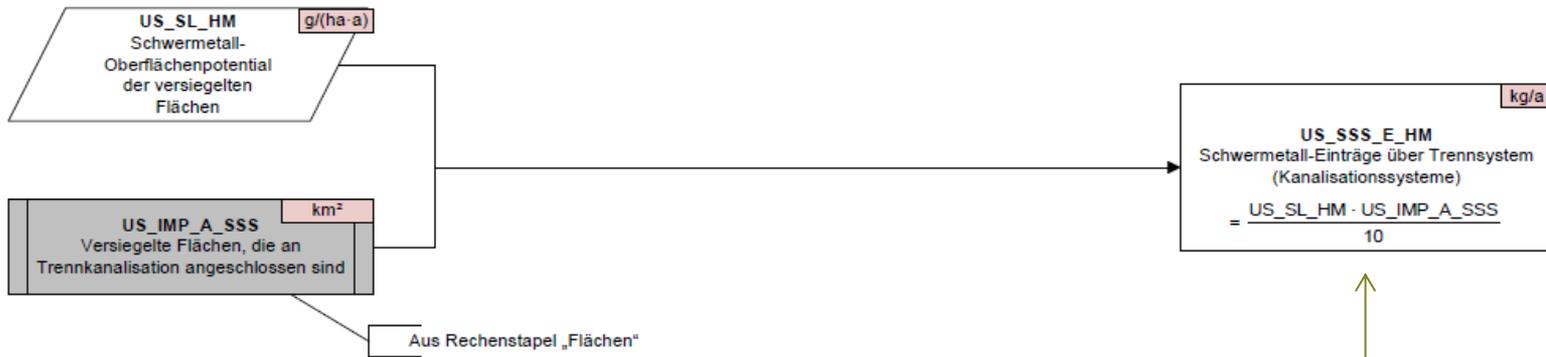
# Urbaner Abfluss – Umsetzung mit österr. Inputdaten

---

- **US\_SSS\_Q** Wassermenge über Trennsystem
  - Var 1: Direkte Eingabe als Inputdatenparameter **US\_SSS\_Q\_v1** [m<sup>3</sup>/s]
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS
- **US\_CSO\_Q** Wassermenge über Mischwasserüberläufe
  - Var 1: Direkte Eingabe als Inputdatenparameter **US\_CSO\_Q\_v1** [m<sup>3</sup>/s]
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS
- **US\_notcon\_Q** Wassermenge der nicht angeschlossenen Einwohner und Flächen
  - Var 1: **US\_notcon\_Q = 0** (vernachlässigbar, da hoher Anschlussgrad) -> in Formel auf 0 setzen
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS
- **US\_onlySS\_Q** Wassermenge von Haushalten und Flächen, die nur an die Kanalisation angeschlossen sind
  - Var 1: **US\_onlySS\_Q = 0** (vernachlässigbar, da hoher Anschlussgrad) -> in Formel auf 0 setzen
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS

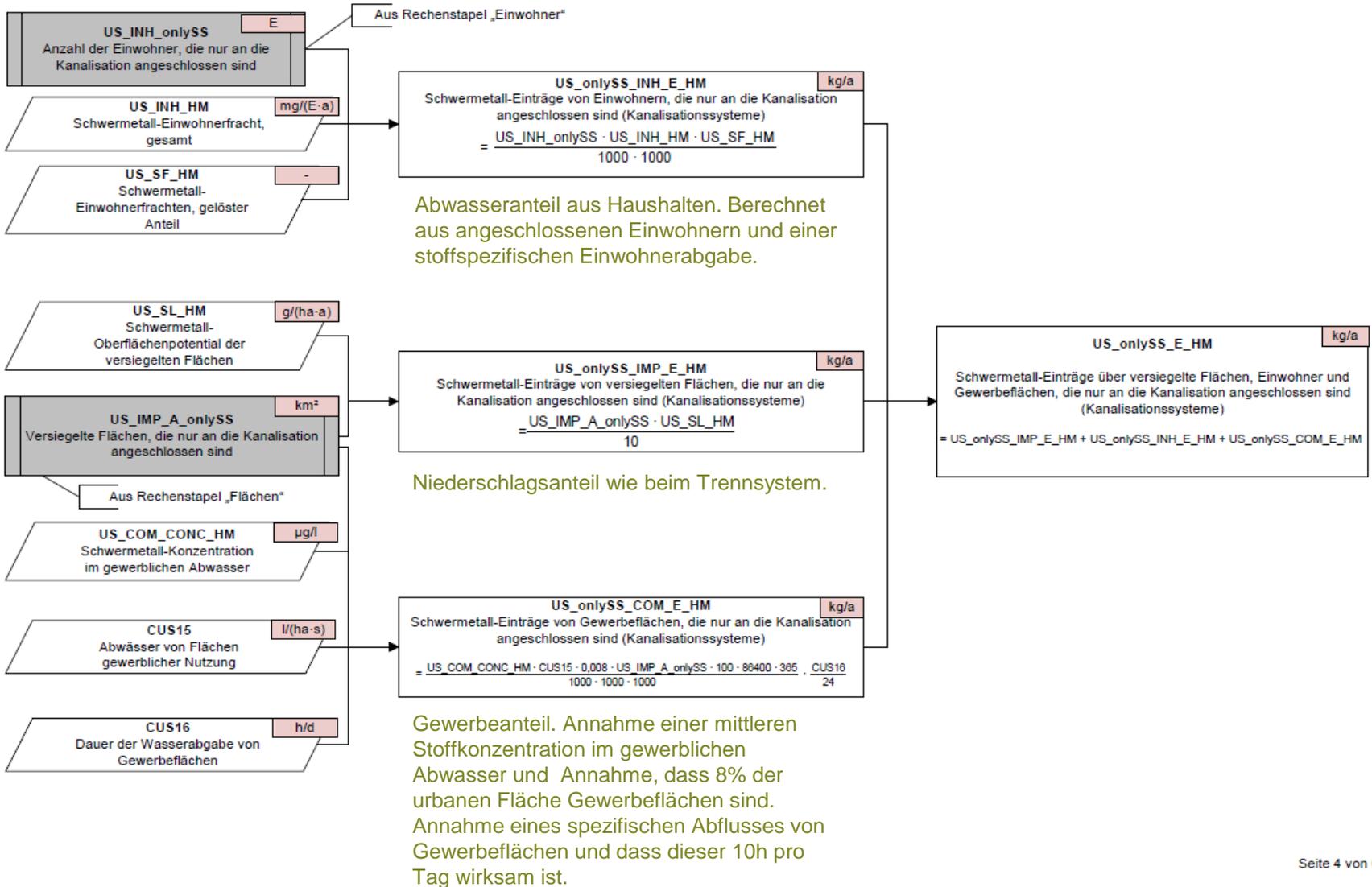
## Wasserbilanz > Urbaner Abfluss > Gesamter urbaner Abfluss

