

Stoffkreisläufe in unserer „Natur/Kultur“ - Landschaft

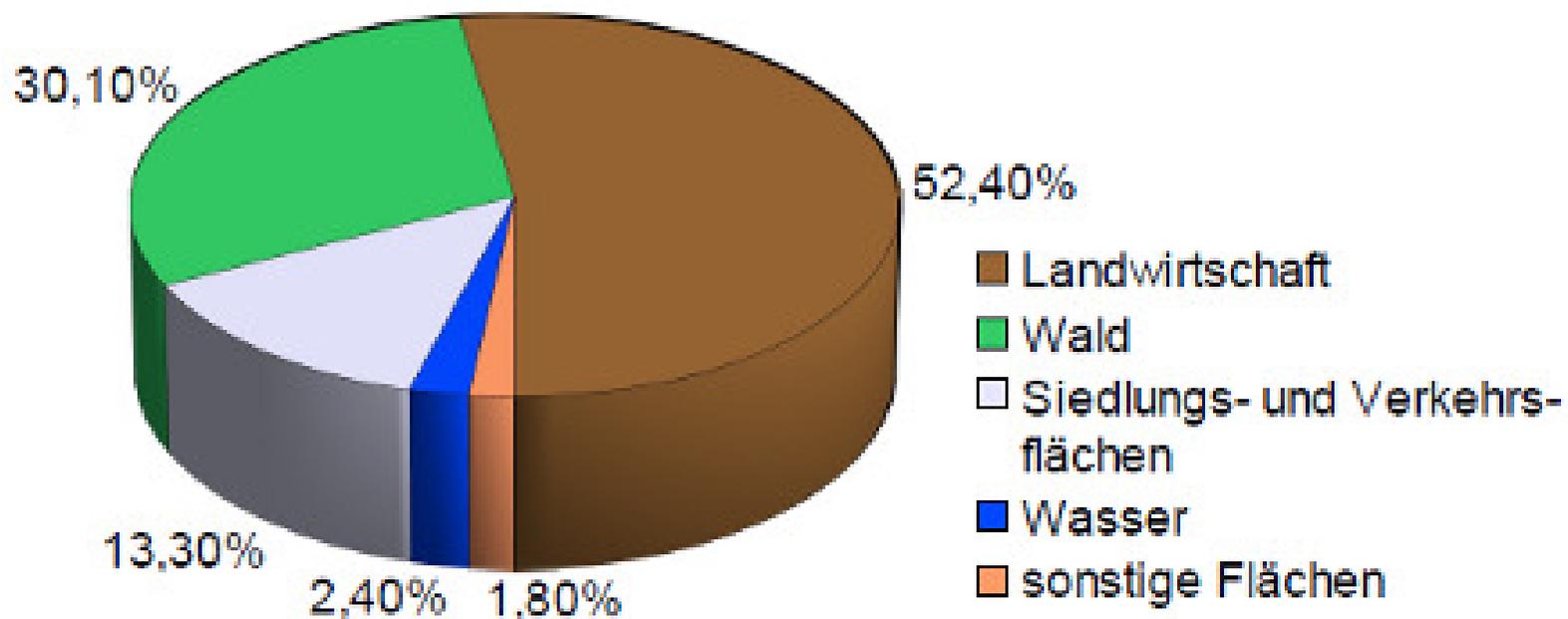
Hans Schenkel
Landesanstalt für
Landwirtschaftliche Chemie
Universität Hohenheim



Stoffkreisläufe in unserer „Natur/Kultur“ - Landschaft

- ❖ Nutzung unserer Natur-/Kulturlandschaft
- ❖ Geschlossener oder „offener“ Kreislauf
- ❖ Flüsse und Pfade
- ❖ Zwischen Feld und Wald

