

Kooperationsprojekt GROWA + NRW 2021: Quantifizierung regionaler Stickstoff- bilanzen der Landwirtschaft in NRW mit dem Modell RAUMIS

Tony Pfingsten (Landwirtschaftskammer NRW)
Elke Brandes (Thünen Institut)
Horst Gömann (Landwirtschaftskammer NRW)
Peter Kreins (Thünen Institut)



Düsseldorf, den 14. Dezember 2017

Kooperationsprojekt



Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



GROWA + NRW 2021



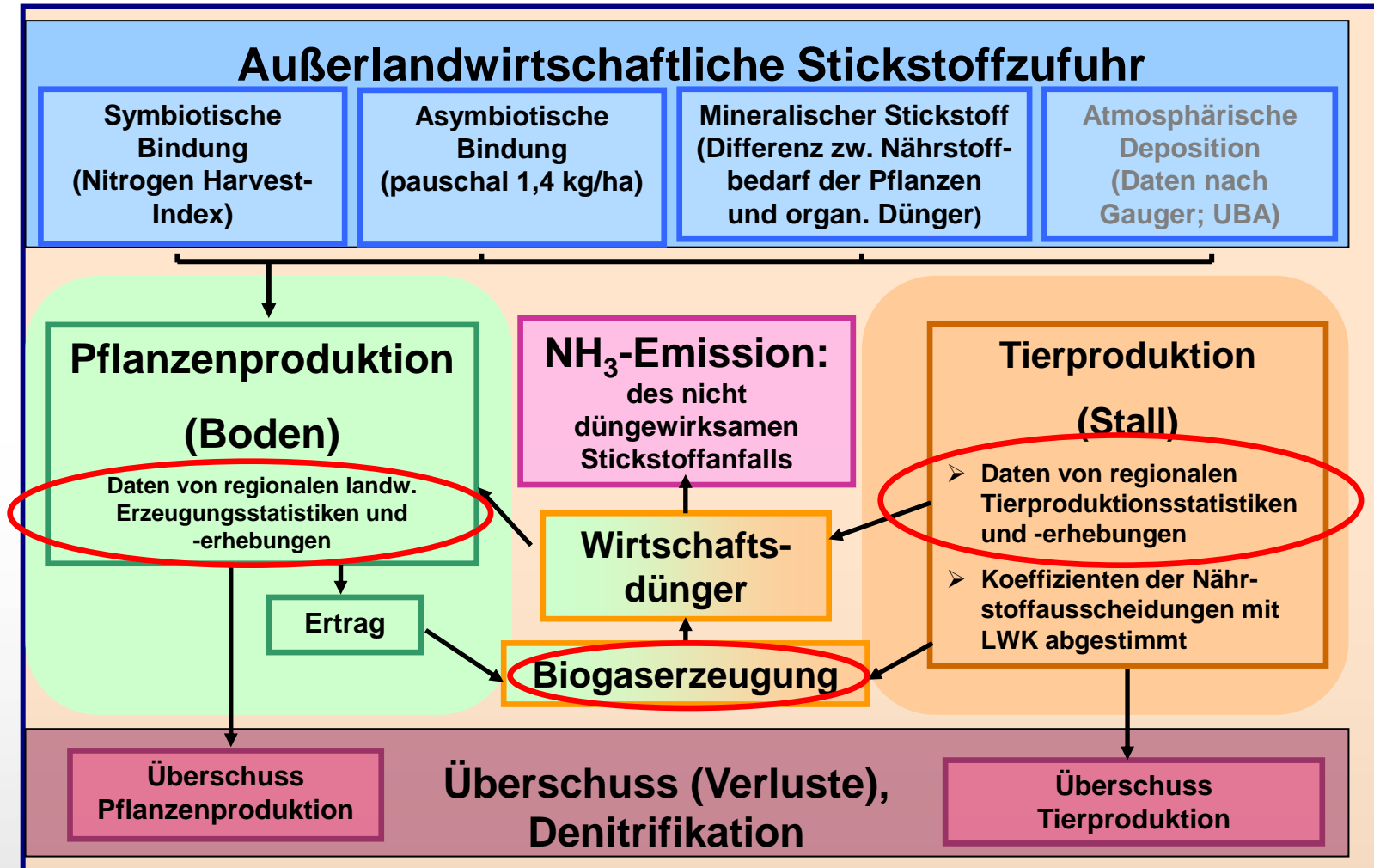
Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Gliederung des Vortrages

- **Einleitung (N-Bilanzierung)**
- **Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente**
 - Verfahrensumfänge
 - Erträge
 - Koeffizienten
 - N-Entzug
 - N-Bedarf
 - organische N-Düngung
 - mineralische N-Düngung
- **N-Bilanz**
- **Einordnung der Ergebnisse**
- **Zusammenfassung**
- **Ausblick**

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

- Verfahrensumfänge -



Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente

- Umfänge -

| 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|--------------------------------------|------|------------------------------------|------|----------------------------------|------|----------------------------------|------|
| CODE | AGGR | CODE | AGGR | CODE | AGGR | CODE | AGGR |
| I. Getreide | | I. Getreide | | I. Getreide | | I. Getreide | |
| | | | | 112 Winterhartweizen/Durum | WWEI | 112 Winterhartweizen/Durum | WWEI |
| | | | | 113 Sommerhartweizen/Durum | SWEI | 113 Sommerhartweizen/Durum | SWEI |
| | | | | 114 Winter-Dinkel | WWEI | 114 Winter-Dinkel | WWEI |
| | | | | 115 Winterweichweizen | WWEI | 115 Winterweichweizen | WWEI |
| | | | | 116 Sommerweichweizen | SWEI | 116 Sommerweichweizen | SWEI |
| | | | | 118 Winter-Emmer/ -Einkorn | WWEI | 118 Winter-Emmer/ -Einkorn | WWEI |
| | | | | 119 Sommer-Emmer/ -Einkorn | SWEI | 119 Sommer-Emmer/ -Einkorn | SWEI |
| | | | | | | 120 Sommer-Dinkel | SWEI |
| | | | | 121 Winterroggen | ROGG | 121 Winterroggen | ROGG |
| | | | | 122 Sommerroggen | ROGG | 122 Sommerroggen | ROGG |
| | | | | 125 Wintermenggetreide | ROGG | 125 Wintermenggetreide | ROGG |
| | | | | 131 Wintergerste | WGER | 131 Wintergerste | WGER |
| | | | | 132 Sommergerste | SGER | 132 Sommergerste | SGER |
| | | | | 142 Winterhafer | HAFE | 142 Winterhafer | HAFE |
| | | | | 143 Sommerhafer | HAFE | 143 Sommerhafer | HAFE |
| | | | | 144 Sommermenggetreide | ROGG | 144 Sommermenggetreide | ROGG |
| | | | | 156 Wintertriticale | TRIT | 156 Wintertriticale | TRIT |
| | | | | 157 Sommertriticale | TRIT | 157 Sommertriticale | TRIT |
| 171 Körnermais | KMAI | 171 Körnermais | KMAI | 171 Mais (ohne Zucker-/Silomais) | KMAI | 171 Mais (ohne Zucker-/Silomais) | KMAI |
| 172 CCM (Corn-Cob-Mix) | KMAI | 172 CCM | KMAI | 172 Zuckermais | KMAI | 172 Zuckermais | KMAI |
| 174 Zuckermais | KMAI | 174 Zuckermais | KMAI | | | | |
| 175 Mischanbau Mais und Sonnenblumen | KMAI | 175 Mischanbau Mais u Sonnenblumen | KMAI | | | | |

- Anteil (dreijähriges Mittel, 2014-2016) von jedem der 43 Bilanzierungsverfahren an der landwirtschaftliche Nutzfläche gebildet

Tierhaltung

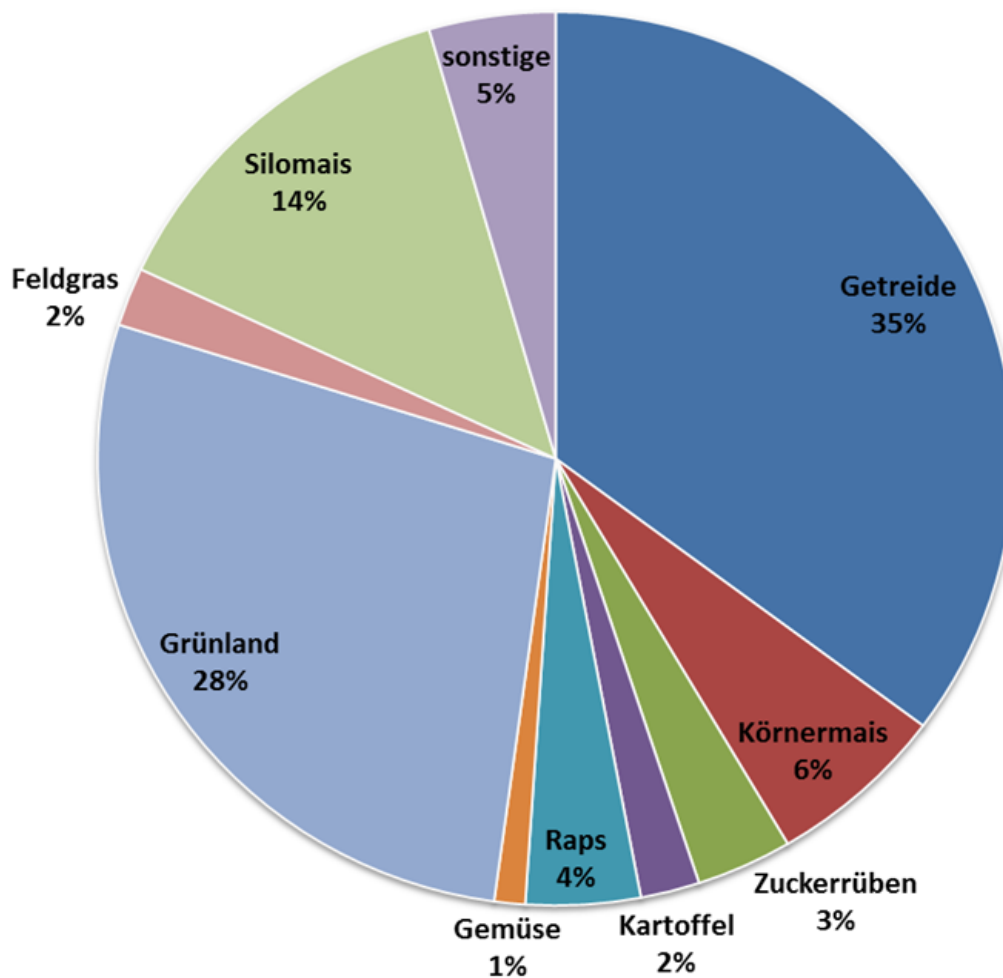
- **Rinder**
 - Datengrundlage: HIT-Datenbank
- **Geflügel, Schwein und sonstige Paarhufer**
 - Datengrundlage: TSK-Datenbank
- **Bildung von 15 Tierhaltungsverfahren**
- **Zuordnung der HIT/TSK Einteilung zu den Tierhaltungsverfahren**
- **Dreijähriges Mittel (2014-2016) der Tierhaltungsverfahren für jede Gemeinde NRWs gebildet**

Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente

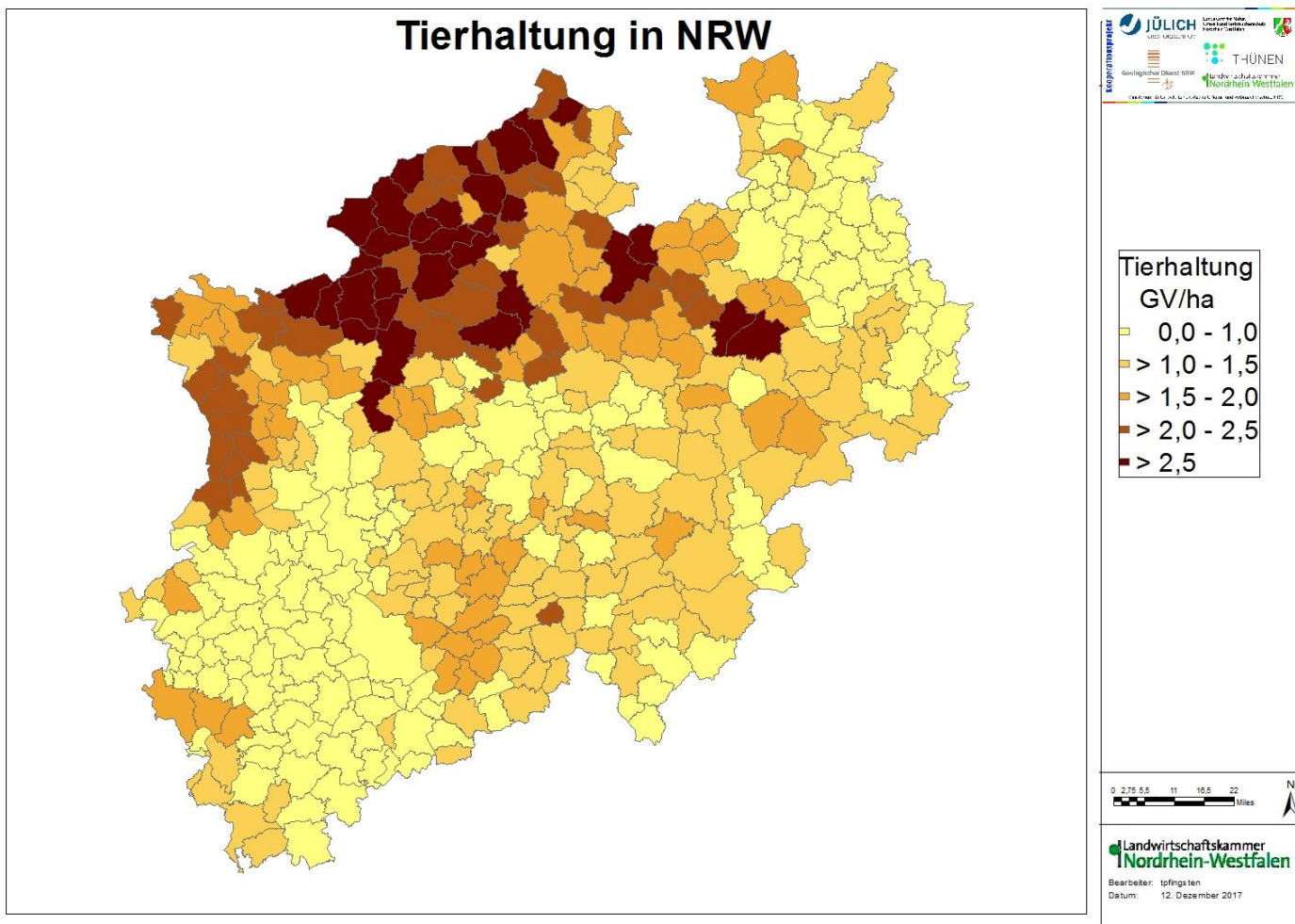
| - Umfänge - | NRW 2010 | NRW 2015/16 | Verän. in % | DTL 2010 | DTL 2015/16 | Verän. in % |
|--------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| LF | 1.438.857 | 1.494.415 | 4 | 16.662.776 | 16.658.928 | 0 |
| Getreide | 542.908 | 524.744 | -3 | 6.105.075 | 5.899.477 | -3 |
| Winterweizen | 283.593 | 271.406 | -4 | 3.233.955 | 3.156.667 | -2 |
| Sommerweizen | 3.195 | 3.837 | 20 | 63.742 | 45.282 | -29 |
| Roggen | 16.098 | 16.901 | 5 | 627.212 | 580.902 | -7 |
| Wintergerste | 161.762 | 139.877 | -14 | 1.294.733 | 1.267.200 | -2 |
| Sommergerste | 9.635 | 13.791 | 43 | 346.584 | 337.796 | -3 |
| Hafer | 12.355 | 8.107 | -34 | 141.367 | 115.538 | -18 |
| Tritikale/SGET | 56.270 | 70.825 | 26 | 397.482 | 396.092 | 0 |
| Ölsaaten | 42.568 | 60.241 | 42 | 1.107.044 | 1.343.535 | 21 |
| Kartoffeln | 31.059 | 31.027 | 0 | 254.675 | 242.519 | -5 |
| Zuckerrüben | 53.715 | 50.512 | -6 | 363.648 | 334.485 | -8 |
| Gemüse | 34.470 | 34.680 | 1 | 130.910 | 130.161 | -1 |
| Ackerfutter | 46.168 | 41.511 | -10 | 735.890 | 652.083 | -11 |
| Silomais | 132.157 | 135.244 | 2 | 1.050.061 | 1050000 | 0 |
| Dauergrünland | 392.345 | 418.615 | 7 | 4.638.589 | 4.694.469 | 1 |
| Energiemais | 34.060 | 66.946 | 97 | 809.010 | 1.087.607 | 34 |
| Milchkühe | 394.188 | 420.426 | 7 | 4.191.007 | 4.272.126 | 2 |
| Ammenkühe | 68.882 | 65.592 | -5 | 717.324 | 684.962 | -5 |
| Kälber | 317.130 | 341.243 | 8 | 2.671.985 | 2.645.618 | -1 |
| Färsen | 340.209 | 342.978 | 1 | 3.505.979 | 3.458.469 | -1 |
| Bullenmast | 275.254 | 288.261 | 5 | 1.685.665 | 1502002 | -11 |
| Sauenhaltung | 475.828 | 444.993 | -6 | 2.244.998 | 1.917.000 | -15 |
| Schweinemast | 4.326.038 | 4.877.379 | 13 | 17.098.898 | 17.108.000 | 0 |
| Junghennen | 1.318.319 | 3.720.370 | 182 | 10.092.192 | | |
| Legehennen | 2.937.283 | 6.487.419 | 121 | 35.283.997 | | |
| Masthähnchen | 3.454.944 | 12.723.052 | 268 | 67.519.938 | | |
| sons. Geflügel | 1.775.819 | 3.589.960 | 102 | 14.783.239 | | |
| Schafe | 96.575 | 164.916 | 71 | 1.476.665 | | |
| sons. Tierhaltung | 94.694 | 197.016 | 108 | 556.702 | | |