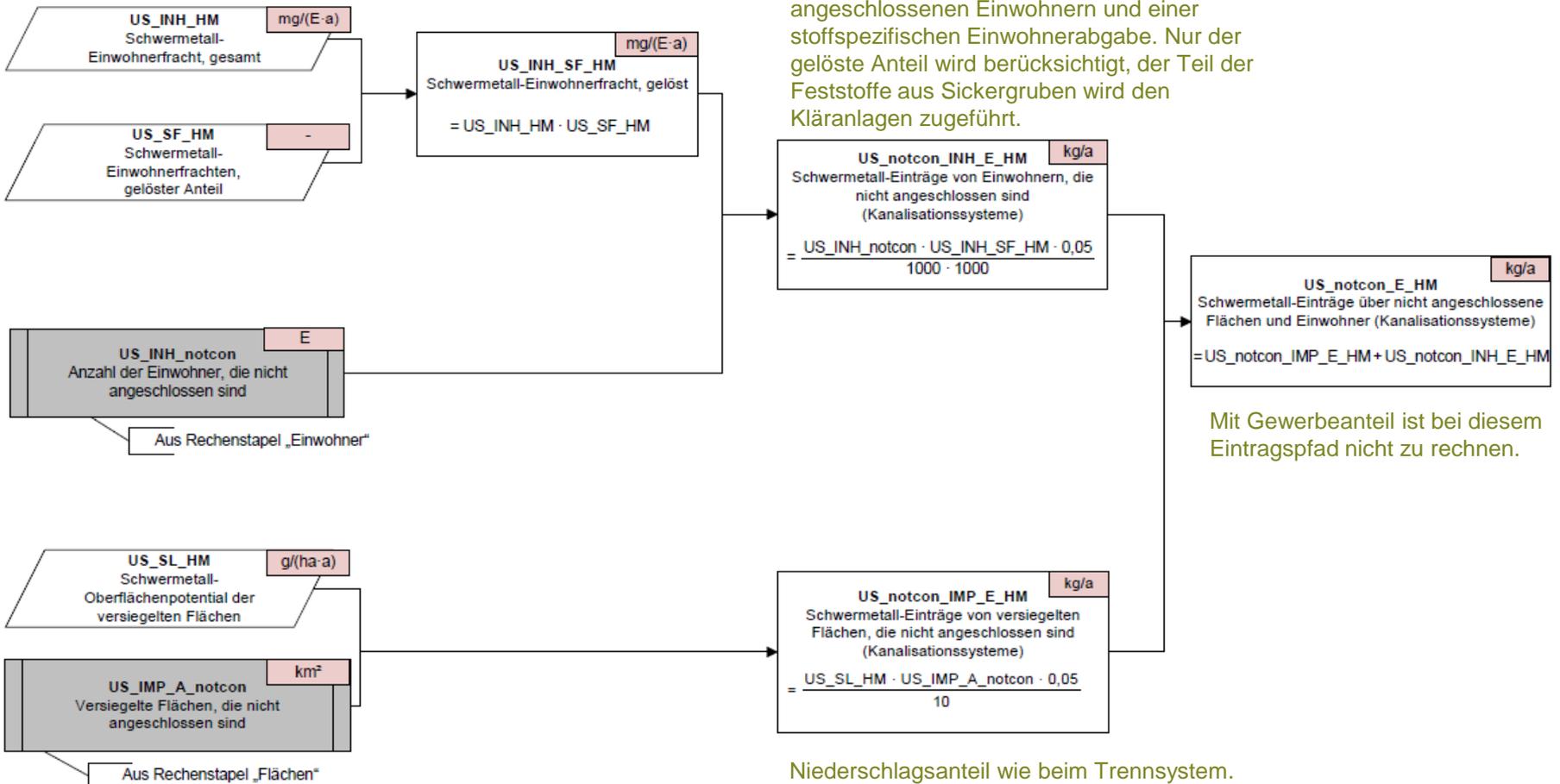




↑  
Stoffspezifisches Oberflächenpotential x an das jew. Kanalisationssystem angeschlossene Fläche.