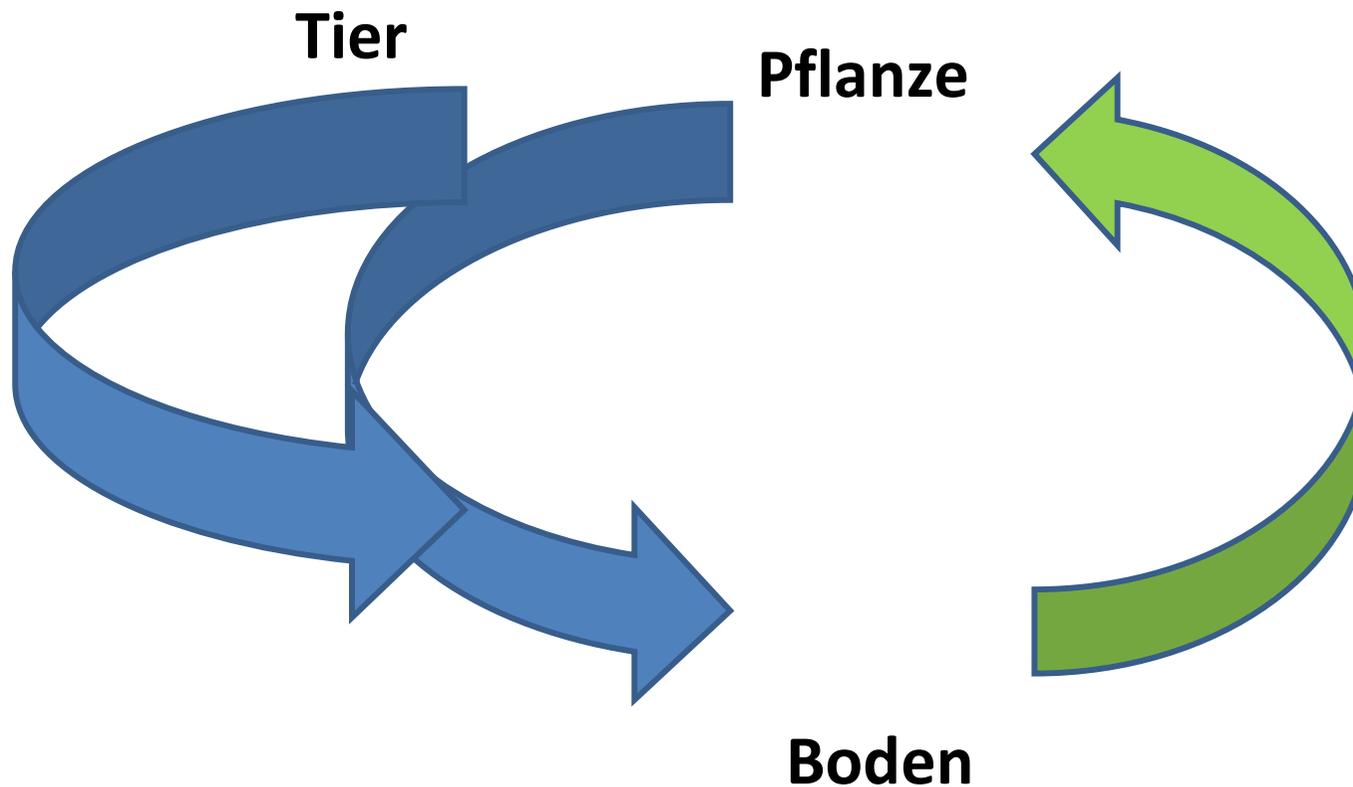
Nutzung unserer Natur-/Kulturlandschaft



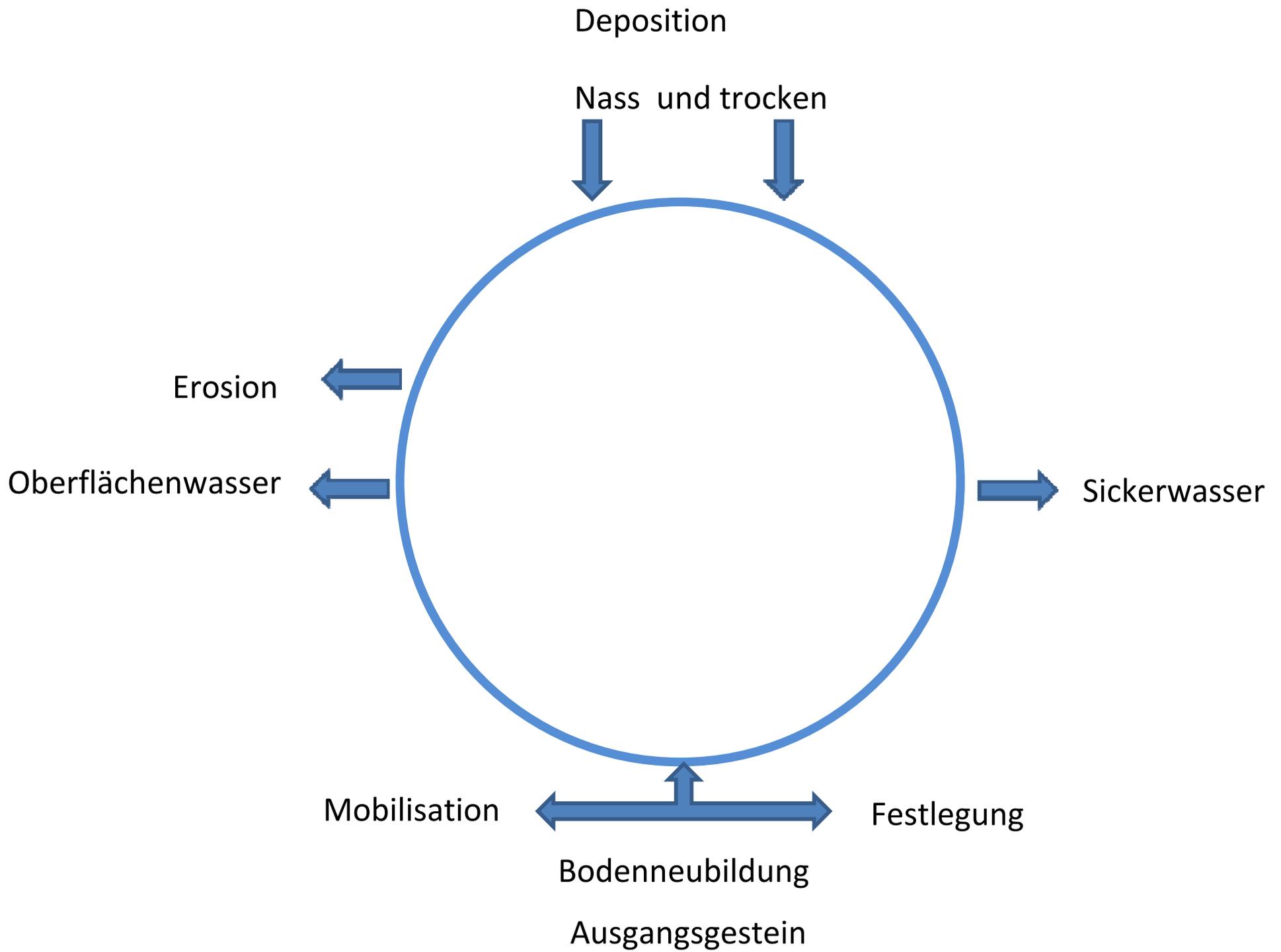
Flächennutzung in Deutschland 2009 (Quelle: Statistisches Bundesamt)