- Umfänge -

Anteil der Kulturarten an der landwirtschaftlichen Fläche in NRW
(Mittel 2014-2016)



- Umfänge -



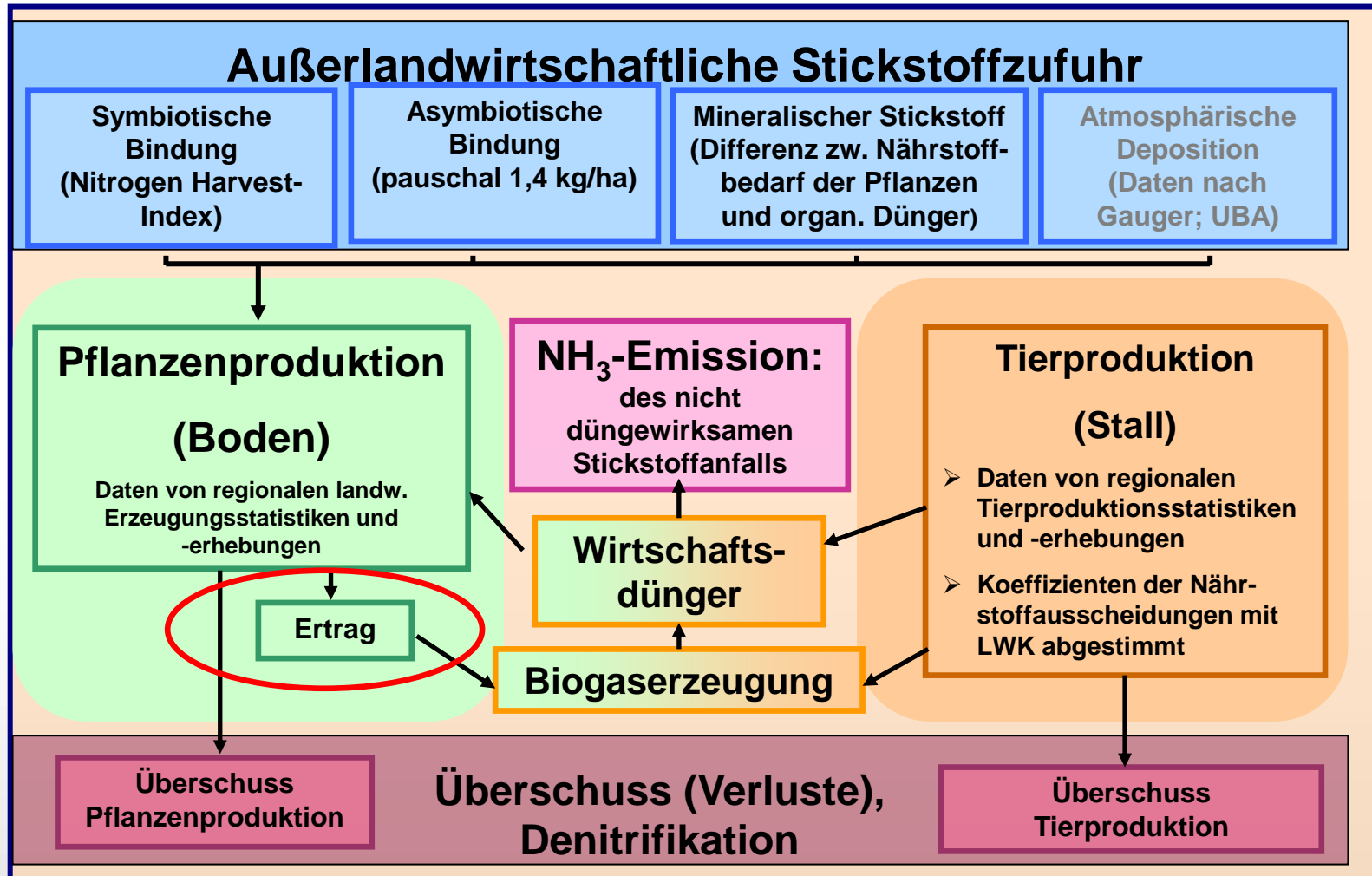
- Zwischenfazit Umfänge -

- Umfänge 2014-2016 insgesamt plausibel
- Konsistent zu 2010
- Konsistent zum Nährstoffbericht LWK
- Abstimmung der Umfänge mit LWK-NRW ist erfolgt
- neue Differenzierung wurde in dem Stickstoffbilanzierungsansatz integriert
- Struktur so angelegt, dass leicht andere Jahre gerechnet werden können

=> Abgleich mit den Ergebnissen der Agrarstrukturerhebung

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

- Erträge -



Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente

- Erträge -

| Kreisdatenmanager | | | 25 | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | Winter- | |
|-------------------|-----------|----------------------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| | | | | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | weizen | |
| | | | | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | |
| | | | | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | |
| Index | Schl.-Nr. | Kreisname | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| 61 | 3461 | WESERMARSCH | 81,3 | 81,4 | 66,2 | 80,7 | 79,1 | 84,9 | 66,3 | 80,5 | 84,8 | 85,3 | 77,0 | 73,5 | 89,4 | 87,2 | 82,0 | 78,4 |
| 62 | 3462 | WITTMUND | 83,8 | 86,0 | 70,9 | 85,6 | 84,2 | 85,2 | 68,2 | 86,9 | 85,5 | 81,7 | 77,8 | 68,5 | 87,5 | 86,2 | 88,0 | 77,8 |
| 63 | 5111 | DUESSELDORF | 81,9 | 82,9 | 64,1 | 90,3 | 73,4 | 87,0 | 85,6 | 81,9 | 83,1 | 83,1 | 74,3 | 69,0 | 76,6 | 82,5 | 62,3 | 57,8 |
| 64 | 5112 | DUISBURG | 73,2 | 85,1 | 74,6 | 90,3 | 73,0 | 86,7 | 87,7 | 71,5 | 82,4 | 75,4 | 68,7 | 64,5 | . | 93,1 | 61,4 | 60,8 |
| 65 | 5113 | ESSEN | 89,6 | 89,4 | 86,2 | 96,8 | 87,9 | 88,7 | 88,8 | 90,7 | 85,9 | . | . | 81,4 | 80,7 | . | . | . |
| 66 | 5114 | KREFELD | 69,6 | 86,2 | 63,6 | 95,2 | 82,7 | 77,4 | 85,6 | 84,3 | 95,1 | 81,4 | 76,3 | . | 101,4 | . | . | . |
| 67 | 5116 | MOENCHENGLADBACH | 88,5 | 85,9 | 78,9 | 97,9 | 82,9 | 100,9 | 89,8 | 88,6 | 93,2 | 76,5 | 64,1 | 61,5 | 103,5 | 95,6 | 81,6 | 85,1 |
| 68 | 5117 | MUEHLHEIM A.D. RUHR | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 94,6 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 69 | 5119 | OBERHAUSEN | 83,6 | 87,3 | 69,9 | 78,9 | 87,9 | 92,0 | 83,6 | 86,4 | 86,4 | 83,4 | 80,3 | 64,5 | 98,3 | 85,5 | 79,2 | . |
| 70 | 5120 | REMSCHIED | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 71 | 5122 | SOLINGEN | 67,7 | 78,5 | 54,7 | 0,0 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 72 | 5124 | WUPPERTAL | 54,6 | 49,1 | 47,3 | 0,0 | . | . | . | . | 76,7 | . | . | . | . | . | 77,2 | . |
| 73 | 5154 | KLEVE | 85,9 | 85,5 | 70,6 | 88,5 | 81,8 | 81,4 | 82,2 | 80,5 | 87,3 | 85,9 | 77,3 | 72,9 | 91,2 | 88,7 | 76,2 | 78,8 |
| 74 | 5158 | METTMANN | 86,2 | 86,2 | 69,1 | 88,4 | 77,0 | 95,7 | 78,0 | 75,9 | 91,2 | 84,0 | 76,3 | 77,5 | 88,3 | 88,0 | 87,9 | 70,6 |
| 75 | 5162 | NEUSS | 83,8 | 89,3 | 76,4 | 94,8 | 84,5 | 99,4 | 90,4 | 86,0 | 93,0 | 90,4 | 77,9 | 78,1 | 90,4 | 87,4 | 77,7 | 80,9 |
| 76 | 5166 | VIERSEN | 79,0 | 85,6 | 71,9 | 86,9 | 82,5 | 92,0 | 87,1 | 82,4 | 87,7 | 82,7 | 79,1 | 73,9 | 89,6 | 88,2 | 76,2 | 80,4 |
| 77 | 5170 | WESEL | 81,5 | 83,6 | 72,4 | 76,4 | 76,4 | 79,6 | 76,0 | 77,0 | 83,5 | 80,5 | 73,0 | 68,9 | 88,6 | 83,1 | 67,1 | 74,8 |
| 78 | 5313 | AACHEN (STADT) | 86,3 | 85,2 | 87,2 | 72,9 | 73,7 | 91,4 | 79,7 | 78,9 | 77,0 | 87,6 | 70,6 | 69,2 | 87,7 | . | . | . |
| 79 | 5314 | BONN | 96,1 | 96,0 | 92,5 | 87,9 | 74,5 | . | . | . | . | . | . | . | . | 83,5 | 83,4 | 79,1 |
| 80 | 5315 | KOELN | 75,6 | 85,4 | 70,9 | 95,7 | 78,9 | 85,0 | 82,8 | 71,8 | 90,0 | 87,6 | 73,8 | 77,4 | 84,8 | 78,0 | 74,2 | 73,5 |
| 81 | 5316 | LEVERKUSEN | 81,9 | 74,2 | 73,6 | 81,6 | 68,3 | 81,2 | 73,1 | 68,3 | 71,6 | 62,6 | 67,4 | 74,4 | 82,8 | 86,0 | 50,5 | 68,4 |
| 82 | 5354 | AACHEN | 92,9 | 93,8 | 85,5 | 88,4 | 84,0 | 107,1 | 93,6 | 85,0 | 96,2 | 93,1 | 84,9 | 81,7 | 97,3 | 95,9 | 92,5 | 91,4 |
| 83 | 5358 | DUEREN | 85,8 | 94,1 | 85,2 | 93,1 | 83,3 | 102,4 | 91,1 | 85,9 | 95,6 | 90,3 | 82,8 | 84,6 | 94,2 | 94,8 | 85,9 | . |
| 84 | 5362 | ERFTKREIS | 89,7 | 96,7 | 78,2 | 98,9 | 80,7 | 100,7 | 92,7 | 83,5 | 100,1 | 92,9 | 84,4 | 80,9 | 96,4 | 92,8 | 86,2 | 83,4 |
| 85 | 5366 | EUSKIRCHEN | 77,3 | 86,8 | 80,1 | 75,3 | 74,3 | 91,3 | 83,5 | 76,8 | 85,5 | 78,3 | 75,3 | 71,7 | 87,7 | 86,4 | 66,6 | 73,5 |
| 86 | 5370 | HEINSBERG | 88,8 | 90,4 | 76,5 | 91,9 | 81,8 | 98,7 | 90,3 | 86,6 | 92,4 | 90,9 | 82,0 | 79,0 | 93,2 | 86,4 | 85,3 | 83,0 |
| 87 | 5374 | OBERBERGISCHER KREIS | 51,6 | 54,5 | 48,3 | 59,0 | 51,8 | 54,7 | 53,4 | 58,5 | 59,2 | 69,1 | 50,6 | 52,1 | 55,6 | 54,1 | 70,2 | 66,8 |
| 88 | 5378 | RHEIN.-BERG. KREIS | 75,2 | 69,9 | 56,7 | 57,9 | 52,5 | . | 46,0 | 46,9 | . | . | 64,4 | 40,7 | 47,6 | 46,3 | . | . |

Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente

- Erträge -

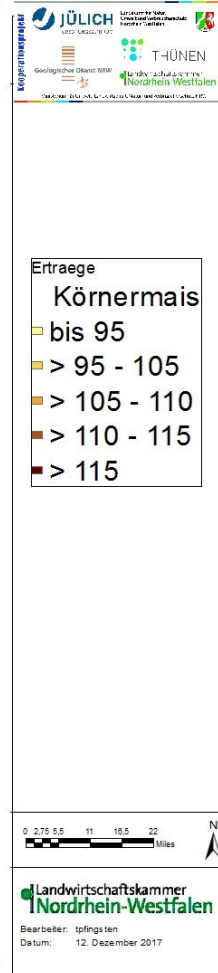
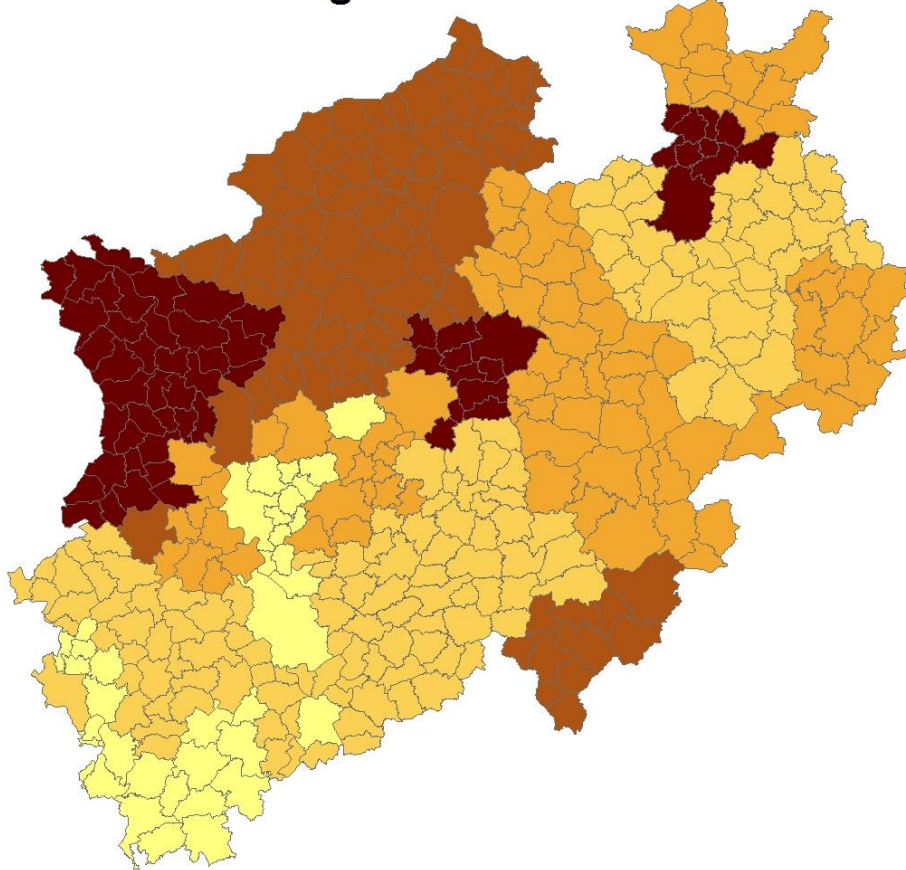
| Kreisdatenmanager | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 46 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- | Futter- |
| | | | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen | erbsen |
| | | | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag | Ertrag |
| | | | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha | dt/ha |
| Index | Schl.-Nr. | Kreisname | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| 61 | 3461 | WESERMARSCH | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 62 | 3462 | WITTMUND | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | / | / | / | / | / | / | - | - | - |
| 63 | 5111 | DUESSELDORF | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 39,0 | 31,0 | 29,0 | 27,0 | . | . | . |
| 64 | 5112 | DUISBURG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . |
| 65 | 5113 | ESSEN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . | . | . |
| 66 | 5114 | KREFELD | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 67 | 5116 | MOENCHENGLADBACH | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 68 | 5117 | MUEHLHEIM A.D. RUHR | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 69 | 5119 | OBERHAUSEN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 70 | 5120 | REMSCHIED | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 71 | 5122 | SOLINGEN | 0,0 | 34,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | - | - | - | - | - |
| 72 | 5124 | WUPPERTAL | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 73 | 5154 | KLEVE | 0,0 | 26,0 | 22,0 | 24,0 | 0,0 | 31,5 | 20,0 | 0,0 | 0,0 | 24,5 | 32,0 | 43,8 | . | . | 35,0 | 35,0 |
| 74 | 5158 | METTMANN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | 35,0 | 0,0 | 0,0 | 27,0 | 29,0 | - | - | - | . | . |
| 75 | 5162 | NEUSS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 29,0 | 0,0 | 40,0 | 41,5 | 0,0 | 0,0 | 45,6 | 44,2 | 45,0 | 50,0 | 44,9 | . | . |
| 76 | 5166 | VIERSEN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | . | . | 43,8 | . | . | . | . |
| 77 | 5170 | WESEL | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . | . | . |
| 78 | 5313 | AACHEN (STADT) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . |
| 79 | 5314 | BONN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . | . | . |
| 80 | 5315 | KOELN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | . | . | - | - | - | 33,1 | . |
| 81 | 5316 | LEVERKUSEN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - | - | - | - | - |
| 82 | 5354 | AACHEN | 0,0 | 49,0 | 60,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | . | . | - | - | - | - | - |
| 83 | 5358 | DUEREN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 53,0 | 38,1 | 0,0 | 0,0 | 32,3 | 41,8 | 40,3 | 41,1 | 42,4 | 41,7 | 38,0 |
| 84 | 5362 | ERFTKREIS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 46,0 | 52,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | 48,0 | 30,6 | . |
| 85 | 5366 | EUSKIRCHEN | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 57,5 | 0,0 | 43,6 | 31,6 | 0,0 | 0,0 | . | 43,5 | 29,6 | . | . | 31,0 | 36,0 |
| 86 | 5370 | HEINSBERG | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | 39,0 | . | . |
| 87 | 5374 | OBERBERGISCHER KREIS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 45,0 | . | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 33,3 | . | . | - | - |
| 88 | 5378 | RHEIN.-BERG. KREIS | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | . | . | 0,0 | 0,0 | . | . | . | . | . | . | . |

Ertragsschätzung auf der Kreisebene

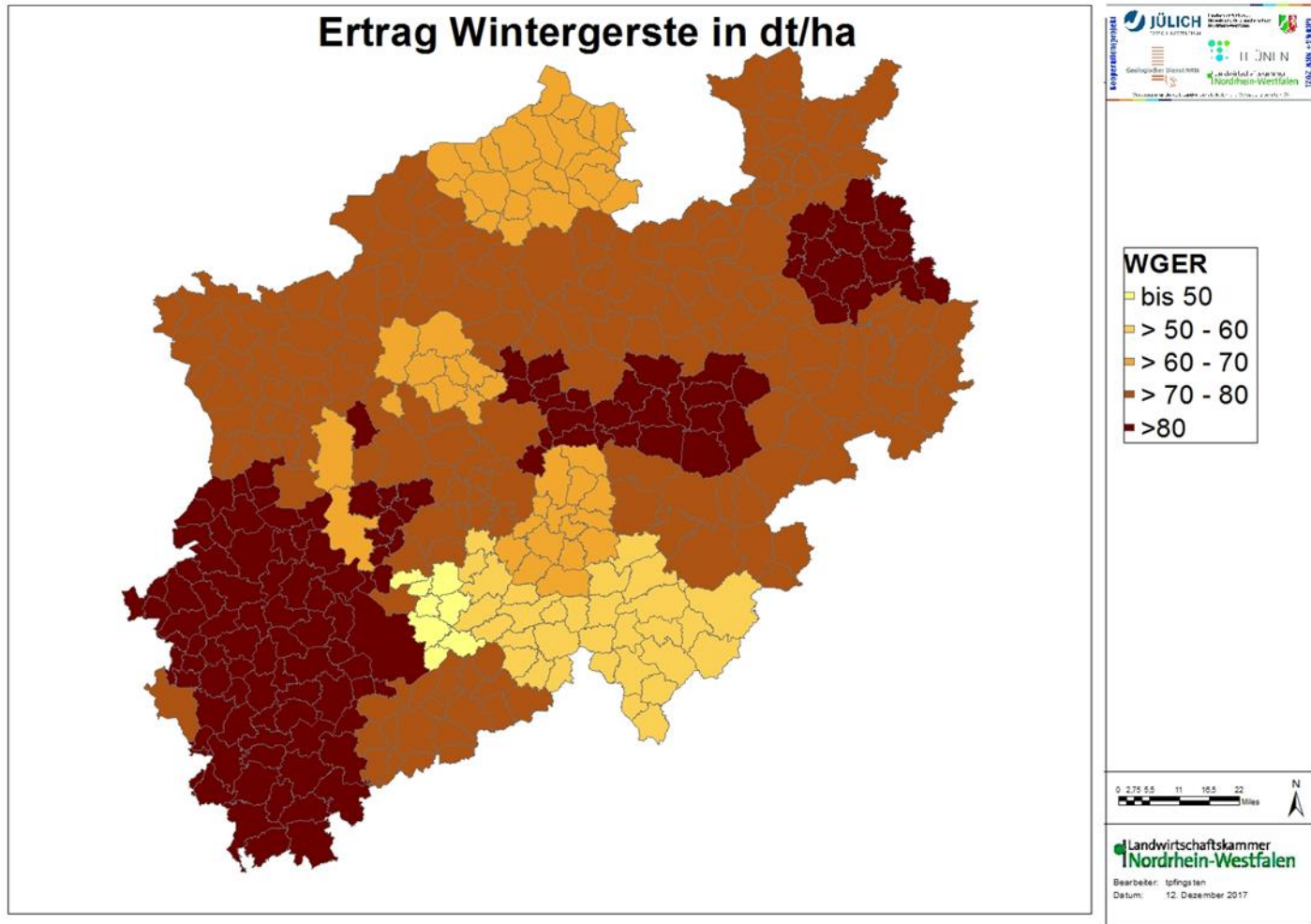
- **Datenlücken werden mittels zwei unterschiedlicher Methoden geschätzt**
 - **LWK: Bildung von Dreijahresmitteln**
 - **TI: Trendschätzung über Zeitreihe**
- **es erfolgte eine Gegenüberstellung und Zusammenführung der Ergebnisse und eine**
- **Übertragung der Erträge auf die Gemeindeebene**

- Erträge -

Ertrag Körnermais in dt/ha



- Erträge -

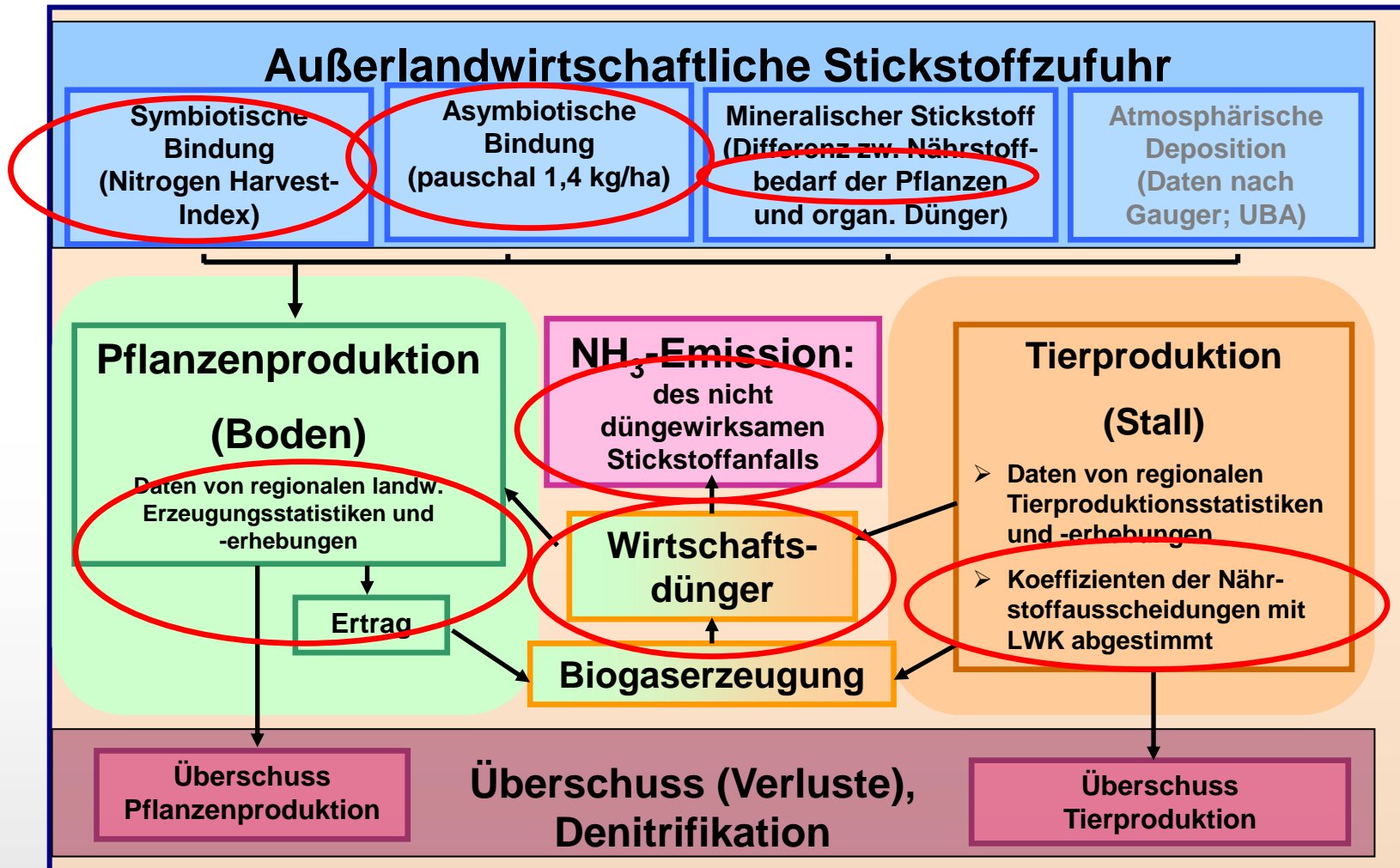


- Zwischenfazit Erträge -

- Erträge wurden fertig gestellt (endgültige Erträge)
 - Datenbasis ist die
 - aktuelle Ertragsschätzung der Agrarstatistik sowie
 - Die NEUE LWK-Klassifizierung der Grünlanderträge
 - Aufwendige Zuschätzung
 - Lange Zeitreihen (1983-2015) zur Trendberechnung
 - Mehrjahresdurchschnitte (3 und 5 Jahre)
- => Regionalen Erträge wurden in Abhängigkeit der Datengrundlage durch eine Kombination der Methodiken ermittelt
- Konsistent zum Nährstoffbericht LWK

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

- Koeffizienten -



- Koeffizienten -

• Nährstoffbedarfe u. Nährstoffentzüge

| | WWEI | SWEI | ROGG | WGER | SGER | HAFE | TRIT/sget | KMAI | ERBS | ABOH | SOJA | SHUE | WRAP | NRRA | SOEL | KART | ZRUE |
|----------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| NDUE_abs | | | 20 | 20 | 40 | 40 | 20 | 40 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 |
| NDUE_rel | 2,5 | 2,5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4,5 | 0,4 | 0,2 |
| NZUG_abs | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NZUG_rel | 2,1 | 2,1 | 1,5 | 1,7 | 1,55 | 1,5 | 1,55 | 1,5 | 3,6 | 4,1 | 4,4 | 4,2 | 3,35 | 3,35 | 2,91 | 0,35 | 0,18 |
| ANPR | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 2 | 2 | 2 | 0,3 | 0,8 |
| NNPR | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 0,1 | 0,28 |
| NRLF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,25 |

• Ausscheidungsfaktoren

| | MIKU | AMMU | KAUF | KMAS | FAUF | FMAS | BULL | SAUH | SMAS | JUHE | LEHE | MAHH | SOGE | SCHA | SOTI |
|----------------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|---------|------|---------|-------|-------|------|
| N_Ausscheidung | | 0,089 | 0,015 | 0,015 | 0,05 | 0,05 | 0,047 | 0,031 | 0,011 | 0,00027 | 0 | 0,00033 | 0,002 | 0,017 | 0,04 |

• Anrechenbarer Stickstoff

| | MIKU | AMMU | KAUF | KMAS | FAUF | FMAS | BULL | SAUH | SMAS | JUHE | LEHE | MAHH | SOGE | SCHA | SOTI |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| gülle §4.3 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 70 | 70 | | | | | | |
| Festmist | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 65 | 65 | 60 | 60 | 60 | 60 | 55 | 55 |
| gülle §5.2 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 60 | 60 | | | | | | |
| Festmist | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente

- Koeffizienten -

- **sonstige regionsunabhängige Koeffizienten**

| | |
|-----------------------------|---------|
| Max Org | 170 |
| mind. Mineralisch | 0,100 |
| M ehrbedarf als Entzug | 1,05 |
| N-Lief. Grünland | 22 |
| N-Lief. HUEL | 176 |
| N-Lief. KLEE | 210 |
| N-Lief. LUZE | 210 |
| Ausnutz Tierorg | 0,87 |
| Energiemais N-Rücklieferung | 0,87 |
| N-Ausnutz son. | 0,87 |
| Gesamt min. Düngung | 1736,23 |

- **sonstige regionsabhängige Koeffizienten**

- **Standortfaktor N-Bedarf**
- **Maximalertrag der letzten 5 Jahre**

Standortfaktor N-Bedarf:

Eckwerte zur Berechnung der N-Bedarfsfaktoren im Ackerbau in Abhängigkeit von Boden und Klima

| Standort | Nutzbare Feldkapazität des Bodens (mm) |
|----------|--|
| Gut | > 200 sehr hoch |
| Mittel | > 90 - 200 mittel, hoch |
| Schlecht | < 90 gering |

| Standort | Wasserdurchlässigkeit und Belüftung des Bodens |
|----------|--|
| Gut | hoch |
| Mittel | eingeschränkt |
| Schlecht | ungenügend |

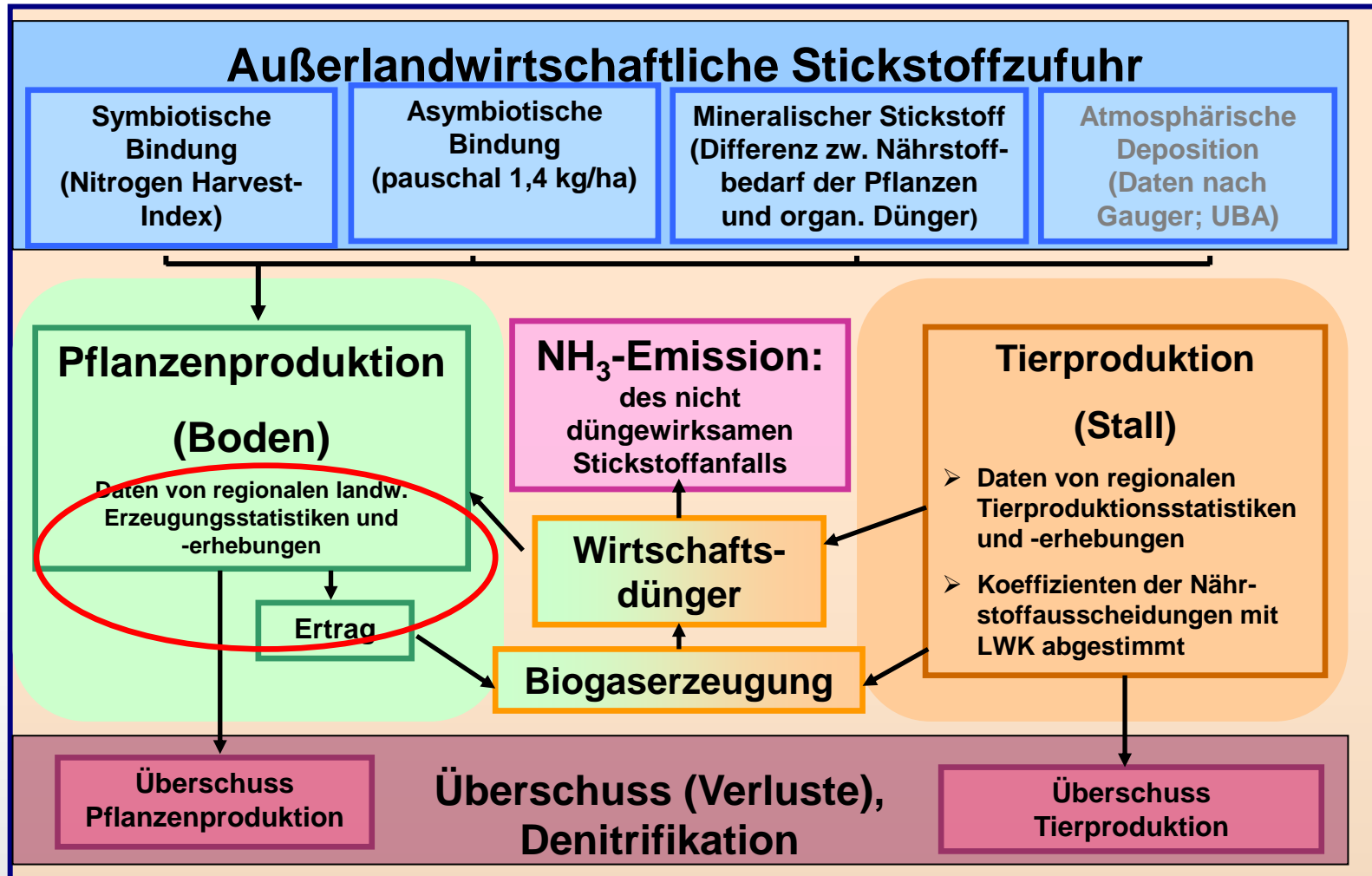
| Standort | Jahresniederschläge (mm) |
|----------|--------------------------|
| Gut | < 700 |
| Mittel | < 700 - 800 |
| Schlecht | > 800 |

- Koeffizienten -

- wurden mit der LWK abgestimmt
- Weitgehend konsistent zum Nährstoffbericht LWK

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

- N-Entzug -



- N-Entzug -

- **Vorgehensweise**
 - Anwendung von ertragsrelativen Entzugsfunktionen
 - Koeffizienten aus der Literatur/ mit LWK abgestimmt
 - Für Sonderkulturen wurde eine neue Differenzierung für die bedeutendsten Kulturen erarbeitet

=> Ergebnis

- Für alle Regionen und für alle Kulturen liegen N-Entzugswerte pro ha LF vor

- N-Entzug -

- Einordnung zur LWK

Durchschnittlicher N-Entzug in NRW pro ha LF

| | RAUMIS | LWK | Abweichung |
|----------------------|----------------|-------------|-------------------|
| | 2015/16 | 2013 | in % |
| Reg.-Bez. Düsseldorf | 186 | 212 | -12 |
| Reg.-Bez. Köln | 158 | 183 | -14 |
| Reg.-Bez. Münster | 159 | 183 | -13 |
| Reg.-Bez. Detmold | 149 | 174 | -15 |
| Reg.-Bez. Arnsberg | 147 | 177 | -17 |
| NRW | 158 | 179 | -12 |

| | RAUMIS | LWK | Abweich. |
|--------------|----------------|-------------|-----------------|
| | 2015/16 | 2013 | in % |
| Düsseldorf | 202 | 212 | 5 |
| Köln | 178 | 183 | 3 |
| Münster | 171 | 183 | 7 |
| Detmold | 164 | 174 | 6 |
| Arnsberg | 168 | 177 | 5 |
| Nordrhein-We | 175 | 179 | 2 |

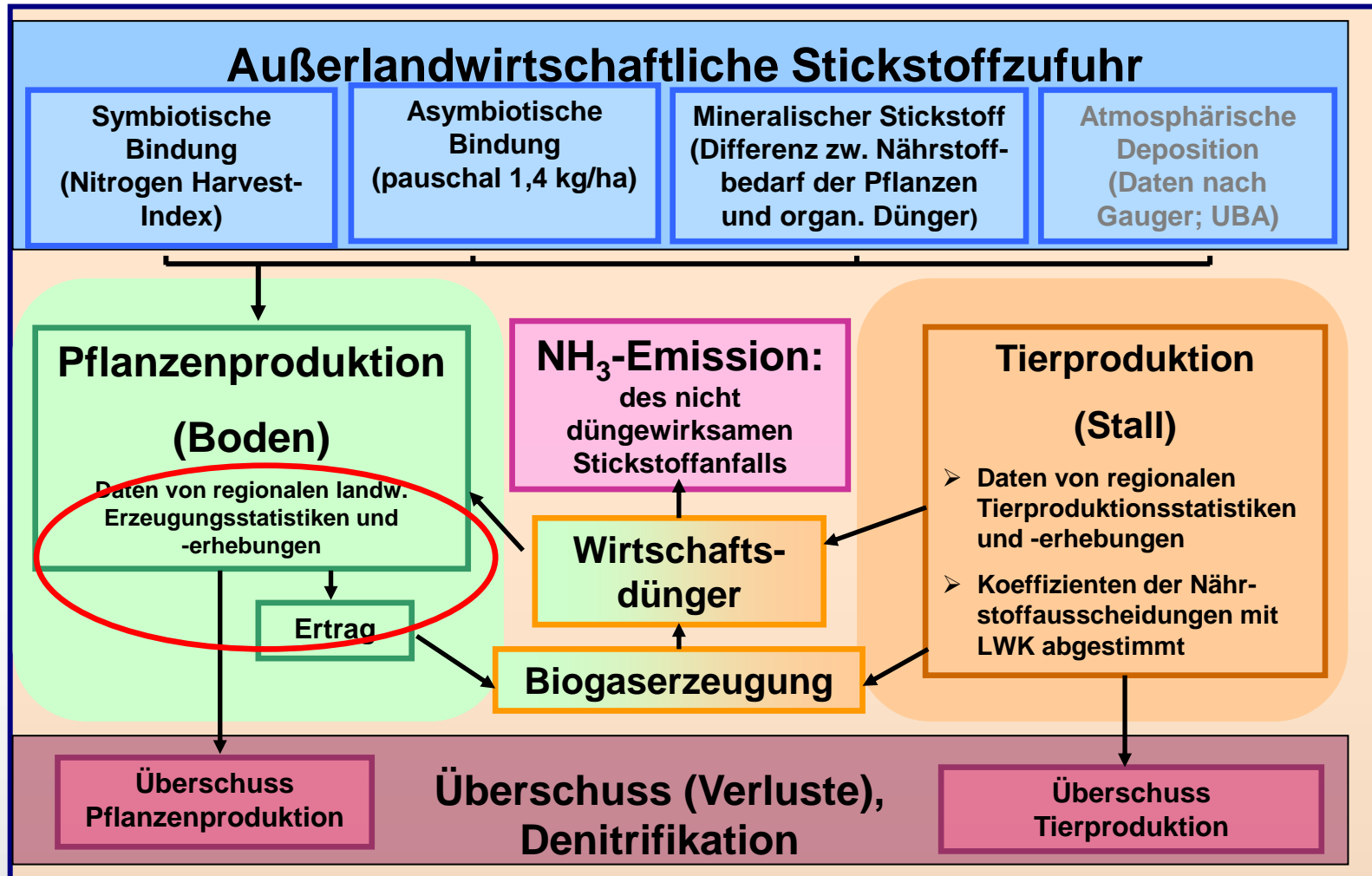
- Zwischenfazit N-Entzug -

- N-Entzug endgültig, wobei nachträgliche Anpassungen der Koeffizienten leicht möglich sind
- Abgestimmte sehr gute Datengrundlage bzgl. der Verfahrensumfänge sowie der Erträge
- Koeffizienten konsistent zur DüV und Literatur

=> Konsistent zur Officialstatistik und zum Nährstoffbericht LWK

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

- N-Bedarf -



- N-Bedarf -

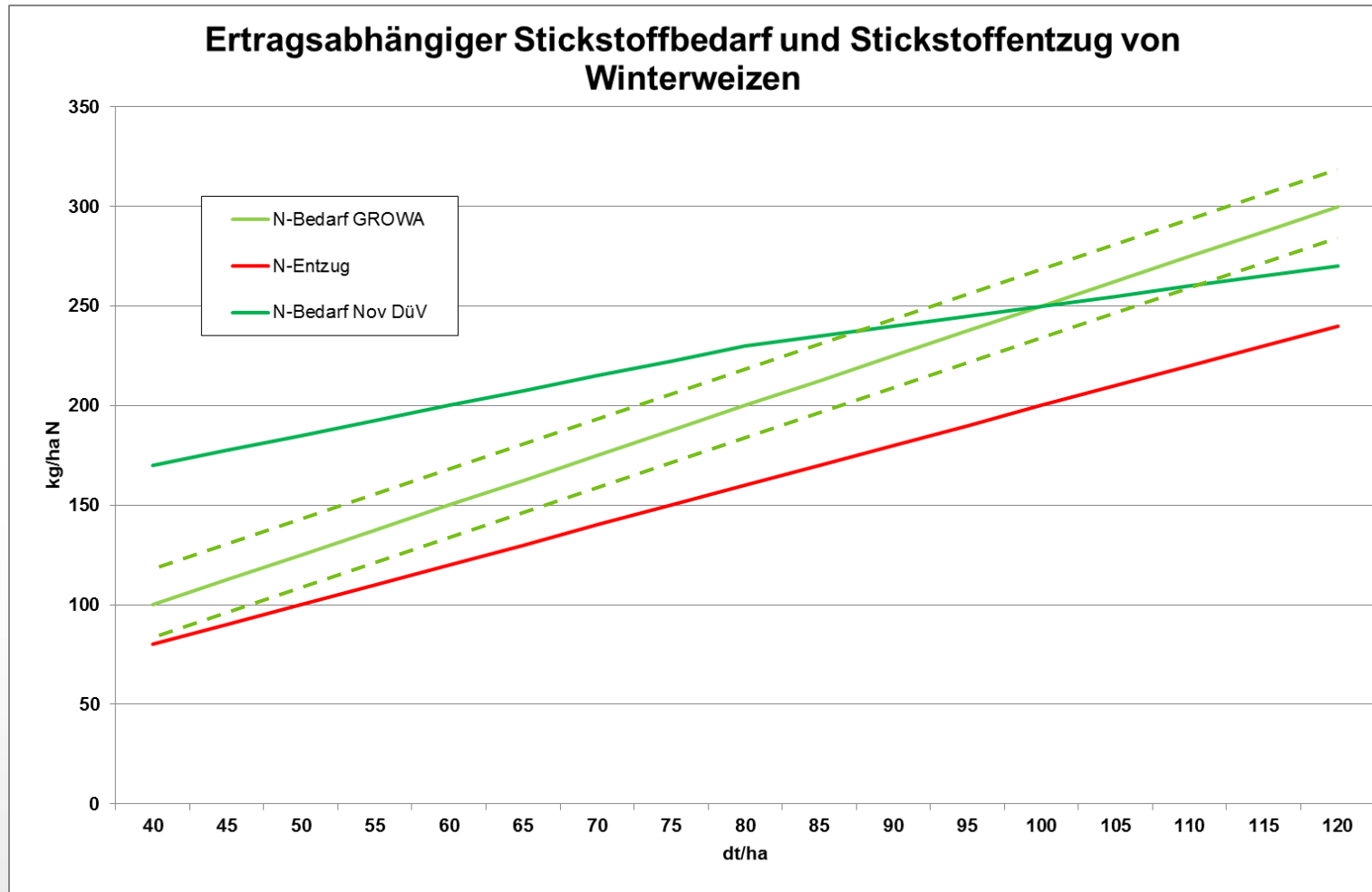
- **Vorgehensweise**

- **Anwendung von Bedarfsfunktionen**
 - absolute plus ertragsabhängige Bedarfskomponenten
 - Berücksichtigung von N-Rücklieferungen der Vorfrucht
 - Berücksichtigung vom Nebenertrag
 - Sicherstellung von Konsistenz zu den Entzugswerten der Verfahren
- **Koeffizienten aus der Literatur/ mit LWK abgestimmt**
- **Für Sonderkulturen neue Ertragsdifferenzierung**