# Einträge > Schwermetall-Einträge über Kanalisationssysteme > Einträge von Flächen und Einwohnern, die an die Kanalisation angeschlossen sind, nicht aber an Kläranlagen



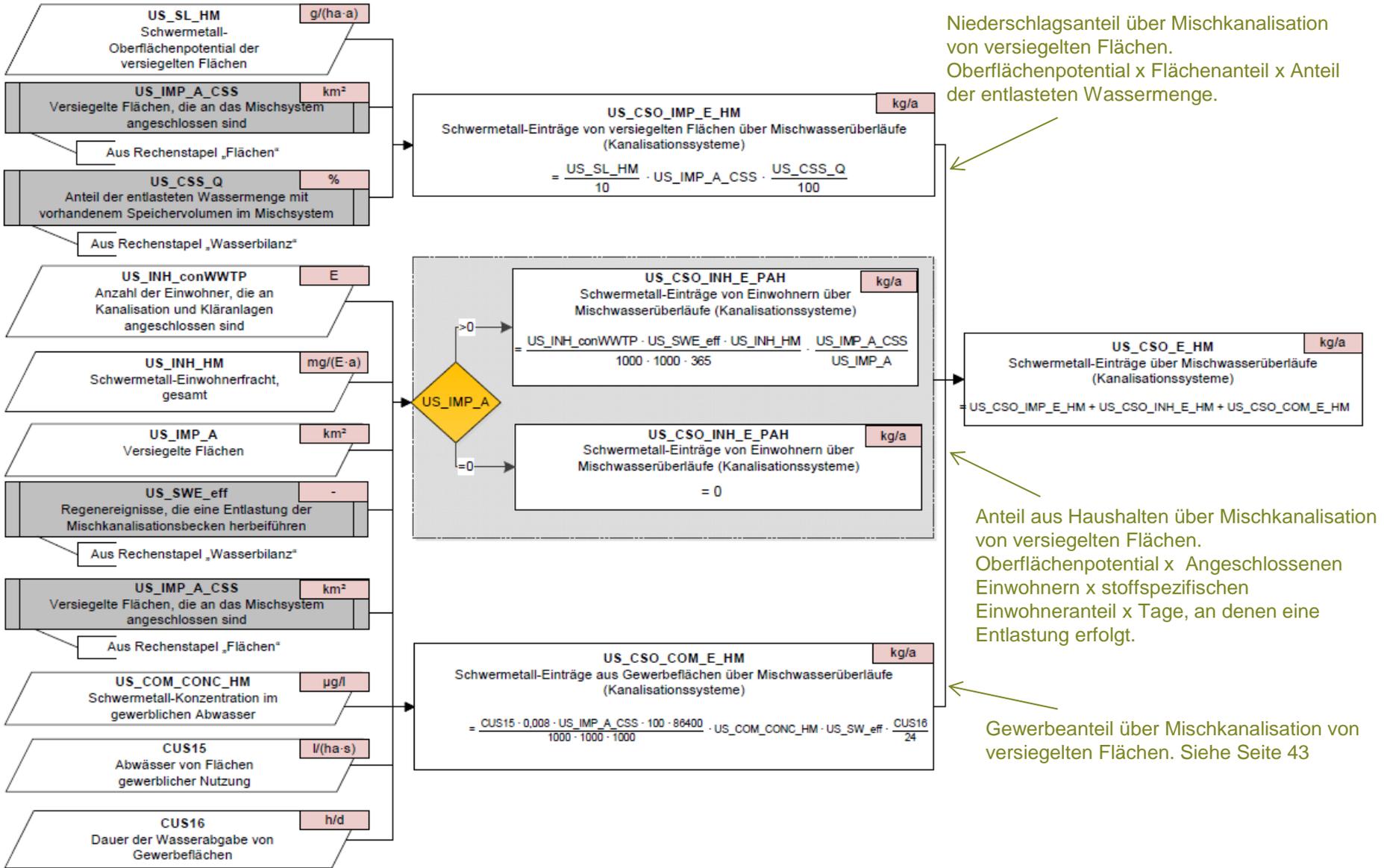


Abwasseranteil aus Haushalten. Berechnet aus angeschlossenen Einwohnern und einer stoffspezifischen Einwohnerabgabe. Nur der gelöste Anteil wird berücksichtigt, der Teil der Feststoffe aus Sickergruben wird den Kläranlagen zugeführt.