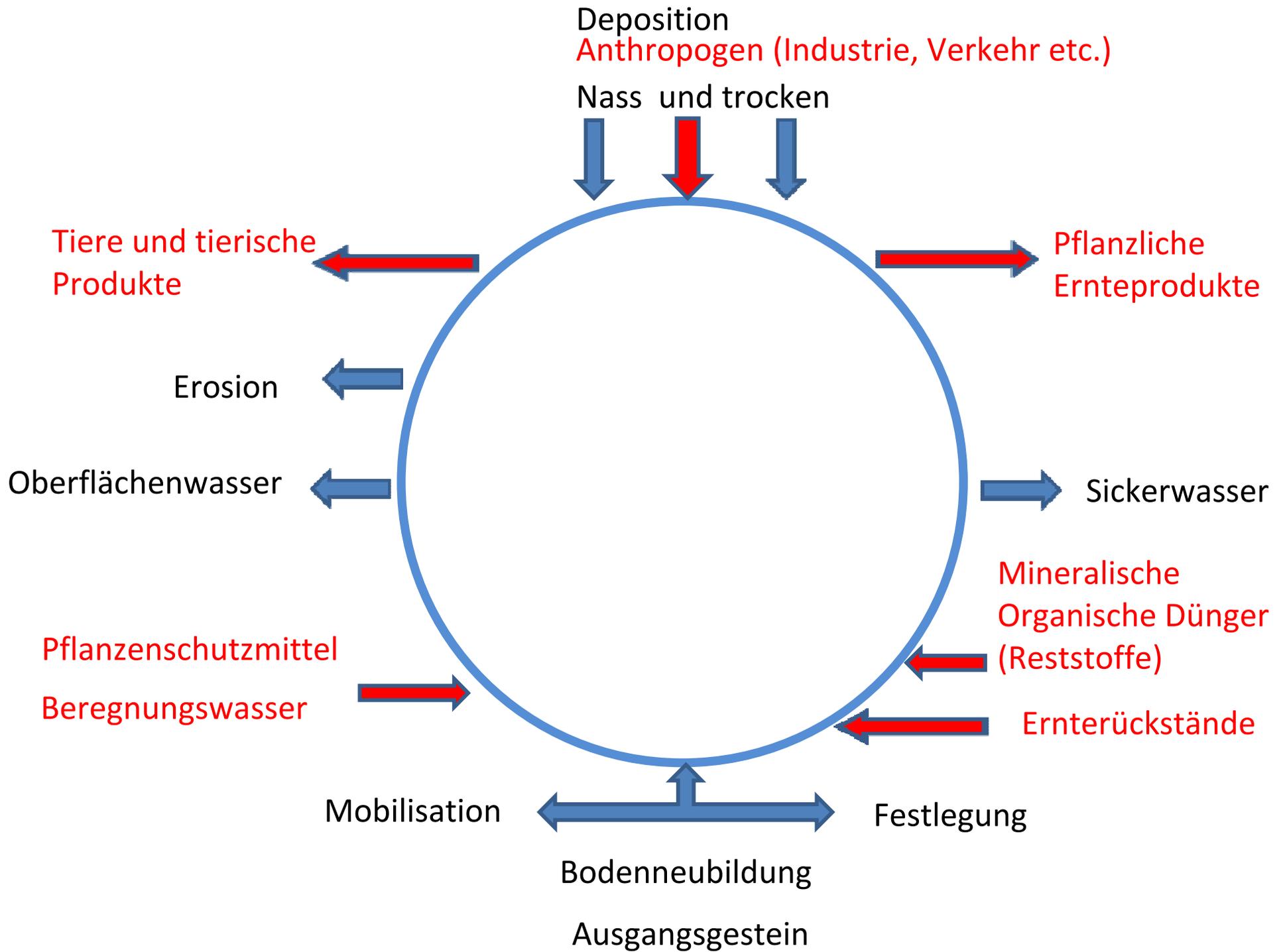
(Quelle Statistisches Bundesamt, 2011)	Anbaufläche (1000 ha)
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	16 667,3
Ackerland	11 834,0
Haus- und Nutzgärten	2,7
Dauerkulturen im Freiland	199,7
Dauergrünland	4 630,8

Geschlossener oder offener Kreislauf ?