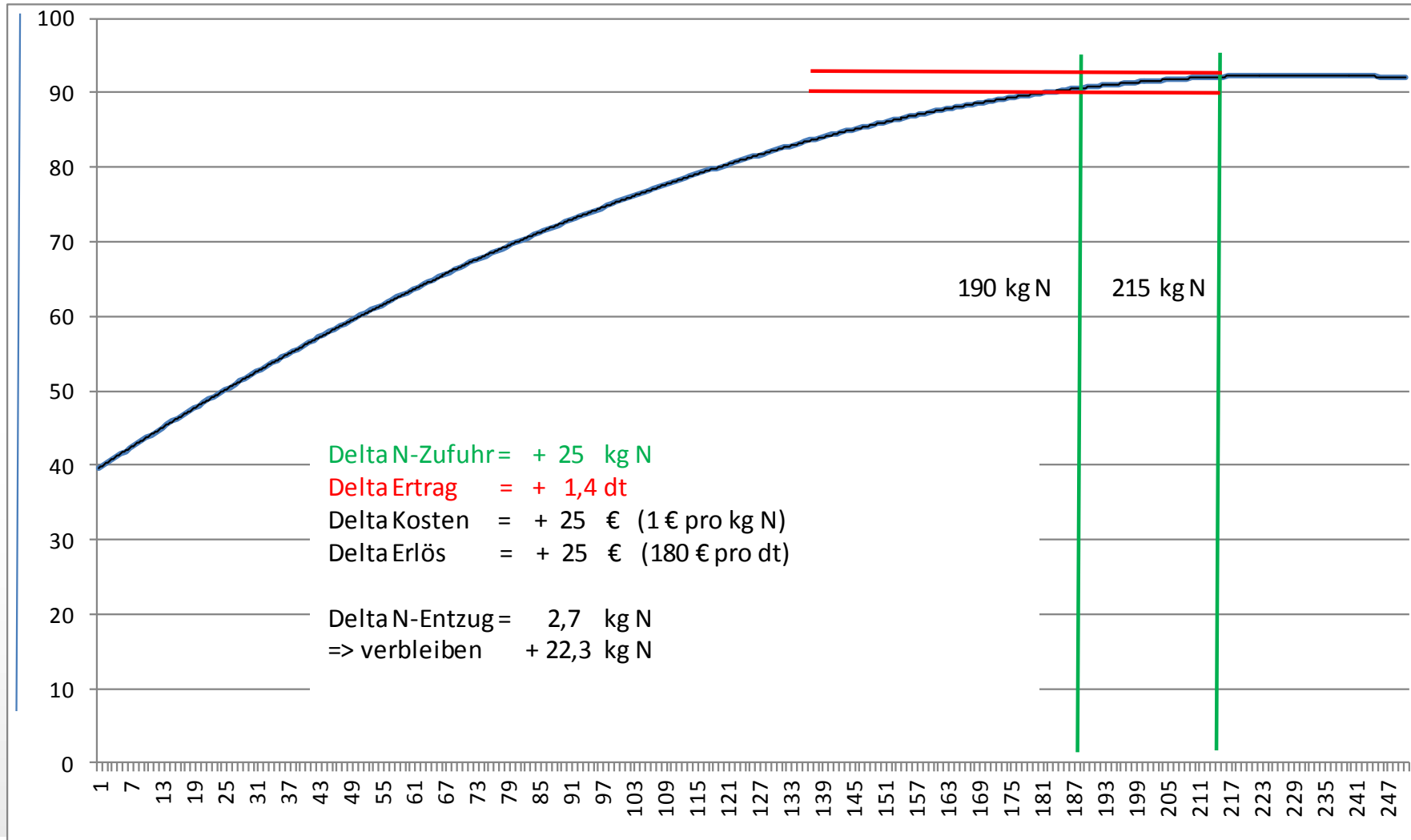
=> Ergebnis

- **Für alle Regionen und für alle Kulturen liegen N-Bedarfswerte pro ha LF vor**

- N-Bedarf -



Ertrags-/Qualitätsdüngung



Datengrundlage / Methodik / Einordnung der Bilanzelemente

- N-Bedarf -

| | RAUMIS | LWK Nähr- | relative | | RAUMIS | LWK Nähr- | relative |
|-----------------------|---------|--------------|-----------|---------------------|---------|--------------|-----------|
| | | stoffbericht | Differenz | | | stoffbericht | Differenz |
| | 2015/16 | 2014 | in % | | 2015/16 | 2014 | in % |
| Düsseldorf | -184 | 181 | 2 | Bottrop | -195 | 198 | 2 |
| Duisburg | -199 | 183 | 9 | Gelsenkirchen | -201 | 223 | 11 |
| Essen | -194 | 195 | -1 | Münster | -209 | 193 | -8 |
| Krefeld | -204 | 185 | 10 | Borken | -210 | 185 | -12 |
| Mönchengladbach | -204 | 190 | 7 | Coesfeld | -211 | 174 | -18 |
| Mülheim | -196 | 229 | -14 | Recklinghausen | -185 | 198 | 7 |
| Oberhausen | -200 | 205 | 3 | Steinfurt | -205 | 175 | -15 |
| Remscheid | -199 | 211 | 6 | Warendorf | -202 | 181 | -10 |
| Solingen | -198 | 205 | 3 | Bielefeld | -185 | 171 | -8 |
| Wuppertal | -202 | 203 | 1 | Gütersloh | -175 | 180 | 3 |
| Kleve | -218 | 209 | -4 | Herford | -190 | 167 | -12 |
| Mettmann | -170 | 185 | 9 | Höxter | -202 | 171 | -15 |
| Rhein-Kreis Neuss | -203 | 171 | -16 | Lippe | -196 | 167 | -15 |
| Viersen | -194 | 188 | -3 | Minden-Lübbecke | -179 | 171 | -4 |
| Wesel | -201 | 215 | 7 | Paderborn | -190 | 176 | -7 |
| Aachen | | | | Bochum | -192 | 190 | -1 |
| Bonn | -192 | 216 | 12 | Dortmund | -191 | 177 | -7 |
| Köln | -160 | 163 | 2 | Hagen | -153 | 202 | 32 |
| Leverkusen | -174 | 225 | 30 | Hamm | -190 | 189 | -1 |
| Aachen | -211 | 191 | -10 | Herne | -154 | 193 | 25 |
| Düren | -213 | 167 | -22 | Ennepe-Ruhr-Kreis | -128 | 197 | 54 |
| Rhein-Erft-Kreis | -216 | 161 | -26 | Hochsauerlandkreis | -177 | 162 | -8 |
| Euskirchen | -149 | 152 | 2 | Märkischer Kreis | -122 | 175 | 44 |
| Heinsberg | 206 | 180 | 13 | Olpe | -112 | 155 | 38 |
| Oberbergischer Kreis | -114 | 156 | 37 | Siegen-Wittgensteir | -123 | 151 | 22 |
| Rheinisch-Berg. Kreis | -191 | 183 | -4 | Soest | -205 | 170 | -17 |
| Rhein-Sieg-Kreis | -146 | 183 | 25 | Unna | -188 | 174 | -7 |
| Reg.-Bez. Düsseldorf | -196 | 200 | 2 | | | | |
| Reg.-Bez. Köln | -172 | 170 | -1 | | | | |
| Reg.-Bez. Münster | -198 | 181 | -8 | | | | |
| Reg.-Bez. Detmold | -177 | 173 | -3 | | | | |
| Reg.-Bez. Arnsberg | -163 | 170 | 4 | | | | |
| NRW | -182 | 178 | -2 | | | | |

- Zwischenfazit N-Bedarf -

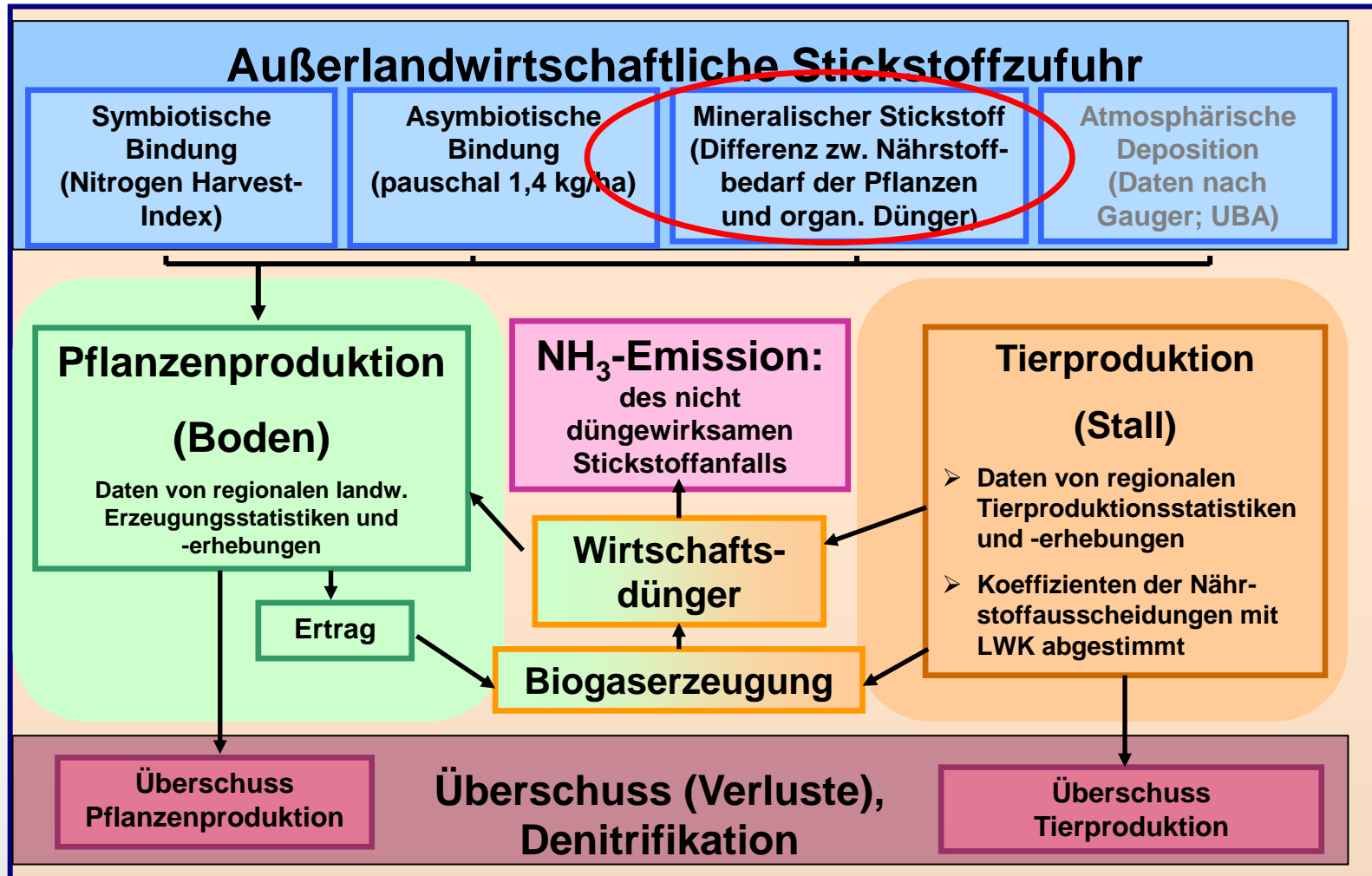
- **Ermittlung der N-Bedarfe fertig, wobei nachträgliche Anpassungen der Koeffizienten leicht möglich sind**
- **Abgestimmte sehr gute Datengrundlage bzgl. der Verfahrensumfänge sowie der Erträge**
- **Im Durchschnitt gute Übereinstimmung mit dem Nährstoffbericht der LWK**
- **Verschiebung der Bedarfswerte innerhalb der RGB zwischen den Gemeinden mit hohen und weniger hohen Erträgen**

- **Tierhaltung mit Ausscheidungskoeffizienten**
- **Wirtschaftsdüngertransporte**
- **Wirtschaftsdüngernachweisverordnung (WDungNachwV)**
 - **Landesverordnung**
 - » Alle Abgeber von Wirtschaftsdünger müssen dies melden und dokumentieren
- **Digitale Dossier & Verbringensverordnung (WDungV)**
 - **Niederländisches Nachweisprogramm**
 - **Deutsche Bundesverordnung**
 - » Betriebe die Wirtschaftsdünger aus anderen Staaten oder Bundesländer aufnehmen, müssen dies melden und dokumentieren
- **Klärschlammverordnung**

- **Vorgehensweise**
 - **Anwendung von N-Ausscheidungsfunktionen**
 - leistungsabhängige Ausscheidungskoeffizienten bei Milchkühen
 - absolute Ausscheidungen bei allen übrigen Tierhaltungsverfahren
 - Berücksichtigung der gasförmigen Verluste
 - **Wirtschaftsdüngertransporte (mehr als 450.000 Transporte ausgewertet)**
 - Wirtschaftsdüngernachweisverordnung (WDungNachwV)
 - Digitale Dossier
 - Verbringensverordnung
 - Klärschlammasbringung
 - **Berücksichtigung von Gärsubstraten**
 - **Berücksichtigung der symbiotischen N-Fixierung**

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

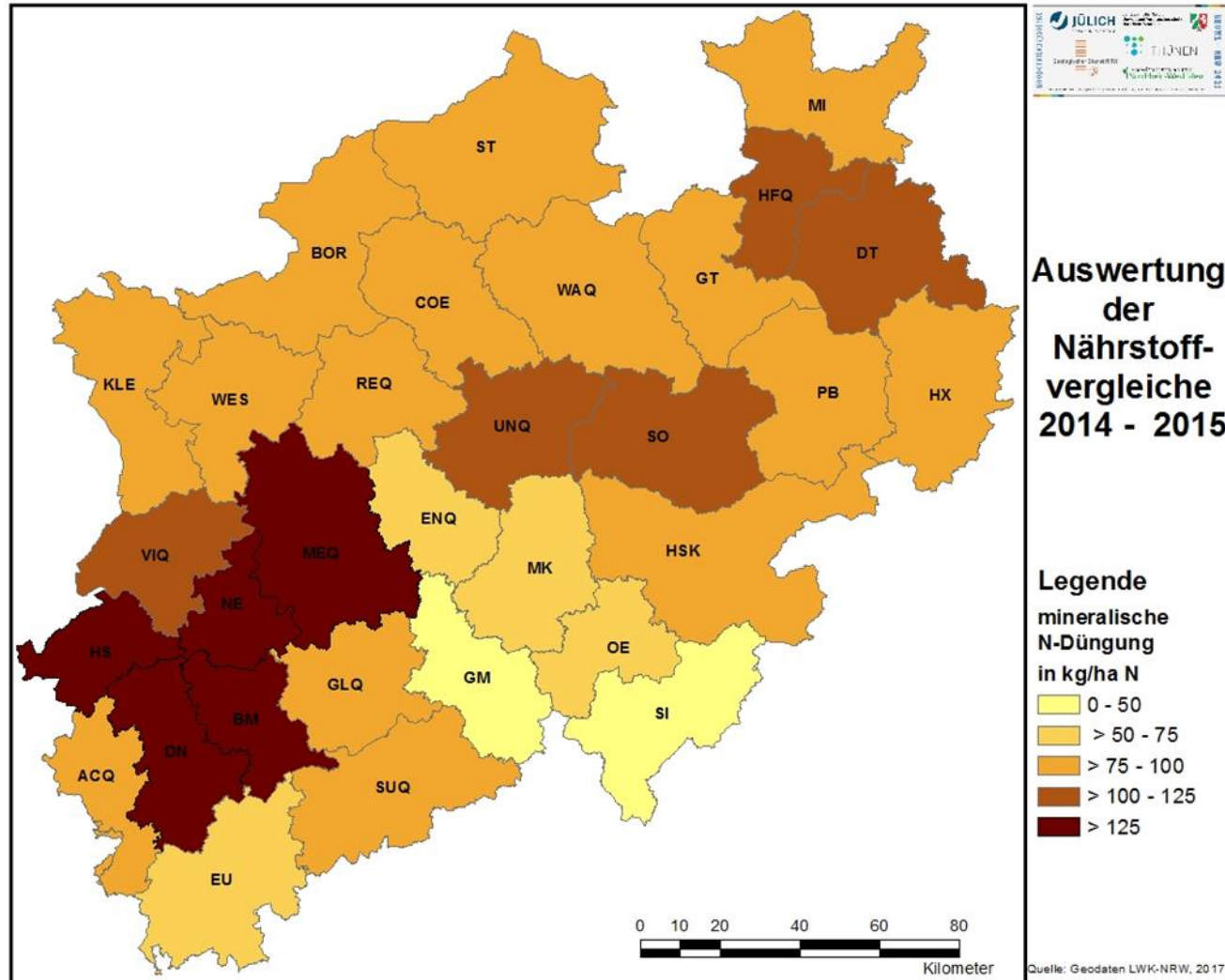
- mineralische Düngung -



- mineralische Düngung aus Nährstoffvergleiche -

- **Auswertung Nährstoffvergleiche aus dem WJ 2014/15 bzw. KJ 2015**
- **bestmöglich verfügbare Datengrundlage (auf der Betriebsebene) für die Abschätzung des regionalen Mineraldüngereinsatzes**
- **nicht in allen Regionen repräsentativ**
- **Anonymisierte Auswertung von 3199 Nährstoffvergleichen (2014/15) aus dem Vollzug der Düngeverordnung und freiwilliger Bereitstellung hinsichtlich der mineralischen Stickstoff- und Phosphordüngung**
- **Ergebnis: regionale Einsatzmengen der mineralischen N- und P-Düngung 2016**