Mit Gewerbeanteil ist bei diesem Eintragspfad nicht zu rechnen.

Niederschlagsanteil wie beim Trennsystem.

# Einträge > Schwermetall-Einträge über Kanalisationssysteme > Einträge aus Mischwasserüberläufen

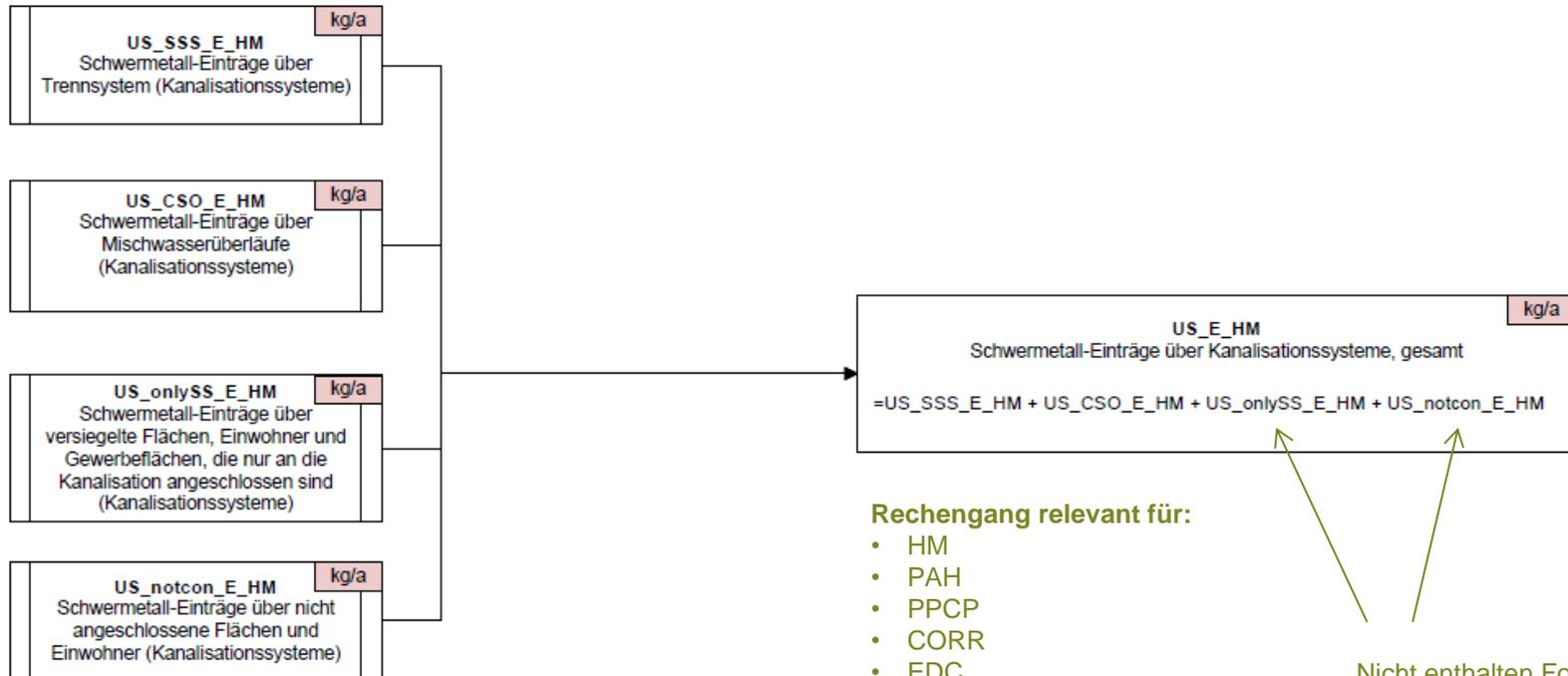


# Urbane Emissionen – Umsetzung mit österr. Inputdaten

---

- **US\_SSS\_E\_HM** Schwermetalleinträge über Trennsysteme (Ergänzung für PPCP, CORR, EDC)
  - Var 1:  $(US\_SSS\_Q \text{ [m}^3\text{/s]} * US\_SSS\_CONC\_HM \text{ [}\mu\text{g/l]} * 86400 * 365) / (1000 * 1000)$
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS (nur für HM u. PAK -> Vergleichsrechnung)
- **US\_CSO\_E\_HM** Schwermetalleinträge über Mischwasserüberläufe (Ergänzung für PPCP, CORR, EDC)
  - Var 1:  $(US\_CSO\_Q \text{ [m}^3\text{/s]} * US\_CSO\_CONC\_HM \text{ [}\mu\text{g/l]} * 86400 * 365) / (1000 * 1000)$
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS (nur für HM u. PAK -> Vergleichsrechnung)
- **US\_notcon\_E\_HM** Schwermetalleinträge über nicht angeschlossene Flächen u. Einwohner
  - Var 1: **US\_notcon\_E\_HM = 0** (vernachlässigbar, da hoher Anschlussgrad) -> in Formel für HM u. PAK auf 0 setzen
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS (nur für HM u. PAK -> Vergleichsrechnung)
- **US\_onlySS\_E\_HM** Schwermetalleinträge über nur an die Kanalisation angeschl. Einwohner u. Flächen
  - Var 1: **US\_onlySS\_E\_HM = 0** (vernachlässigbar, da hoher Anschlussgrad) -> in Formel für HM u. PAK auf 0 setzen
  - Var 2: Klassische Berechnung nach MONERIS (nur für HM u. PAK -> Vergleichsrechnung)