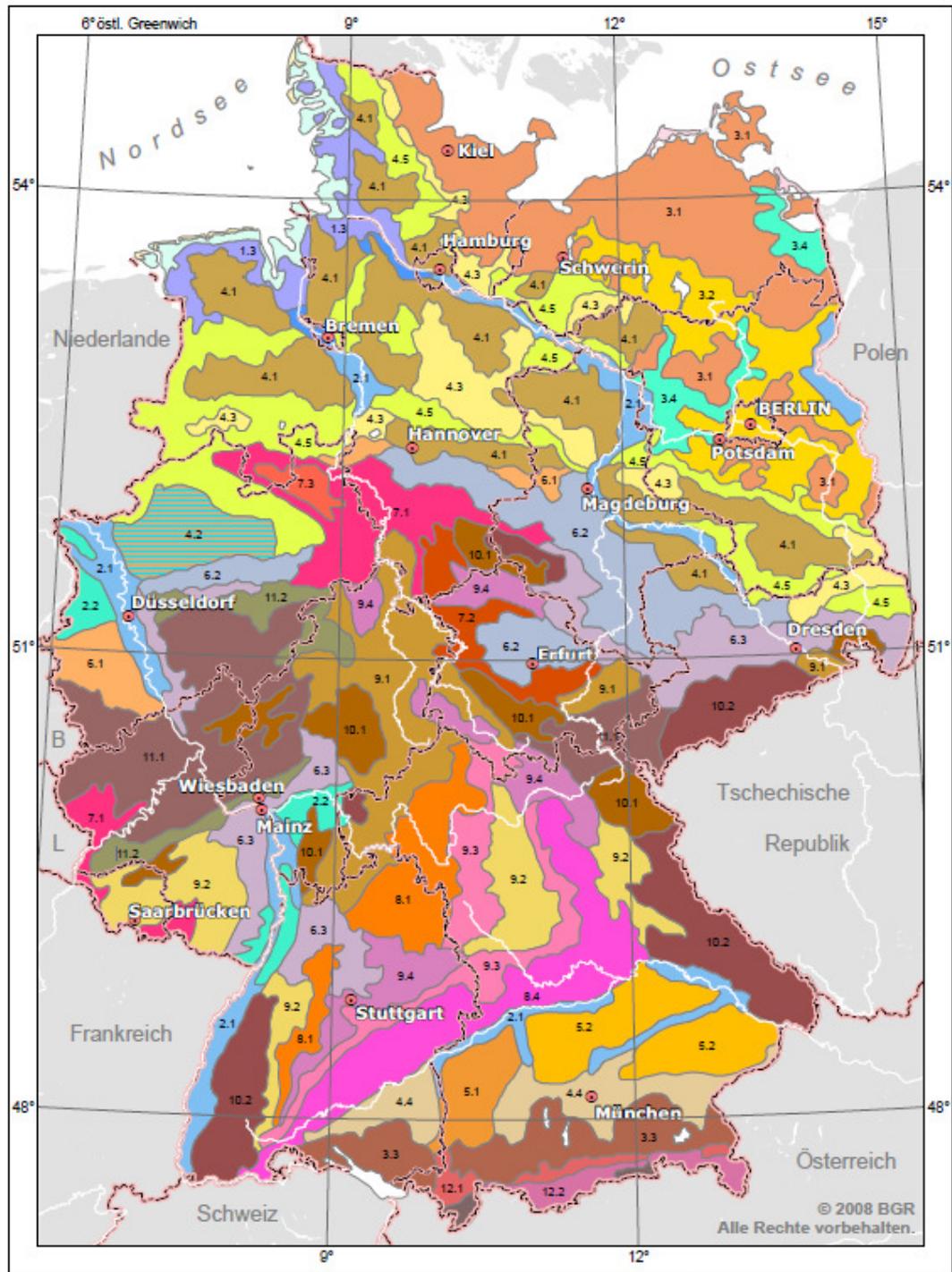


Nährstoffkreislauf bezeichnet den Zyklus, bei dem ein Nährelement von einem Ausgangspunkt über aufeinanderfolgende Zwischenstationen wieder zu seinem Ausgangspunkt zurückkehrt (www.GeoDZ.com)





Flüsse und Pfade



Bodengroßlandschaften von Deutschland

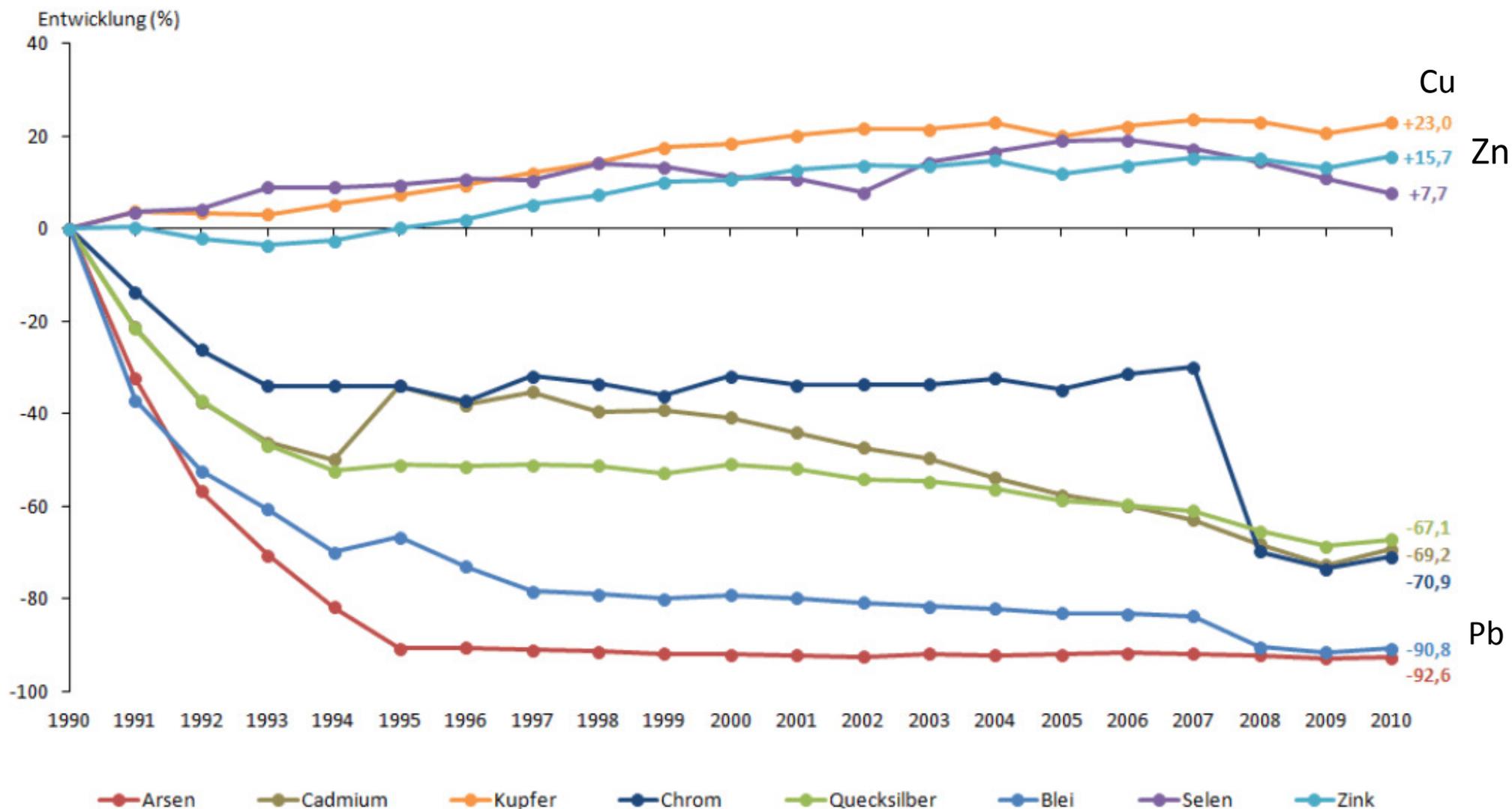
Quelle: FISBo BGR, 2008)

