

## Nährelementgrenzwerte / Nutritional Values - Kiefer / Scots pine / *Pinus sylvestris*

- abgeleitet aus der Datensammlung von van den Burg / derived from the dataset of van den Burg

Kiefer, jung / Scots pine, young / <i>Pinus sylvestris</i> , juvenile								
	Mangelbereich (deficiency)			Normalbereich (normal range)			Überschussbereich (surplus)	
	extrem (extreme)	Mangel (deficiency)	latent (latent)	unterer (lower)	mittlerer (central)	oberer (upper)	Luxus (luxury)	extrem (extreme)
N (mg/g)	< 15,2*	< 11,6	11,6 - 14,1	14,1 - 15,4	15,4 - 18	18 - 19,3	19,3 - 25,5	> 25,5
P (mg/g)	< 1,2	< 0,9	0,9 - 1,3	1,3 - 1,4	1,4 - 1,8	1,8 - 1,9	1,9 - 2,8	> 2,8
K (mg/g)	< 3,3	< 3,6	3,6 - 4,9	4,9 - 5,5	5,5 - 6,8	6,8 - 7,6	7,6 - 9,4	> 9,4
Ca (mg/g)	< 0,7	< 0,8	0,8 - 2,2	2,2 - 2,7	2,7 - 3,7	3,7 - 4,2	4,2 - 6	> 6
Mg (mg/g)	< 0,5	< 0,6	0,6 - 0,8	0,8 - 0,9	0,9 - 1,1	1,1 - 1,3	1,3 - 1,6	> 1,6
S (mg/g)			< 1	1 - 1,1	1,1 - 1,3	1,3 - 1,4	> 1,4	> 1,8
Fe (µg/g)	< 45		< 66	66 - 85	85 - 129	129 - 155	155 - 289	> 289
Mn (µg/g)	< 8	< 8	< 164	164 - 253	253 - 481	481 - 620	> 620	> 830
Cu (µg/g)	< 2	< 2	< 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	> 6	> 15
Zn (µg/g)			< 30	30 - 40	40 - 60	60 - 70	> 70	> 120
B (µg/g)	< 7	< 10	10 - 14	14 - 17	17 - 24	24 - 28	28 - 38	> 38

zu zitieren als / to be cited as:

Göttlein, A., Baier, R., Mellert, K. H. 2011: *Neue Ernährungskennwerte für die forstlichen Hauptbaumarten in Mitteleuropa - Eine statistische Herleitung aus VAN DEN BURG's Literaturzusammenstellung. Allg. Forst- u. J.-Ztg., 182. Jg., 9/10:173-186 \* Verdünnungseffekt, siehe Literaturzitat / dilution effect, refer to cited literature;*

Kiefer, alt / Scots pine, old / <i>Pinus sylvestris</i> , mature								
	Mangelbereich (deficiency)			Normalbereich (normal range)			Überschussbereich (surplus)	
	extrem (extreme)	Mangel (deficiency)	latent (latent)	unterer (lower)	mittlerer (central)	oberer (upper)	Luxus (luxury)	extrem (extreme)
N (mg/g)	< 12,2	< 12,2	12,2 - 13,8	13,8 - 14,6	14,6 - 16,5	16,5 - 17,6	17,6 - 23	> 23
P (mg/g)	< 1	< 1	1 - 1,3	1,3 - 1,4	1,4 - 1,7	1,7 - 1,8	1,8 - 2,6	> 2,6
K (mg/g)	< 3,4	< 3,7	3,7 - 4,3	4,3 - 4,9	4,9 - 6	6 - 6,6	6,6 - 8,2	> 8,2
Ca (mg/g)	< 1	< 0,8	0,8 - 1,7	1,7 - 2,4	2,4 - 3,3	3,3 - 3,6	3,6 - 4,4	> 4,4
Mg (mg/g)	< 0,6	< 0,5	0,5 - 0,8	0,8 - 0,9	0,9 - 1,2	1,2 - 1,4	1,4 - 1,5	> 1,5
S (mg/g)			< 1	1 - 1,1	1,1 - 1,4	1,4 - 1,6	1,6 - 1,7	> 1,7
Fe (µg/g)	< 39		< 62	62 - 99	99 - 184	184 - 232	> 232	> 307
Mn (µg/g)	< 8	< 8	< 94	94 - 270	270 - 534	534 - 623	> 623	> 830
Cu (µg/g)	< 2	< 2	< 3	3 - 5	5 - 7	7 - 8	8 - 16	> 16
Zn (µg/g)			< 36	36 - 47	47 - 68	68 - 78	> 78	> 120
B (µg/g)	< 5	< 8	< 10	10 - 17	17 - 26	26 - 30	> 30	> 36

zu zitieren als / to be cited as:

Göttlein, A., Baier, R., Mellert, K. H. 2011: *Neue Ernährungskennwerte für die forstlichen*