# Einträge > Schwermetall-Einträge über Kanalisationssysteme > Einträge über Kanalisationssysteme, gesamt



### Rechengang relevant für:

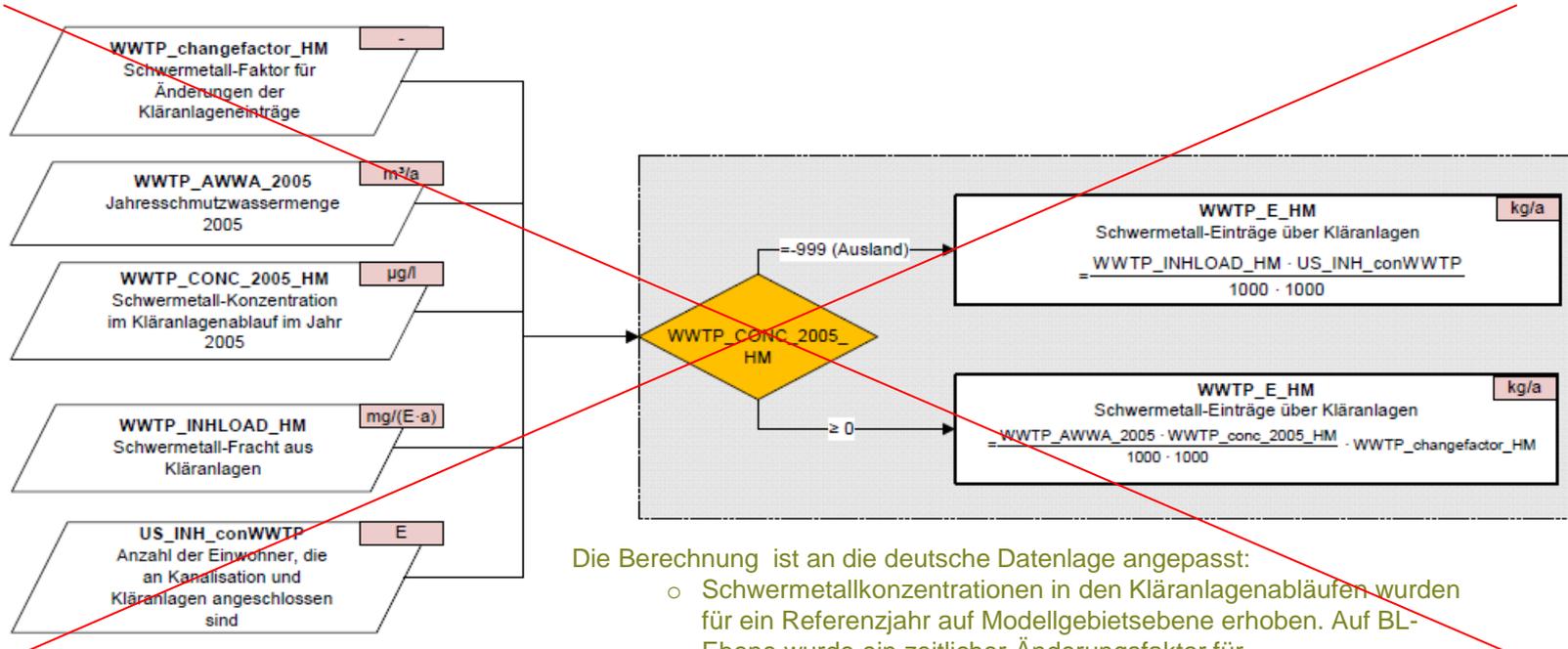
- HM
- PAH
- PPCP
- CORR
- EDC

Nicht enthalten Formeln für PPCP, CORR und EDC.  
In Formeln für HM und PAH auf 0 gesetzt.

---

# Punktquellen

## Einträge > Einträge über Kläranlagen



Die Berechnung ist an die deutsche Datenlage angepasst:

- Schwermetallkonzentrationen in den Kläranlagenabläufen wurden für ein Referenzjahr auf Modellgebietsebene erhoben. Auf BL-Ebene wurde ein zeitlicher Änderungsfaktor für Schwermetallemissionen abgeleitet und anhand diesem die Ablauffrachten in den Modellgebieten extrapoliert.
- Für ausländische EZG wurde anhand der angeschlossenen Einwohner und spezifischen Einwohnerwerten der Schwermetalleintrag abgeschätzt.

Für Österreich wurden direkt die Emissionsfrachten (*WWTP\_E\_HM*) als Inputdaten aufgeladen!

### Relevant für:

- HM
- PAH
- PPCP
- CORR
- EDC

---

Für die industriellen Direkteinleiter wurden die Emissionsfrachten (ID\_E\_HM) direkt als Inputdaten aufgeladen.