Hintergrundwerte Boden (Oberboden)

LABO, 2003, 90 Perzentile

	Kupfer	Zink	Blei
Sand NW			
Acker	13	41	23
Wald	13	32	86
Grünland	14	35	29
Periglaziale Deck- Schichten über Carbonatgesteinen			
Acker	45	102	60
Wald	32	172	115
Grünland	34	130	63
Lösse			
Acker	24	75	60
Wald	19	65	99
Grünland	25	100	61

Entwicklung der Schwermetall-Emissionen



Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990 (Stand: 15. April 2012)
<http://www.umweltbundesamt.de/emissionen/publikationen.htm>

Jährliche Jahresdeposition (Nass) im Luftmessnetz des UBA (2009) g/ha

	Kupfer	Zink	Blei
Min	5,5	22	3,6
Max	16,5	133	9,7
Mittel	10,8	50	5,4

HM deposition

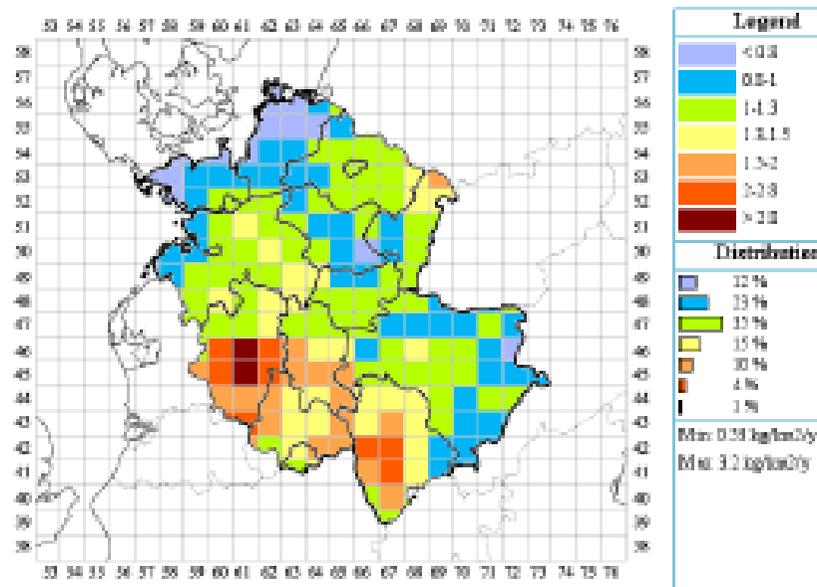


Figure 11. Spatial distribution of lead total deposition in Germany from national and foreign sources in 2010, kg/km²/y

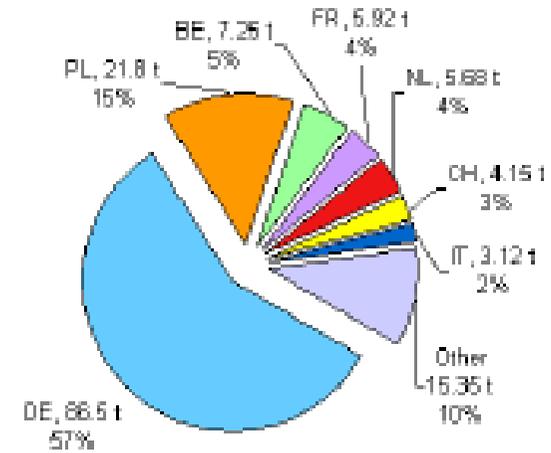


Figure 12. Total deposition of lead to Germany in 2010 is 400.4 t/y. Deposition from anthropogenic sources is 151.8 t/y. Contribution of global, natural, and historical emission sources to total deposition accounts for 62%.

