

## Bilanzierung Wasserhaushalt

$$G = N - V - AD$$

G = Grundwasserneubildung  
N = Niederschlag  
V = Verdunstung  
AD = Direktabfluss

$$AD = (N - V) \cdot \frac{p}{100}$$

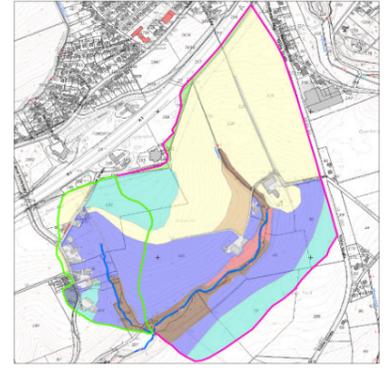
p = Anteil des Direktabflusses am Überschusswasser in Abhängigkeit von Bodengruppe, Reliefenergie (Gefälle des Geländes) und Bewuchs

### Teileinzugsgebiete



### Bodenbedeckung, Bodengruppe

- Acker, Grünland (mittl. Gefälle 0%), Terrestrischer Lehm Boden
- Acker, Grünland (mittl. Gefälle 2%), Terrestrischer Lehm Boden
- Acker, Grünland (mittl. Gefälle 3%), Terrestrischer Lehm Boden
- Acker, Grünland (mittl. Gefälle 4%), Terrestrischer Lehm Boden
- Acker, Grünland (mittl. Gefälle 5%), Terrestrischer Lehm Boden
- Acker, Grünland (mittl. Gefälle >7%), Semiterrestr. Lehm Boden
- Acker, Grünland (mittl. Gefälle >7%), Terrestrischer Lehm Boden
- Laubwald, Semiterrestr. Lehm Boden
- Laubwald, Terrestrischer Lehm Boden
- Straßen-/Wegeflächen/Bebauung



Szenarium:	Ist-Zustand		Planungszustand	
	EZG I	EZG II	EZG I	EZG II
<b>Jahresniederschlag N:</b>	902 mm/a <sup>1)</sup>	902 mm/a <sup>1)</sup>	902 mm/a <sup>1)</sup>	902 mm/a <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jahresniederschlagssumme 1981 - 2010 (Quelle: WMS Klimaatlas Nordrhein-Westfalen - <http://www.wms.nrw.de/umwelt/klimaatlas/>)

V und AD nach SCHROEDER und WYRWICH (1990) auf Grünlandflächen:				
- Verdunstung auf Acker/Grünland, terrestrische Lehm Böden:	440 mm/a <sup>2)</sup>	440 mm/a <sup>2)</sup>	440 mm/a <sup>2)</sup>	440 mm/a <sup>2)</sup>
- Verdunstung auf Acker/Grünland, semiterrestrische Böden:	550 mm/a <sup>3)</sup>	550 mm/a <sup>3)</sup>	550 mm/a <sup>3)</sup>	550 mm/a <sup>3)</sup>
- p (Anteil Direktabfluss AD) für Gefälle 0 %, terrestr. Lehm Böden):	0	0	0	0
- p (Anteil Direktabfluss AD) für Gefälle 2 %, terrestr. Lehm Böden):	33	33	33	33
- p (Anteil Direktabfluss AD) für Gefälle 3 %:, terrestr. Lehm Böden):	50	50	50	50
- p (Anteil Direktabfluss AD) für Gefälle 4 %:, terrestr. Lehm Böden):	66	66	66	66
- p (Anteil Direktabfluss AD) für Gefälle 5 %:, terrestr. Lehm Böden):	83	83	83	83
- p (Anteil Direktabfluss AD) für Gefälle ≥7 %, terrestr. Lehm Böden):	100	100	100	100
- p (Anteil Direktabfluss AD), semiterrestr. Böden):	50	50	50	50
- Direktabfluss AD für Gefälle 0 %, terrestrische Lehm Böden:	0 mm/a	0 mm/a	0 mm/a	0 mm/a
- Direktabfluss AD für Gefälle 2 %, terrestrische Lehm Böden:	152 mm/a	152 mm/a	152 mm/a	152 mm/a
- Direktabfluss AD für Gefälle 3 %, terrestrische Lehm Böden:	231 mm/a	231 mm/a	231 mm/a	231 mm/a
- Direktabfluss AD für Gefälle 4 %, terrestrische Lehm Böden:	305 mm/a	305 mm/a	305 mm/a	305 mm/a
- Direktabfluss AD für Gefälle 5 %, terrestrische Lehm Böden:	383 mm/a	383 mm/a	383 mm/a	383 mm/a
- Direktabfluss AD für Gefälle ≥7 %, terrestrische Lehm Böden:	462 mm/a	462 mm/a	462 mm/a	462 mm/a
- Direktabfluss AD, semiterrestrische Böden:	176 mm/a	176 mm/a	176 mm/a	176 mm/a