- mineralische Düngung aus Nährstoffvergleiche -

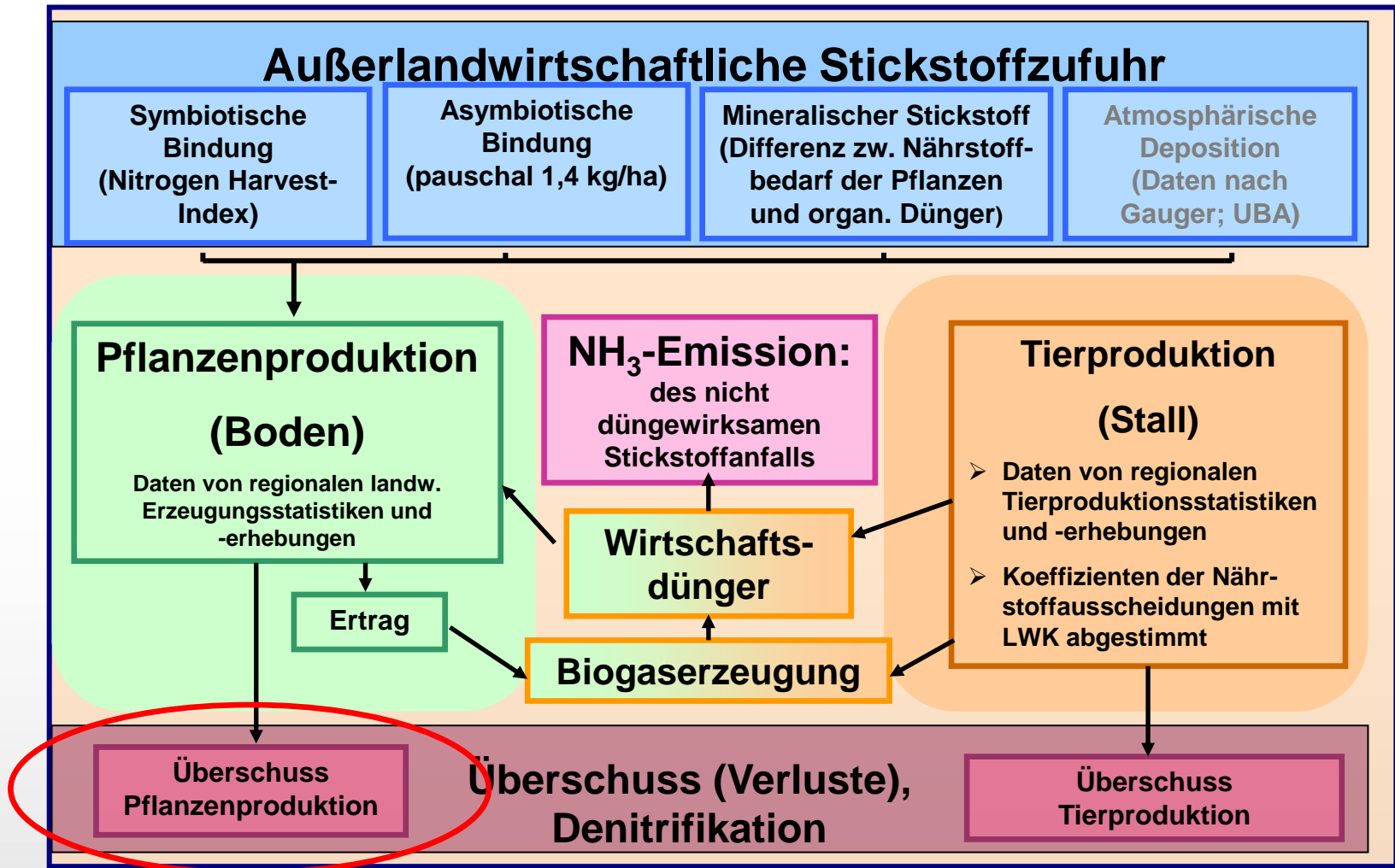


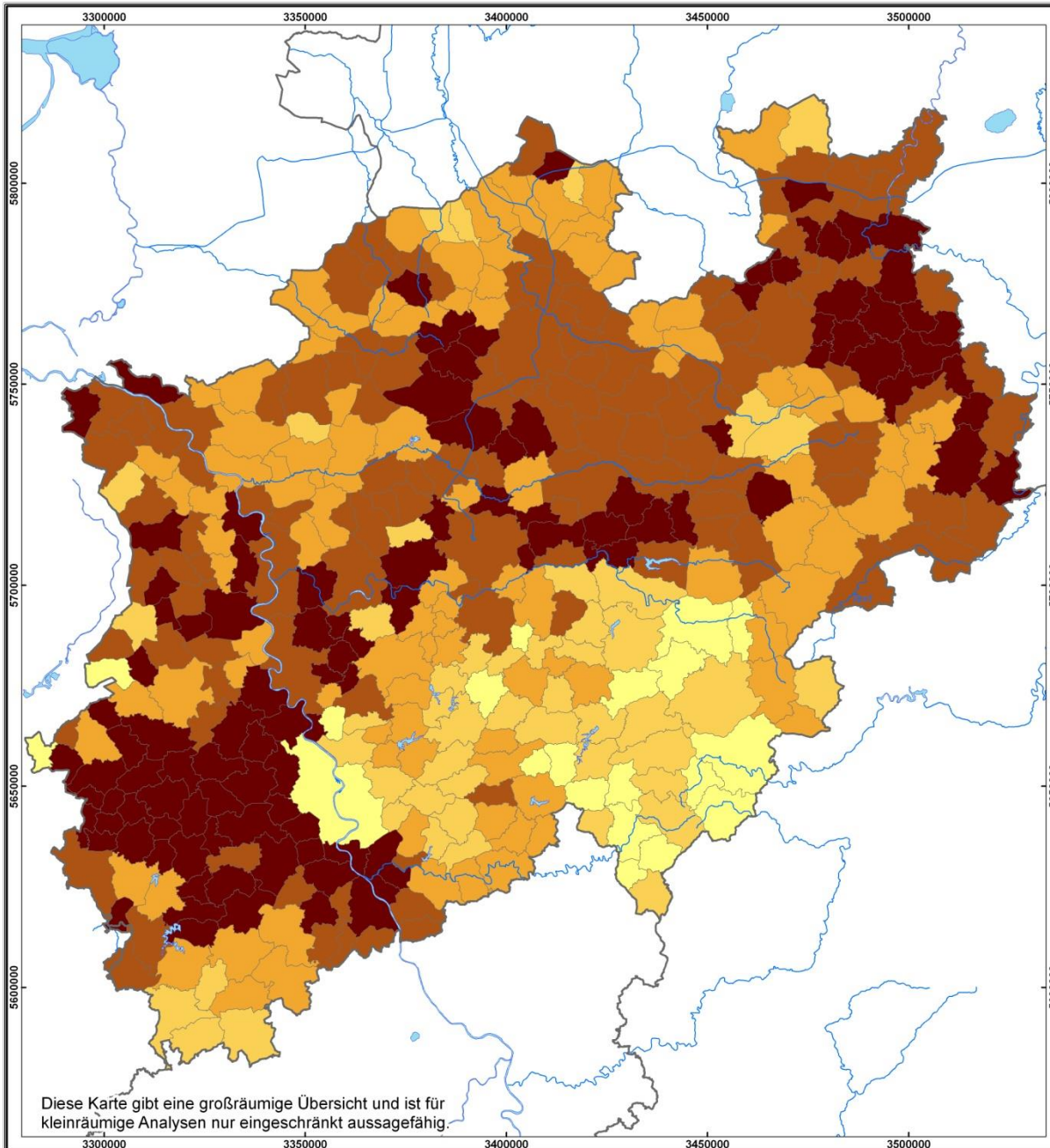
- mineralische Düngung RAUMIS -

- RAUMIS berechnet bei der N-Bilanzierung auch die Höhe der mineralischen Düngung
- Konsistenzrahmen ist die Sektorstatistik
- durchschnittliche Absatzmenge der Jahre 2014-2016
- Berechnung des mineralischen N-Einsatzes für alle Bundesländer
- Abschätzung der mineralischen N-Menge unter Berücksichtigung:
 - N-Bedarfes (abhängig von Ertrag, Anbaustruktur, Standort..)
 - organischer N-Anfall Tiere
 - Symbiotische N-Fixierung
 - Asymbiotische N-Fixierung
 - Gärsubstratanfall
 - Wirtschaftsdüngertransport
 - gasförmige Verluste bei organischem N

=> Abschätzung des regionalen Einsatzes von mineralischem N liegt vor

Stickstoffbilanzierung in RAUMIS

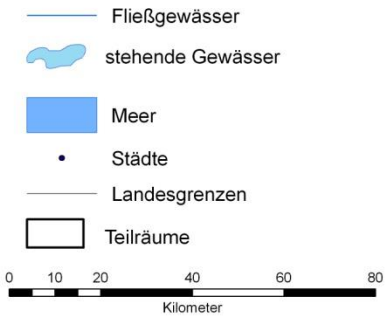
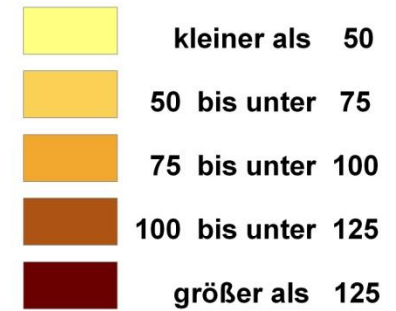




Diese Karte gibt eine großräumige Übersicht und ist für kleinräumige Analysen nur eingeschränkt aussagefähig.

Mineralische N- Düngung

(in kg pro ha LF; 2015/16)



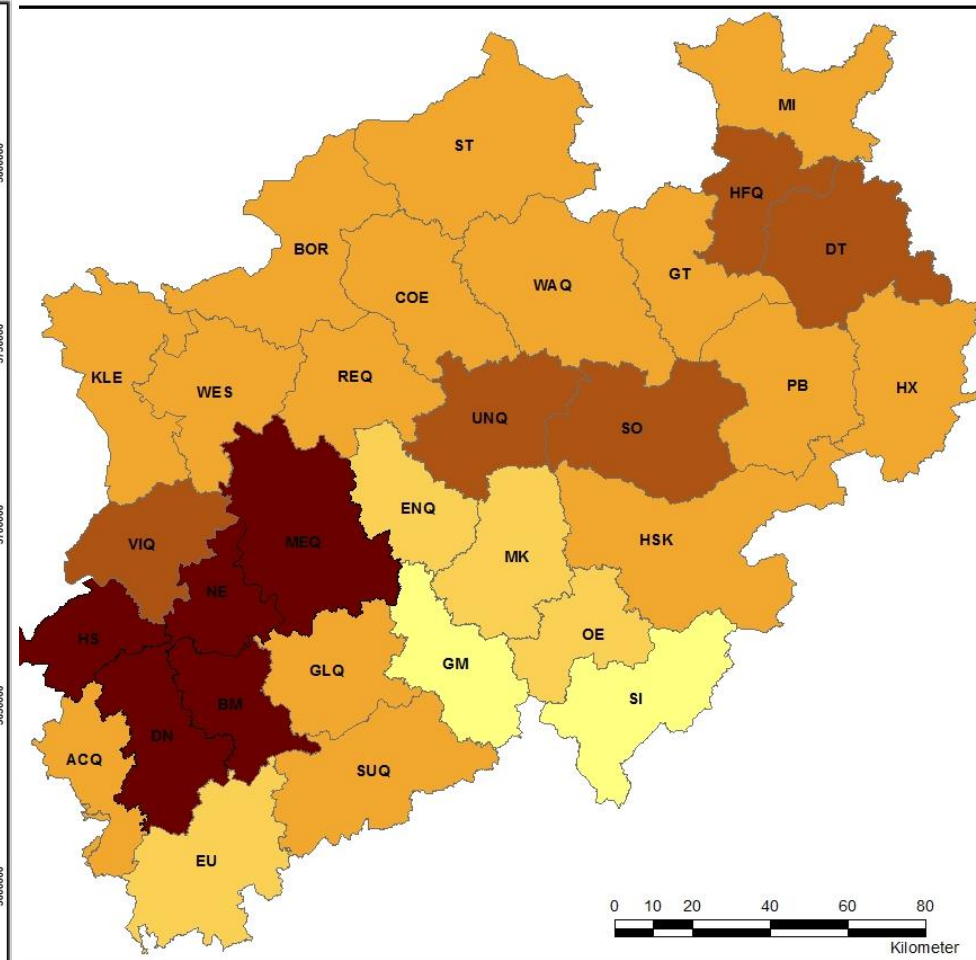
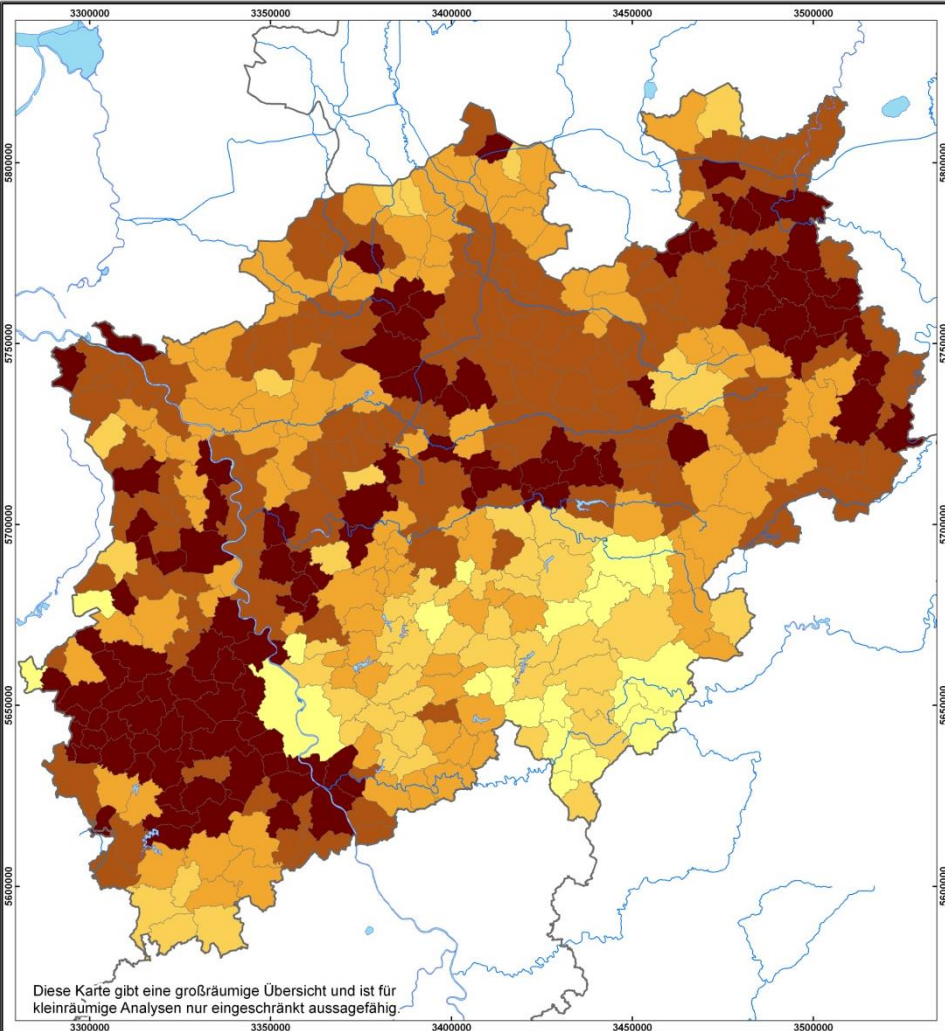
Datenquellen:
eigene Berechnungen
Fehlende Gemeindewerte (z.B. gemeindefreie Gebiete)
wurden durch Werte der Nachbargemeinde ersetzt