EMEP, 2012

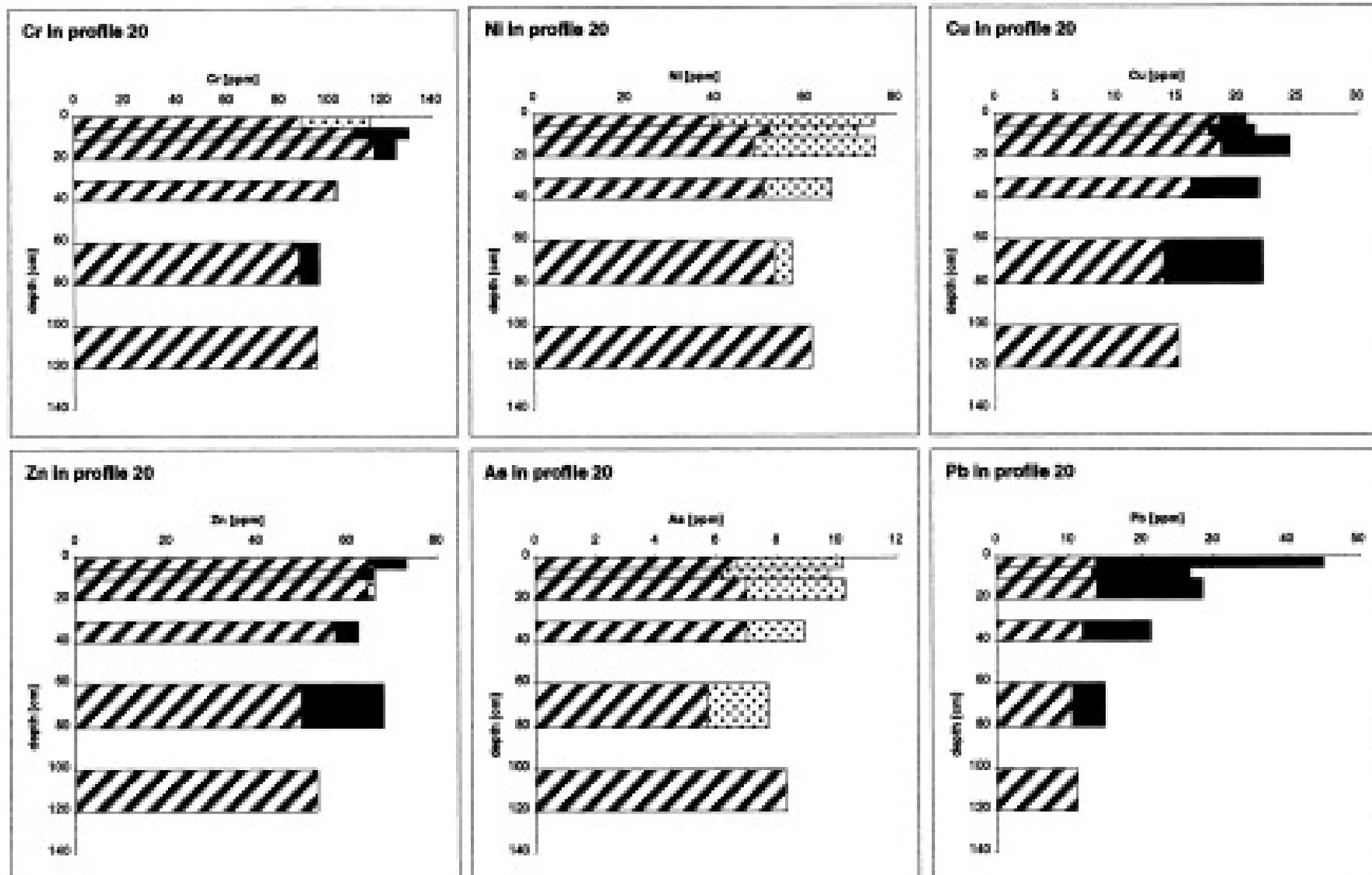


Fig. 3. Measured total and calculated lithogenic trace element concentrations for soil profile 20; for a horizon enriched in an element the total length of the bar corresponds to the measured concentration, the hatched part to the lithogenic contribution, and the black part to the enrichment; for a horizon depleted in an element the total length of the bar corresponds to the calculated lithogenic concentration, the hatched part to the measured concentration and the dotted part to the depletion.

**Abfuhr und Auswaschungsverluste von Spurennährstoffen innerhalb einer
Fruchtfolge Winterraps – Winterweizen – Wintergerste
nach Knittel et al., 2012**

	Ertrag (dt/ha)	Zink	Kupfer	Blei (UBA)
W-Raps	40	205	45	
W-Weizen	90	180	50	
W-Gerste	85	170	45	
Abfuhr in der Fruchtfolge		1190	555	
Abfuhr g/ha u.a		185	47	3 - 4
Auswaschung g/ha		120	50	0,6*
Output g/ha u. a		305	97	4

Freiermuth, 2006

Element balances of the regional level Sundgau case study (Keller und Schulin, 2003)

	P (kg/ha u. a)	Cd (kg/ha u. a)	Zn (kg/ha u a)
Input fluxes			
Manure	27,1	0,6	637
Sewage sludge	1,5	0,1	33,7
Com.fertilizer	13	0,4	14,3
Atmosph.Deposition	Neg	2,1	305
Output fluxes			
Crop removal	19,7	1,4	306
Leaching	Neg	0,4	116
Net flux	21,8	1,4	605