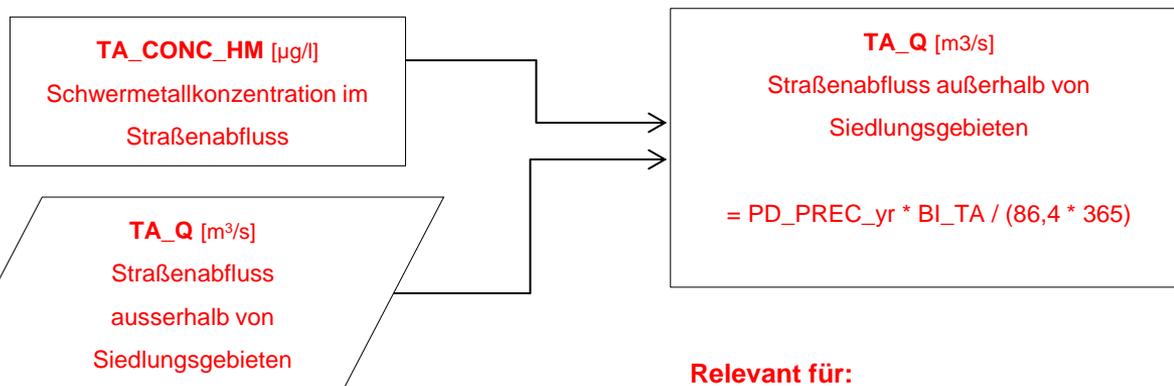
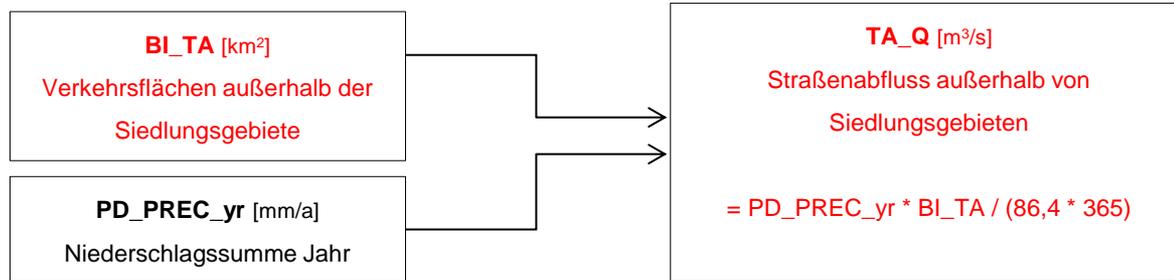
**Relevant für:**

- HM
- PAH
- PPCP
- CORR
- EDC

---

# Straßenabwässer aus nicht urbanen Gebieten

Ansatz wurde neu implementiert!



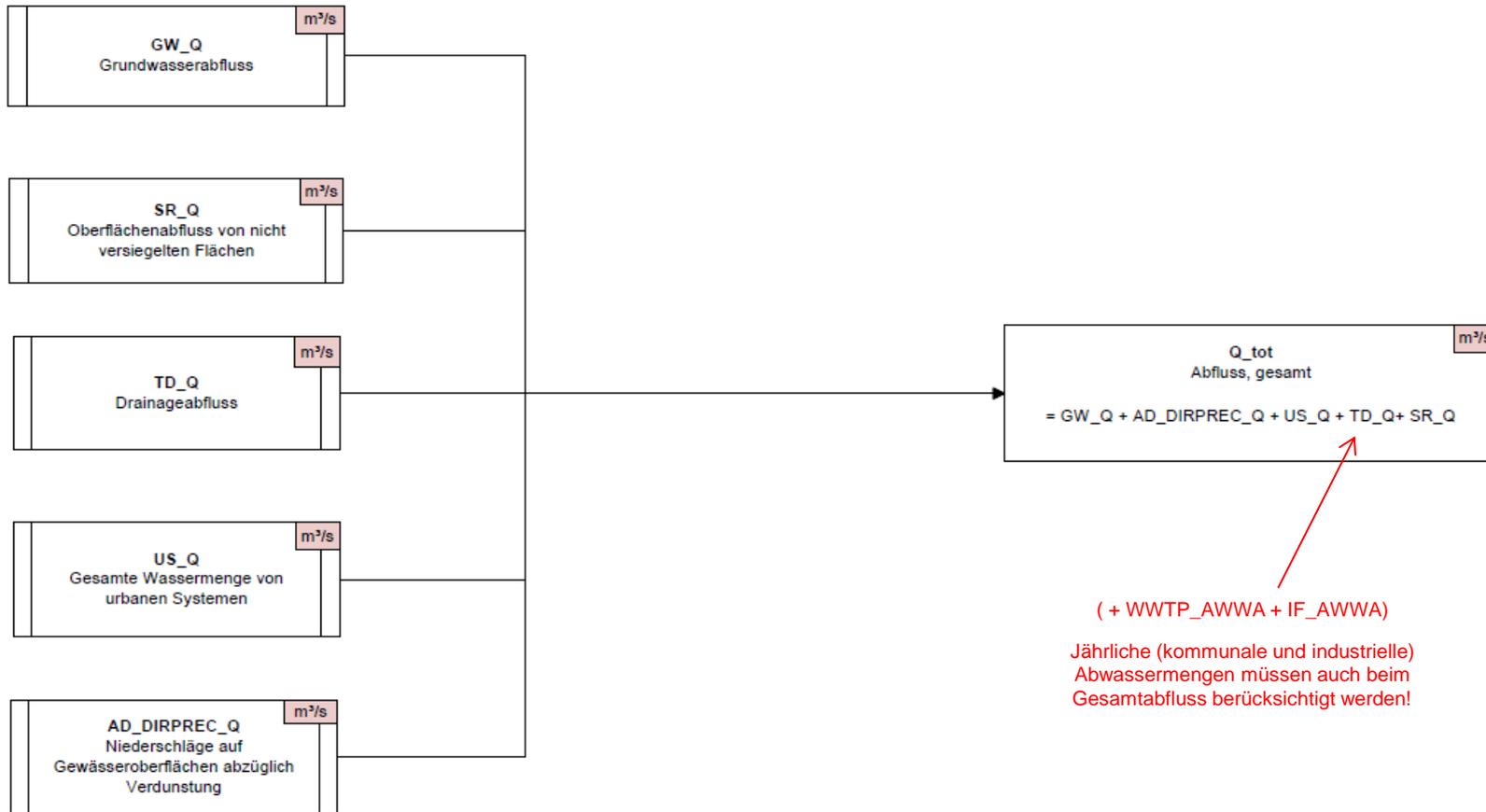
Relevant für:

- HM
- PAH
- CORR
- EDC

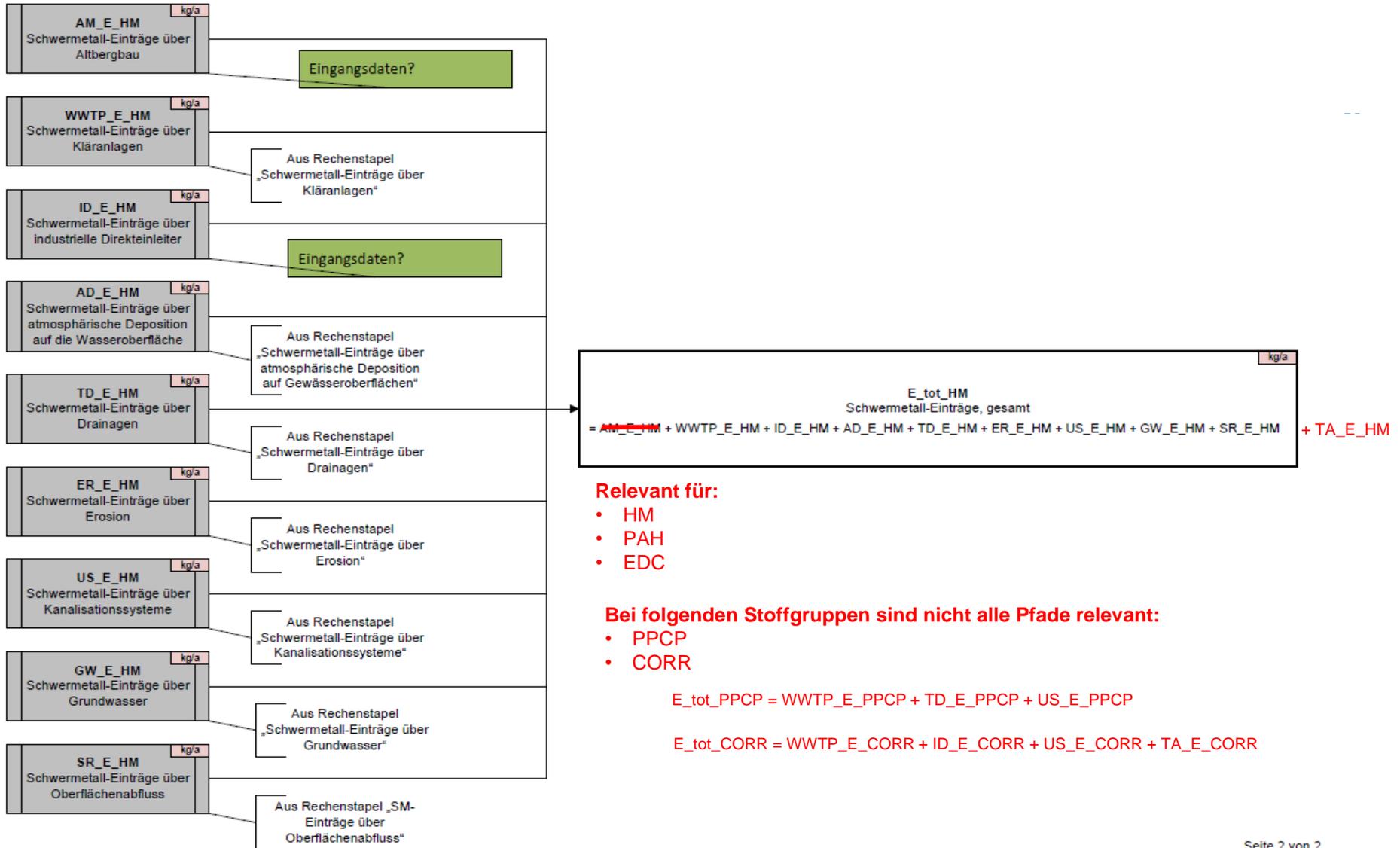
---

# Gesamtabfluss und Gesamteintrag

## Wasserbilanz &gt; Abfluss, gesamt &gt; Abfluss, gesamt



# Einträge > Schwermetall-Einträge, gesamt



### Relevant für:

- HM
- PAH
- EDC

### Bei folgenden Stoffgruppen sind nicht alle Pfade relevant:

- PPCP
- CORR