<sup>2)</sup> Ansatz für terrestrische Lehm Böden (Braunerden, Parabraunerden aus feinkörn. Material, Pseudogleye)

<sup>3)</sup> Ansatz für semiterrestrische Böden (Auen- und Gleyböden, Moore, Pseudogleye mit sehr langer Nassphase)

V und AD nach SCHROEDER und WYRWICH (1990) auf Laubwaldflächen:				
- Verdunstung auf Laubwaldflächen, terrestrische Lehm Böden:	540 mm/a <sup>2)</sup>	540 mm/a <sup>2)</sup>	540 mm/a <sup>2)</sup>	540 mm/a <sup>2)</sup>
- Verdunstung auf Laubwaldflächen, semiterrestrische Böden:	650 mm/a <sup>3)</sup>	650 mm/a <sup>3)</sup>	650 mm/a <sup>3)</sup>	650 mm/a <sup>3)</sup>
- p (Anteil Direktabfluss AD), unabhängig von Bodengruppe und Gefälle:	0	0	0	0
- Direktabfluss AD:	0 mm/a	0 mm/a	0 mm/a	0 mm/a

V und AD nach SCHROEDER und WYRWICH (1990) auf versiegelten Flächen:				
- Verdunstung V = 0,2 x N:	180 mm/a	180 mm/a	180 mm/a	180 mm/a
- p (Anteil Direktabfluss AD) für versiegelte Flächen, unabhängig vom Gefälle:	100	100	100	100
- Direktabfluss AD:	722 mm/a	722 mm/a	722 mm/a	722 mm/a

Bilanzierungsflächen:	Fläche [m <sup>2</sup> ]		Fläche [m <sup>2</sup> ]		Fläche [m <sup>2</sup> ]		Fläche [m <sup>2</sup> ]	
	bezogen auf Teileinzugsgebiet	bezogen auf Teileinzugsgebiet	gesamt	davon Fläche auf der TRA	gesamt	davon Fläche auf der TRA	gesamt	davon Fläche auf der TRA
Acker/Grünland (Gefälle 0 %), terrestrischer Lehm Boden	253	-	3.265	3.012	15.651	15.651	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 2 %), terrestrischer Lehm Boden	22.434	73.402	12.151	-	52.501	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 3 %), terrestrischer Lehm Boden	18.154	223.235	18.154	-	200.694	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 4 %), terrestrischer Lehm Boden	-	13.477	-	-	13.477	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 5 %), terrestrischer Lehm Boden	3.393	-	3.393	-	-	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle ≥7 %), terrestrischer Lehm Boden	57.765	125.592	57.859	94	129.187	3.595	-	-
Acker/Grünland (Gefälle ≥7 %), semiterrestrischer Boden	-	8.575	-	-	8.575	-	-	-
Laubwald, terrestrischer Lehm Boden	-	10.042	711	711	9.172	3.367	-	-
Laubwald, semiterrestrischer Boden	9.090	34.483	9.090	-	34.483	-	-	-
Straßen-/Wegeflächen/Bebauung	12.580	9.811	18.509	5.929	35.130	25.319	-	-