Gesamtdatensatz Kiefer / Scots pine ( <i>Pinus sylvestris</i> )								
	Mangelbereich (deficiency)			Normalbereich (normal range)			Überschussbereich (surplus)	
	extrem (extreme)	Mangel (deficiency)	latent (latent)	unterer (lower)	mittlerer (central)	oberer (upper)	Luxus (luxury)	extrem (extreme)
N (mg/g)	< 13,8*	< 12	12 - 14	14 - 15	15 - 17,2	17,2 - 18,3	18,3 - 23,7	> 23,7
P (mg/g)	< 1,1*	< 0,9	0,9 - 1,3	1,3 - 1,4	1,4 - 1,7	1,7 - 1,9	1,9 - 2,6	> 2,6
K (mg/g)	< 3,3	< 3,7	3,7 - 4,6	4,6 - 5,2	5,2 - 6,4	6,4 - 7	7 - 8,4	> 8,4
Ca (mg/g)		< 0,9	0,9 - 2	2 - 2,6	2,6 - 3,5	3,5 - 3,9	3,9 - 5,2	> 5,2
Mg (mg/g)	< 0,5	0,6	0,6 - 0,8	0,8 - 0,9	0,9 - 1,2	1,2 - 1,3	1,3 - 1,6	> 1,6

zu zitieren als / to be cited as:

Mellert, K. H., Göttlein, A. 2012: Comparison of new foliar nutrient thresholds derived from van den Burg's literature compilation with established central European references. *Eur J Forest Res* (2012) 131:1461-1472;

\* Verdünnungseffekt, siehe Literaturzitat / dilution effect, refer to cited literature;

- abgeleitet aus systemübergreifender Auswertung /  
 derived from an evaluation of several classification systems

Kiefer / Scots pine / <i>Pinus sylvestris</i>								
	Mangelbereich (deficiency)			Normalbereich (normal range)			Überschussbereich (surplus)	
	extrem (extreme)	Mangel (deficiency)	latent (latent)	unterer (lower)	mittlerer (central)	oberer (upper)	Luxus (luxury)	extrem (extreme)
N (mg/g)		< 12,60	12,60 - 14,05	14,05 - 17,00			> 17,00	
P (mg/g)		< 1,00	1,00 - 1,30	1,30 - 2,00			> 2,00	
K (mg/g)		< 3,50	3,50 - 4,40	4,40 - 7,50			> 7,50	
Ca (mg/g)		< 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 4,00			> 4,00	
Mg (mg/g)		< 0,60	0,60 - 0,80	0,80 - 1,40			> 1,40	
S (mg/g)		< 0,95	0,95 - 1,00	1,00 - 1,60			> 1,60	
Fe (µg/g)		< 30	30 - 40	40 - 200			> 200	
Mn (µg/g)		< 10	10 - 40	40 - 800			> 800	
Cu (µg/g)		< 2	2 - 3	3 - 8			> 8	
Zn (µg/g)		< 10	10 - 20	20 - 70			> 70	
B (µg/g)		< 8	8 - 10	10 - 30			> 30	

zu zitieren als / to be cited as:

Göttlein, A. 2015: Grenzwertbereiche für die ernährungsdiagnostische Einwertung der Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Eiche, Buche. *Allg. Forst- u. J.-Ztg.*, 186. Jg., 5/6: 110-116

- Bereiche ausgewogener Elementverhältnisse als molare Relation normiert auf 100N bzw. 100K; harmonischer Bereich in Normaldruck, Optimalbereich in Fettdruck / Ranges of well-balanced nutrient ratios calculated as molar ratios on the basis of 100N or 100K; harmonic range normal print, optimal range printed in bold.

Kiefer / Scots pine / <i>Pinus sylvestris</i>			
	P <sub>per 100N</sub>	K <sub>per 100N</sub>	Ca <sub>per 100N</sub>
alle /total	3,16- <b>4,13-4,59</b> -6,00	9,07- <b>11,9-13,7</b> -18,0	3,78- <b>4,94-7,38</b> -9,65
alt / mature	3,22- <b>4,10-4,63</b> -5,90	8,83- <b>11,3-13,4</b> -17,0	3,40- <b>4,33-7,16</b> -9,12
jung / juvenile	3,02- <b>4,13-4,55</b> -6,20	9,01- <b>12,3-14,0</b> -19,2	3,99- <b>5,44-7,61</b> -10,4
	Mg <sub>per 100N</sub>	Ca <sub>per 100K</sub>	Mg <sub>per 100K</sub>
alle /total	2,52- <b>3,29-4,06</b> -5,31	27,5- <b>41,6-53,8</b> -81,4	18,3- <b>27,7-30,0</b> -44,7
alt / mature	2,59- <b>3,30-4,46</b> -5,68	25,4- <b>38,5-53,7</b> -81,1	19,4- <b>29,4-33,4</b> -50,5
jung / juvenile	2,36- <b>3,22-3,75</b> -5,15	28,4- <b>44,3-54,2</b> -84,5	16,8- <b>26,2-26,8</b> -41,8
	S <sub>per 100N</sub> *		
alle /total	2,38- <b>3,12-3,70</b> -4,83		
alt / mature	2,44- <b>3,10-3,98</b> -5,07		
jung / juvenile	2,17- <b>2,97-3,09</b> -4,17		

zu zitieren als / to be cited as:

Göttlein, A. 2016: Ableitung von Nährelementrelationen für die mitteleuropäischen Hauptbaumarten aus dem Wertebereich normaler Ernährung im Vergleich zu verfügbaren Literaturdaten. *Allg. Forst- u. J.-Ztg.* 187, 237-246

\* Göttlein, A. und Mellert, K.H. 2018: Ableitung von Schwefel-Stickstoff-Relationen für wichtige mitteleuropäische Baumarten aus dem Wertebereich normaler Ernährung und deren Veränderung von BZE I nach BZE II. *Allg. Forst- u. J.-Ztg.*, 189. Jg.11/12, 221-229