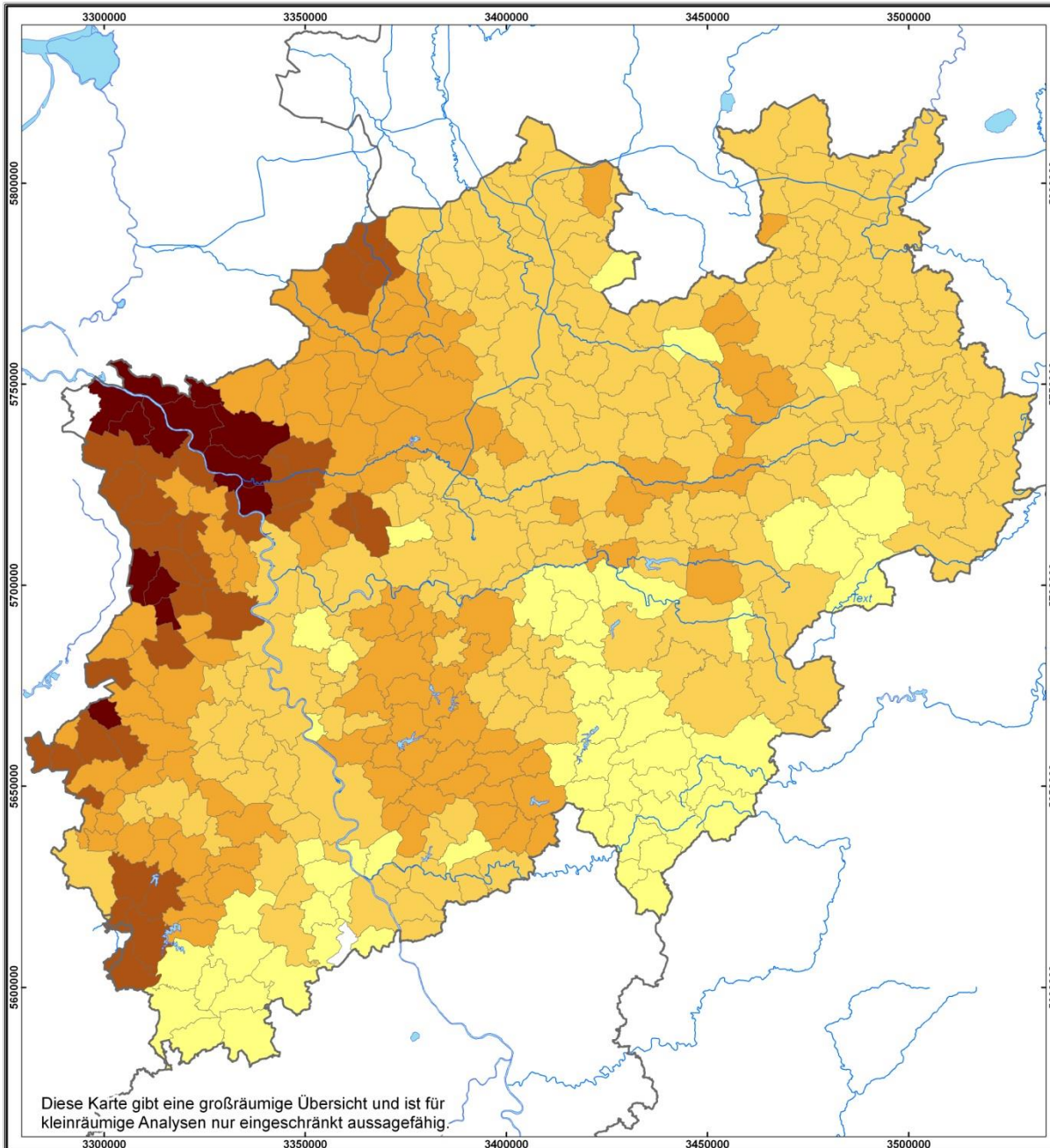


Vergleich N-mineralisch

RAUMIS

LWK

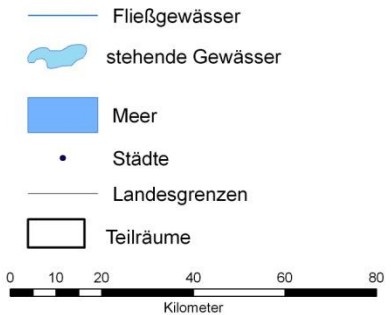
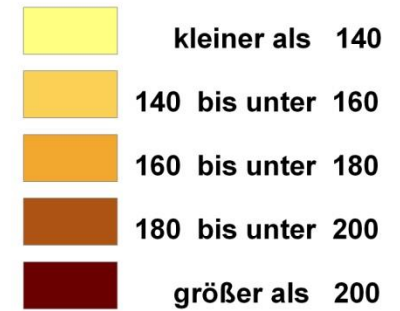




Diese Karte gibt eine großräumige Übersicht und ist für kleinräumige Analysen nur eingeschränkt aussagefähig.

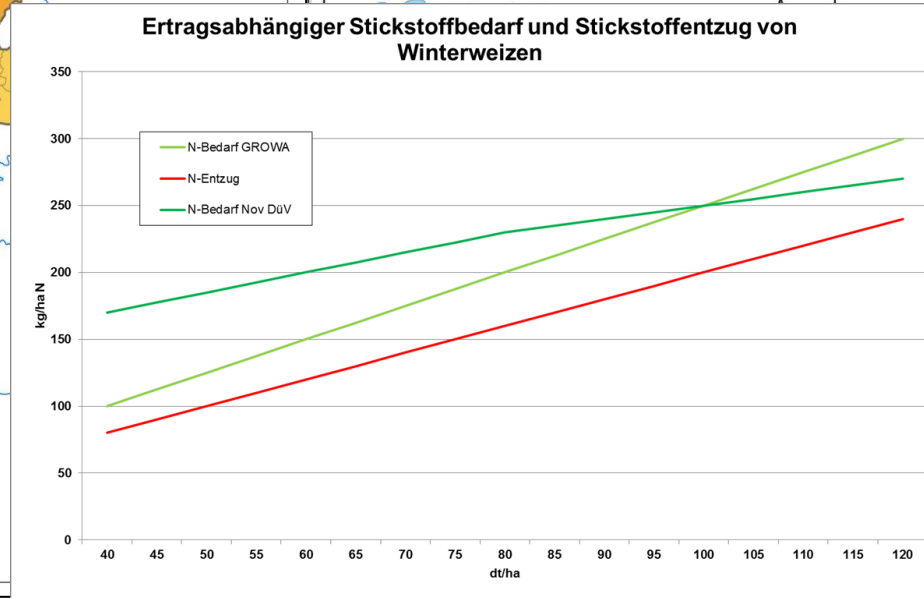
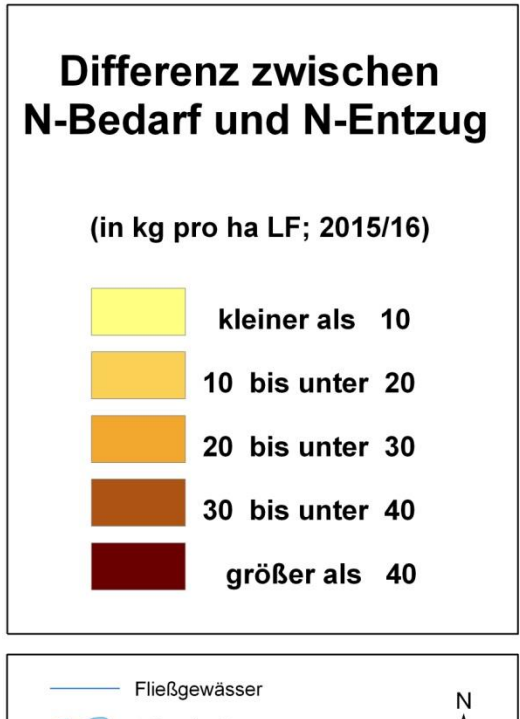
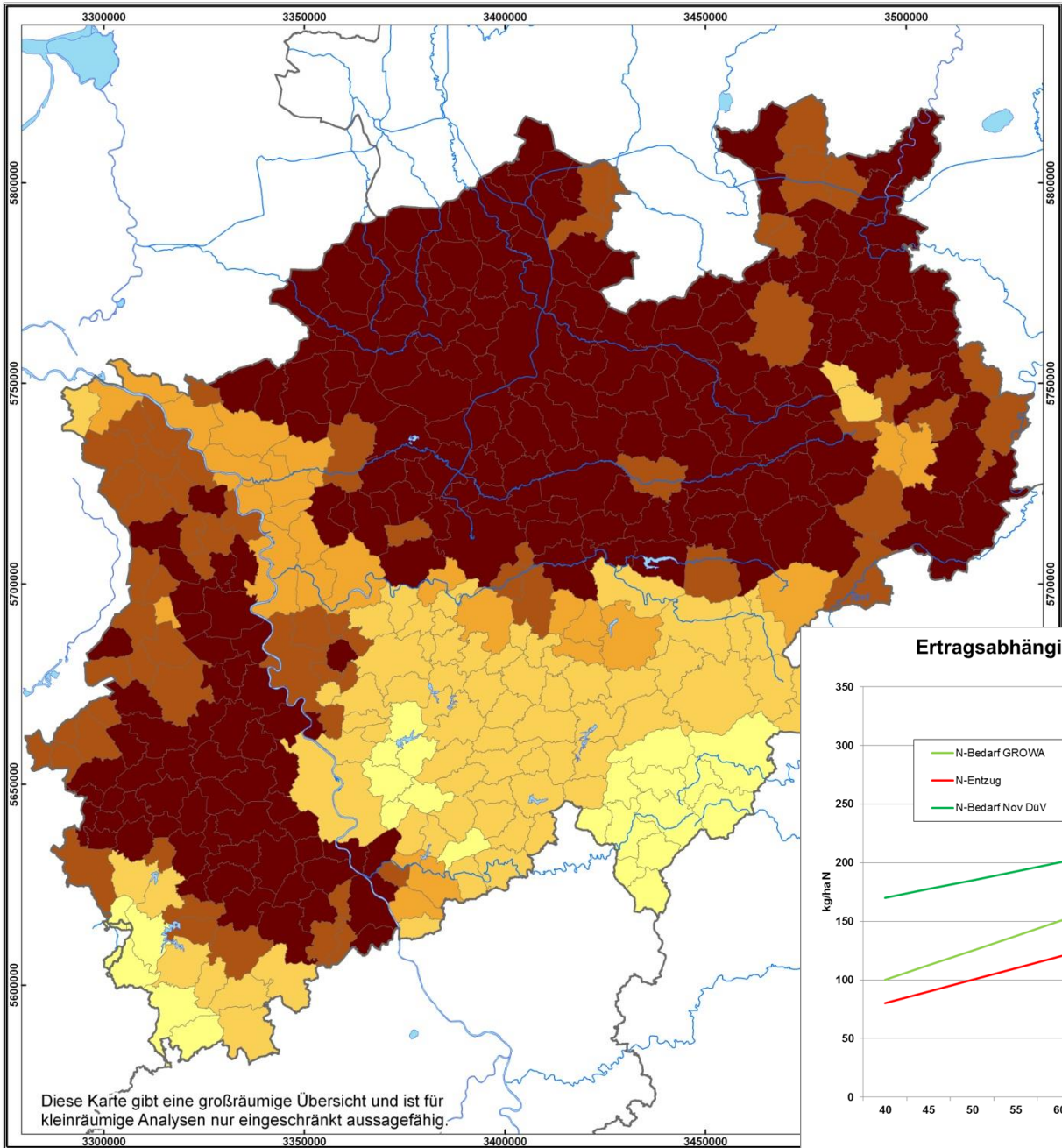
N-Entzug über das Erntegut

(in kg pro ha LF; 2015/16)



Datenquellen:

eigene Berechnungen
 Fehlende Gemeindewerte (z.B. gemeindefreie Gebiete)
 wurden durch Werte der Nachbargemeinde ersetzt



Zusammenfassung I

- **Umfänge**
 - Wurden fertiggestellt
 - Verfahrensdifferenzierung erlaubt auch die Abbildung andere Jahre
- **Erträge**
 - „Erwartungserträge“ für alle Regionen und pflanzlichen Verfahren erstellt
- **Koeffizienten**
 - Mit der LWK abgestimmt
 - Differenzierung der Sonderkulturen fertiggestellt
- **N-Entzug**
 - Abstimmung ist erfolgt
 - N-Entzüge für alle Regionen und pflanzlichen Verfahren erstellt

Zusammenfassung II

- **N-Bedarf**
 - N-Bedarfe nach RAUMIS für alle Regionen und Verfahren erstellt
- **Organischer N-Anfall**
 - Organischer N-Anfall für alle Regionen und Verfahren berechnet
 - Wirtschaftsdüngertransporte wurden für die Jahre 2014-2016 ausgewertet und bereitgestellt
- **Mineralische N-Düngung**
 - Bundesweite Berechnungen zur Abschätzung des mineralischen N-Einsatzes für NRW vorgenommen
 - Mineralischer N-Einsatz für alle Regionen und pfl. Verfahren abgeschätzt
- **N-Bilanz**
 - N-Bilanz erstellt, die an die hydrologische Modellierung übergeben werden kann

Ausblick

- **Zusammenstellung der Schutzgebietszonen**
 - **Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur Bedeutung der Schutzgebietszonen für die N-Bilanzberechnungen**
- **Abschätzung der Wirkung von Grünlandumbruch**
- **Weiterentwicklung der Schnittstelle zwischen den Modellen**
- ➔ **Aktualisierung der Bilanzen für Folgejahre**

- **Aktualisierung der Eingangsdaten zur atmo. N-Deposition**

- **Problemanalyse (regionale Ursache)**
- **Abschätzung von Maßnahmenwirkungen [WRRRL; (nov.) DüV]**
- **Handlungsbedarf FZJ**
- ⇒ **Entwicklung Handlungsoptionen**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Nachfolgend als Reserve