Jährliche Grundwasserneubildung (entspricht vereinfacht dem Basisabfluss der Gewässer):	Grundwasserneubildung [m <sup>3</sup> /a]			
Acker/Grünland (Gefälle 0 %), terrestrischer Lehm Boden	117	-	1.508	7.231
Acker/Grünland (Gefälle 2 %), terrestrischer Lehm Boden	6.954	22.720,793	3.767	16.251,025
Acker/Grünland (Gefälle 3 %), terrestrischer Lehm Boden	4.194	51.567,238	4.194	46.360,255
Acker/Grünland (Gefälle 4 %), terrestrischer Lehm Boden	-	2.117,022	-	2.117,022
Acker/Grünland (Gefälle 5 %), terrestrischer Lehm Boden	266	-	266	-
Acker/Grünland (Gefälle ≥7 %), terrestrischer Lehm Boden	-	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle ≥7 %), semiterrestrischer Boden	-	1.509,158	-	1.509,158
Laubwald, terrestrischer Lehm Boden	-	3.635,162	257	3.320,177
Laubwald, semiterrestrischer Boden	2.291	8.689,595	2.291	8.689,595
Straßen-/Wegeflächen/Bebauung	-	-	-	-

<b>Gesamt-Grundwasserneubildung [m<sup>3</sup>/a]:</b>	<b>13.822</b>	<b>90.239</b>	<b>12.283</b>	<b>85.478</b>
--	---------------	---------------	---------------	---------------

<b>Gesamt-Grundwasserneubildung [l/s]:</b>	<b>0,44</b>	<b>2,86</b>	<b>0,39</b>	<b>2,71</b>
--	-------------	-------------	-------------	-------------

-11,1%

-5,3%

Jährlicher Gesamtabfluss (= Grundwasserneubildung + Direktabfluss aus dem gewählten Bilanzierungsansatz, der innerhalb der Teileinzugsgebiete verbleibt und den Vorflutern in Form von Grundwasser, Zwischen- und Oberflächenabfluss im Jahresmittel zuströmt:	Gesamtabfluss [m <sup>3</sup> /a]		Gesamtabfluss [m <sup>3</sup> /a]		Gesamtabfluss [m <sup>3</sup> /a]		Gesamtabfluss [m <sup>3</sup> /a]	
	bezogen auf Teileinzugsgebiet	bezogen auf Teileinzugsgebiet	gesamt	davon Direktabl. der TRA ins RRB	gesamt	davon Direktabl. der TRA ins RRB	gesamt	davon Direktabl. der TRA ins RRB
Acker/Grünland (Gefälle 0 %), terrestrischer Lehm Boden	117	-	1.508	-	7.231	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 2 %), terrestrischer Lehm Boden	10.364	33.912	5.614	-	24.255	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 3 %), terrestrischer Lehm Boden	8.387	103.134	8.387	-	92.721	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 4 %), terrestrischer Lehm Boden	-	6.227	-	-	6.227	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle 5 %), terrestrischer Lehm Boden	1.567	-	1.567	-	-	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle ≥7 %), terrestrischer Lehm Boden	26.687	58.024	26.731	-	59.684	-	-	-
Acker/Grünland (Gefälle ≥7 %), semiterrestrischer Boden	-	3.018	-	-	3.018	-	-	-
Laubwald, terrestrischer Lehm Boden	-	3.635	257	-	3.320	-	-	-
Laubwald, semiterrestrischer Boden	2.291	8.690	2.291	-	8.690	-	-	-
Straßen-/Wegeflächen/Bebauung	9.077	7.080	13.356	4.279	25.350	18.270	-	-

<b>Gesamter jährlicher Abfluss [m<sup>3</sup>/a]:</b>	<b>58.491</b>	<b>223.719</b>	<b>55.433</b>	<b>212.225</b>
---	---------------	----------------	---------------	----------------

-5,2%

-5,1%

<b>Gesamter jährlicher Abfluss [l/s]:</b>	<b>1,85</b>	<b>7,09</b>	<b>1,76</b>	<b>6,73</b>
---	-------------	-------------	-------------	-------------