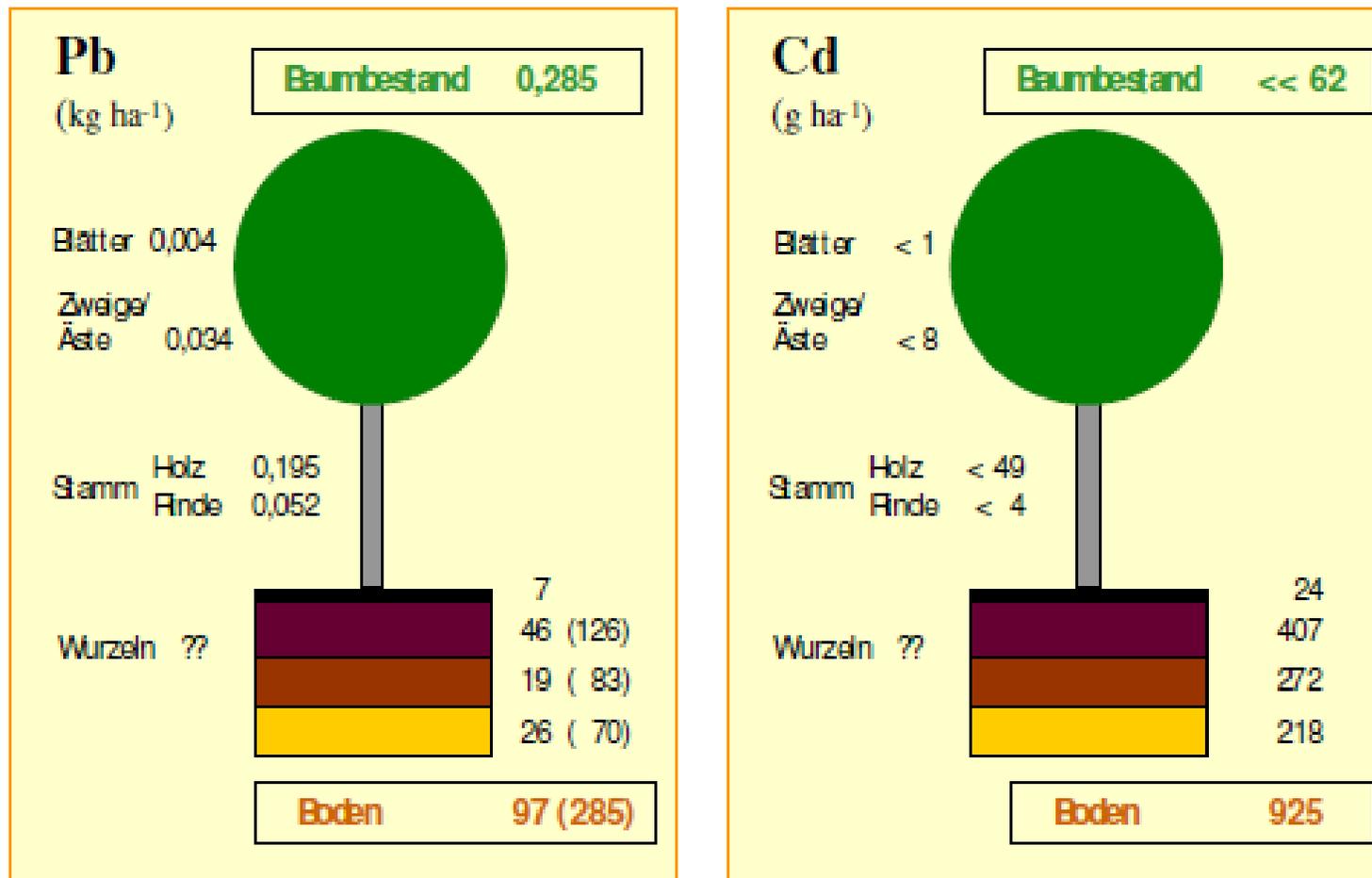


Abb. 7: Pb- und Cd-Vorräte (kg bzw. g ha⁻¹) in der oberirdischen Biomasse (2001) und im Boden (1990) des Buchenbestands B1 Schachtenebene. Für die Berechnung der Vorräte in der Bestandsbiomasse wurden bei Cd durchgehend, bei Pb teilweise die halben Nachweisgrenzen verwendet (Cd: 0,25, Pb: 1 mg kg⁻¹ TM). Werte in (): Vorräte im Boden bei Verwendung der RFA-Werte.

Beudert und Breit, 2006

	Wald	Acker	Grünland
Input			
Bodenneubildung	+	+	+
Immission Nass- und Trockendeposition	++ (Auskämmeffekte)	+	+
Wasser Beregnung		(+)	
Mineralische Dünger		++	++
Organische Dünger		+++	++(+)