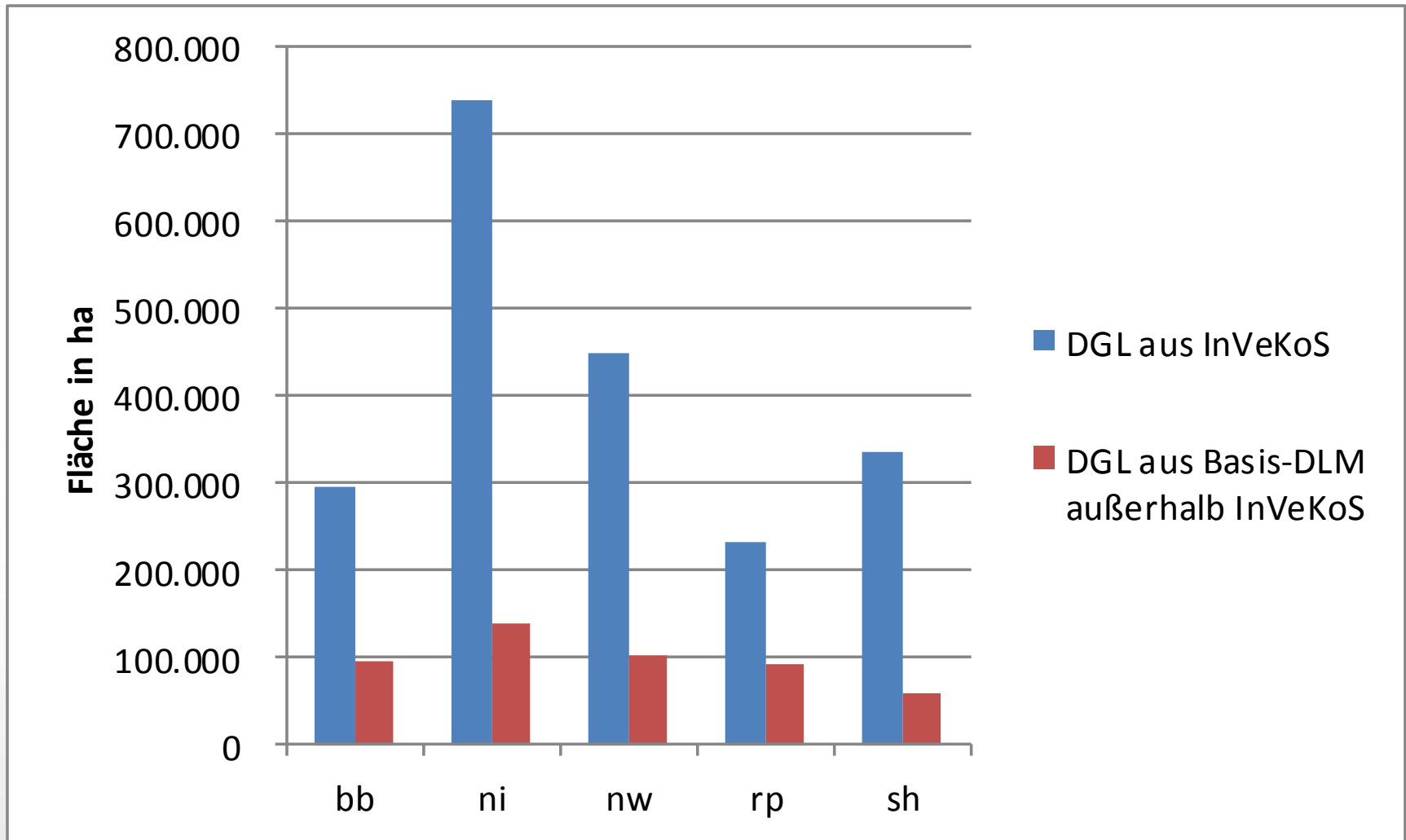
Landnutzungslayer

- **Landwirtschaftsfläche nach it.nrw 16 547 km²**
- DLM Ackerland: 11 619 km²
- DLM Grünland: 5 304 km²
- **DLM Summe: 16 923 km²**

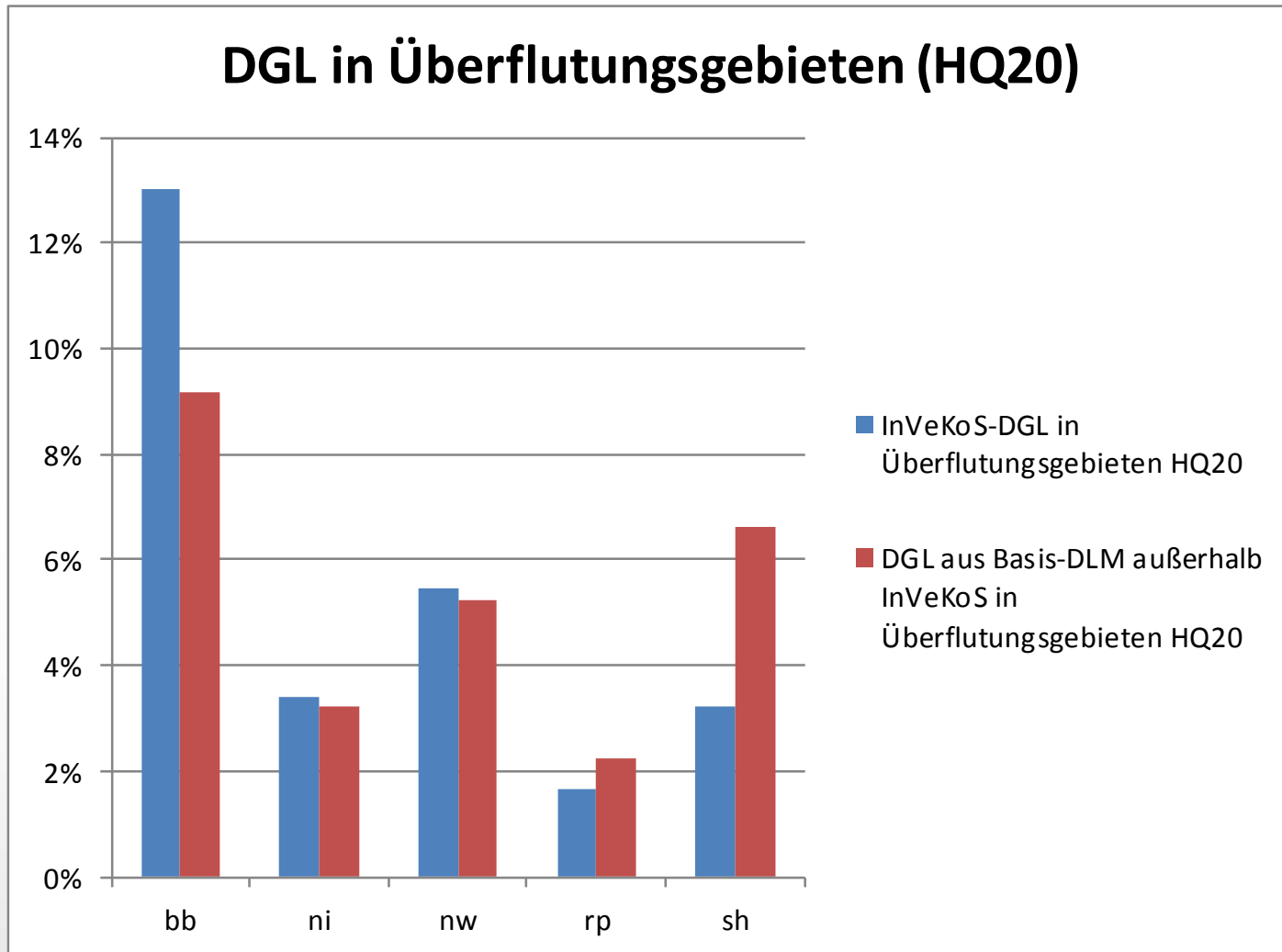
- RasterDLM Ackerland: 12 173 km²
- RasterDLM Grünland: 5 077 km²
- **RasterDLM Summe: 17 250 km²**

- RasterDLM+INVEKOS Acker: 12 399 km² (AF = 10 500 km²)
- RasterDLM+INVEKOS Grünland: 5 301 km² (DGRU = 4 000 km²)
- **RasterDLM+INVEKOS Summe: 17 701 km² (LF = 14 700 km²)**

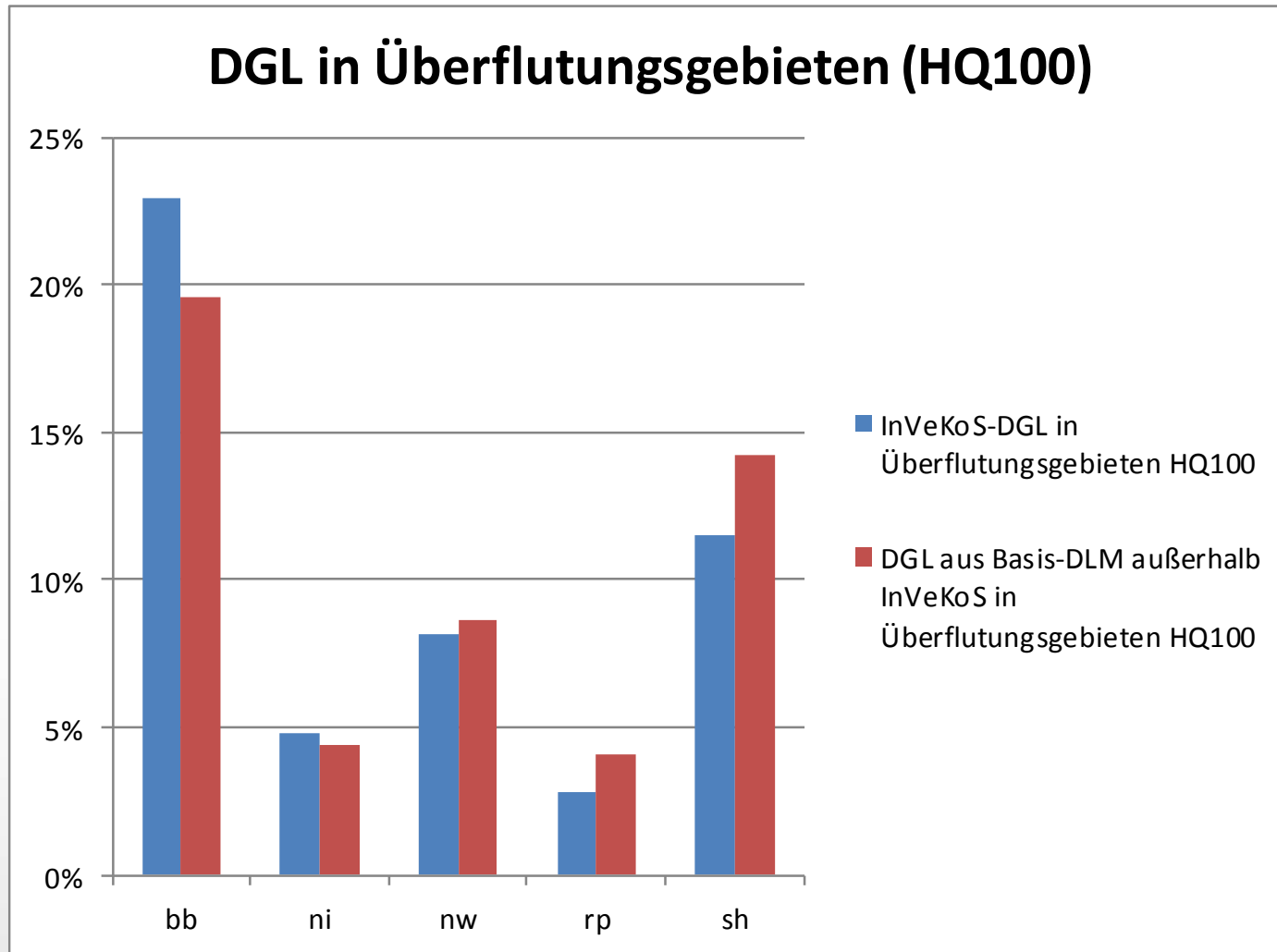
Dauergrünland



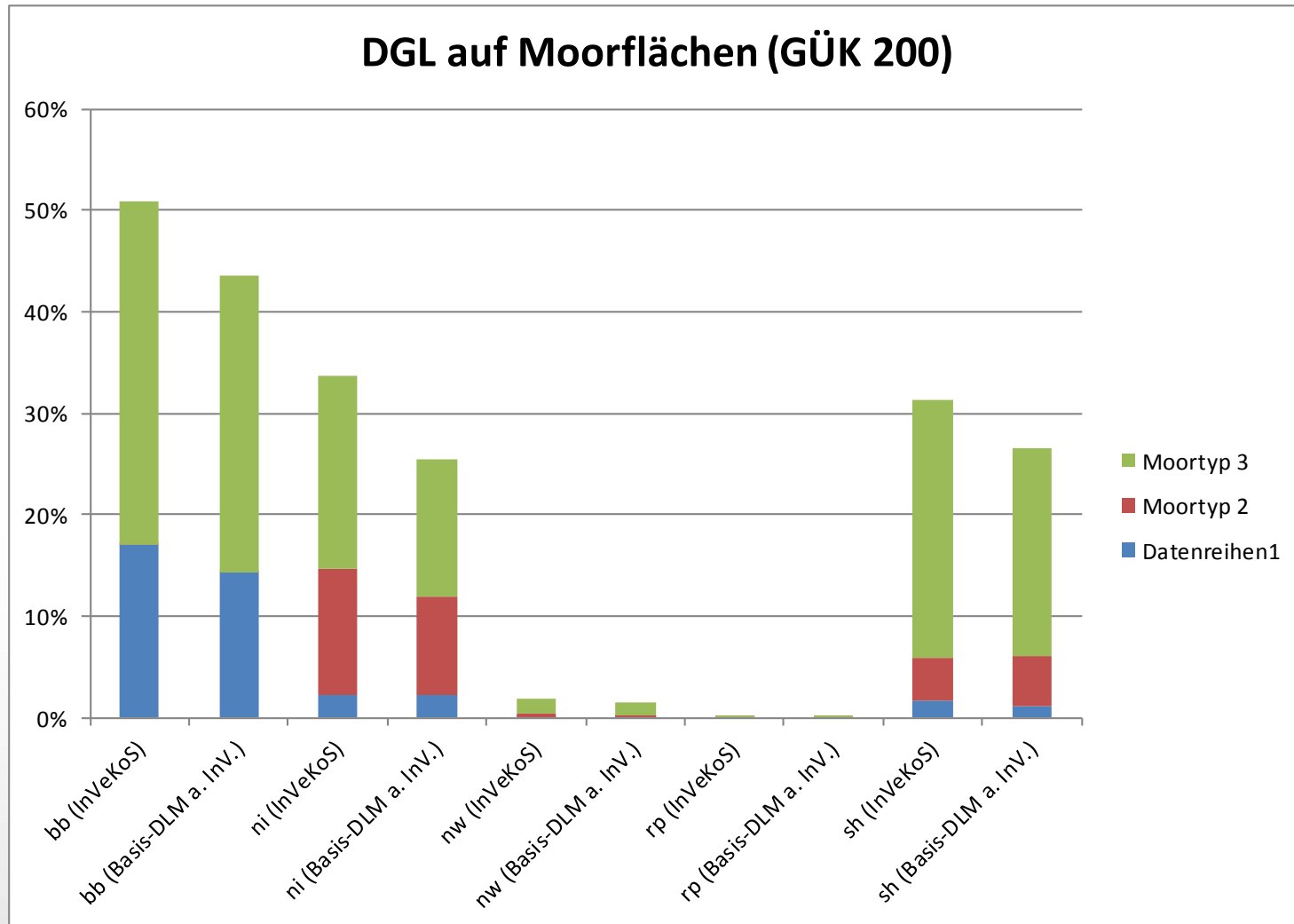
Dauergrünland in Überflutungsgebieten (HQ20)



Überflutungsgebiete



Dauergrünland auf Moorflächen



Sonderkulturkoeffizienten

| Angaben in kg/ha N | Kohl | Möhre | Salat | Zwiebel | Spinat | Spargel | Erdbeere* | sonstiges Gemüse |
|--|------|-------|-------|---------|--------|---------|-----------|------------------|
| Durchschnittliche N-Düngung | 221 | 85 | 108 | 143 | 135 | 58 | 50 | |
| Durchschnittliche N-Abfuhr | 142 | 103 | 80 | 122 | 78 | 16 | 34 | |
| | | | | | | | | |
| Angaben in kg/ha P205 | Kohl | Möhre | Salat | Zwiebel | Spinat | Spargel | Erdbeere* | sonstiges Gemüse |
| Durchschnittliche P-Düngung | 53 | 59 | 32 | 51 | 24 | 19 | 10 | |
| Durchschnittliche P ³ -Abfuhr | 53 | 59 | 32 | 51 | 24 | 19 | 10 | |

Entwicklung des Absatzes von Mineraldünger in Deutschland von 1989/90 bis 2013/14 in Tonnen.