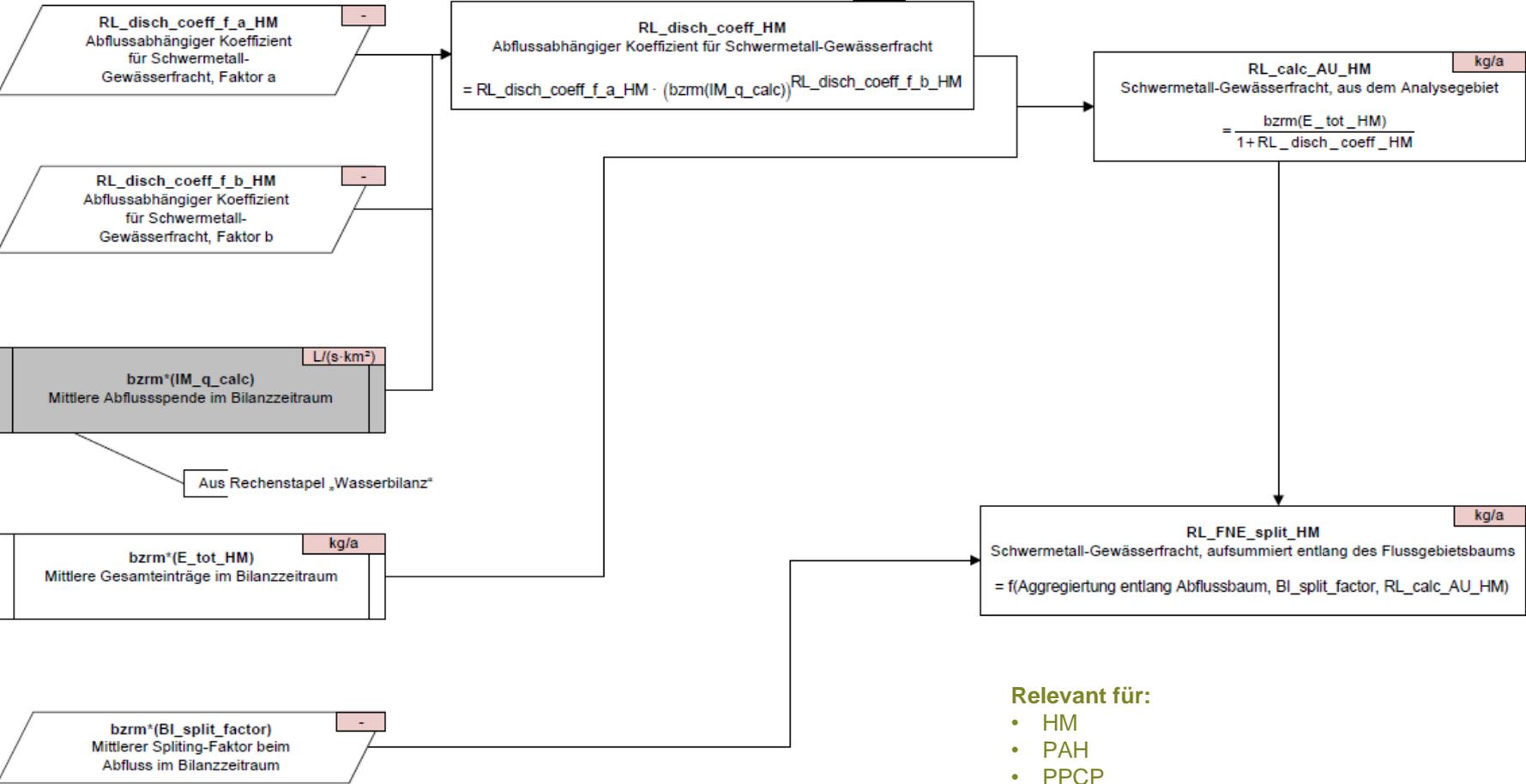
$$E_{tot\_PPCP} = WWTP\_E\_PPCP + TD\_E\_PPCP + US\_E\_PPCP$$

$$E_{tot\_CORR} = WWTP\_E\_CORR + ID\_E\_CORR + US\_E\_CORR + TA\_E\_CORR$$

---

# Gewässer- fracht

# Gewässerfrachten > Schwermetall-Gewässerfrachten



**Relevant für:**

- HM
- PAH
- PPCP
- CORR
- EDC

\* bzrm: Mittelwert für Bilanzzeitraum