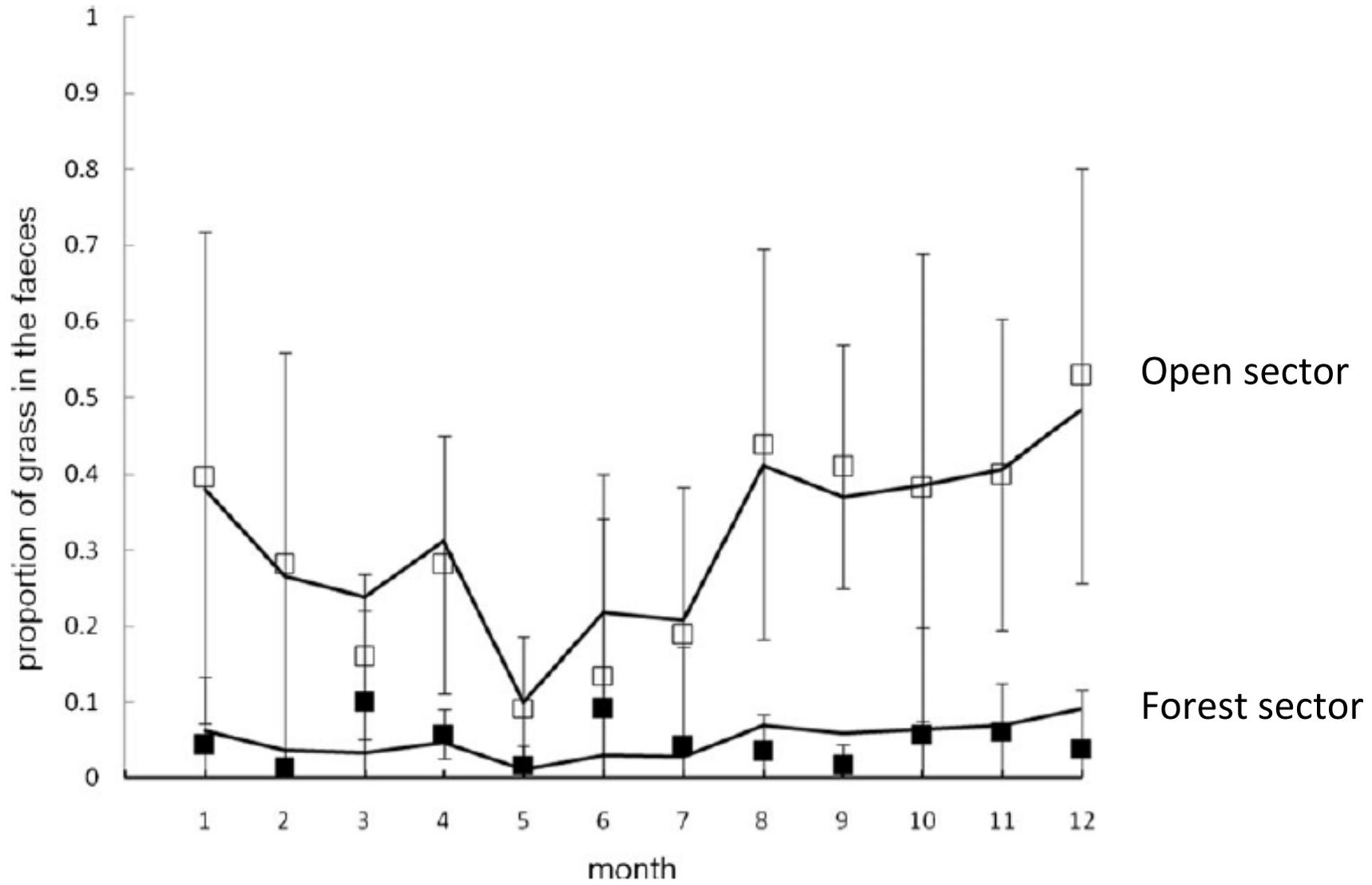
	Wald	Acker	Grünland
Output			
Erosion	+	+++	+
Oberflächen- wasser	+	++	+
Sickerwasser	+	+	+
Erntegut Tierische Produkte	+	+++	++(+)
(Fixierung)			

Zwischen Wald und Feld

- ❖ unterschiedliche Nahrungsgrundlage
- ❖ Unterschiedliche Bedarf /Elementversorgung
(landwirtschaftliche Nutztiere / Wild)
- ❖ Stoffflüsse / punktuelle Belastungen (Geschossteile/Tierkörperparteile)

Unterschiedliche Nahrungsgrundlage

Deficiency diseases in wild herbivorous animals are probably less common in comparison to livestock, due to more **diverse dietary habitats** and **evolutionary adaptation** to mineral poor habitats. Furthermore, natural vegetation generally has higher concentrations of critical trace elements than fast-growing plants in cultivated monocultures (Frøslie et al., 2001)



Abbas et al., 2013

Table 2

Median concentrations of Pb (ng/g dm) and variation coefficient (%) per age group (year) in liver and kidney of red deer and wild boar

Age group (years)	<0.6	0.6–1.5	1.5–5	>5	farmed
Red deer L	642 (124)	490 (85)	407 (87)	—	629 (41)
K	1797 (77)	1258 (40)	1554 (59)	—	218 (67)
Wild boar L	1076 (98)	1018 (97)	917 (97)	877 (135)	277 (45)
K	1768 (122)	1633 (95)	1329 (120)	1111 (112)	507 (89)

L, liver; K, kidney.

Zwischen Wald und Feld

- ❖ Unterschiedliche Bedarf /Elementversorgung
(landwirtschaftliche Nutztiere / Wild)

	Cu (mg/kg FM) Leber	Zn (mg/kg FM) Leber
Wildschwein	3 – 7	25-40
Reh- und Rotwild	4 – 30	25 – 100
Weißwedelhirsch Rentier, Elch	30 – 150	30 – 110
Hauswiederkäuer	30 -150	25 – 100
Hausschwein	5 - 100	40 - 90

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

- ❖ Hinsichtlich der angesprochenen Elemente gibt es in den einzelnen Landschaftsräumen keine geschlossenen Kreisläufe
- ❖ In den einzelnen Landschaftsräumen unterscheidet sich der anthropogene Einfluss auf die Elementbilanz erheblich. Vor allem im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung kommt der Bewirtschaftungsart (Betriebstyp) eine erhebliche Bedeutung für die Elementbilanz zu.
- ❖ Neben den Elementflüssen bzw. Elementkonzentrationen kommt den Faktoren welche die Mobilität bzw. den Übergang von einem zum anderen Kompartiment beeinflussen, herausragende Bedeutung zu (Bindungsform, pH- Wert, Ionenaustauschkapazität etc.).