

Generelles:

- * Urin besteht hauptsächlich aus Protein- und Nukleotidabbauprodukten
→ reich an Stickstoff [1]

kg / ppa	N	P	K	C _{org}	Masse _{frisch}	Masse _{trocken}
Urin	4	0,4	0,9	2,4	440	22
Fäzes	0,6	0,2	0,4	7,8	25-50	12,8
Fäkalien	4,6	0,6	1,3	10,2		

Quelle: S.A. Esrey et al, 2001 [9]

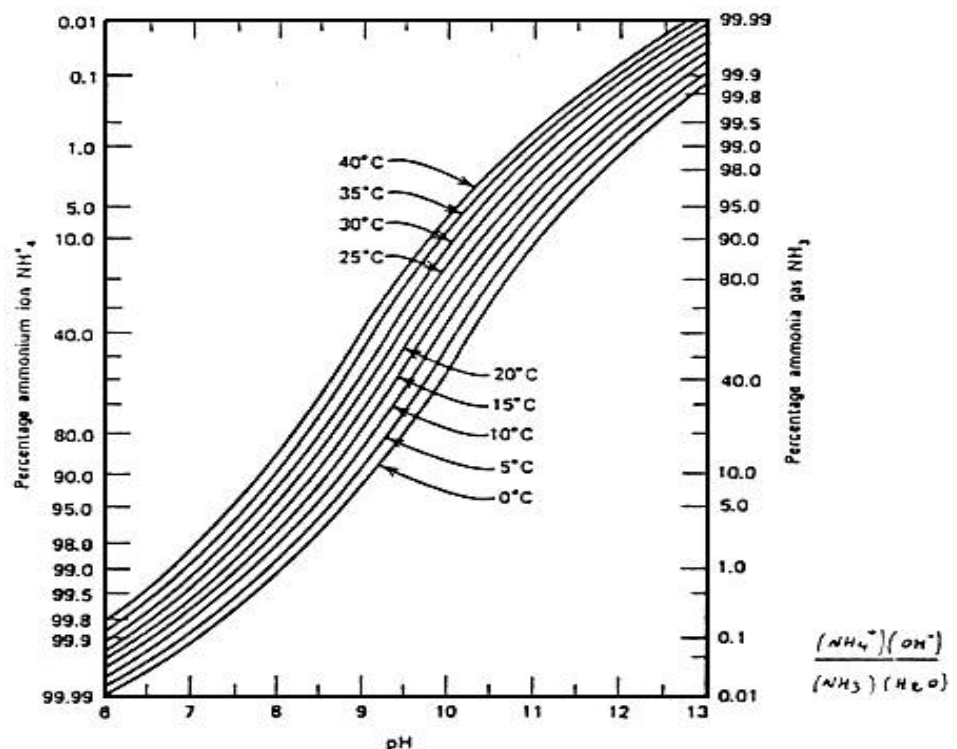
- * Anteile menschlicher Ausscheidung: 90% Urin
- * Etwa 80% der ausgeschiedenen Nährstoffe befinden sich im Urin
- * Anfallende Mengen pro Person und Jahr: durchschnittlich 500 L
(~9,6L/Woche*pP → 1-1,5 L/Tag*pP)
- * Der Stickstoff-Gehalt kann auf etwa 3-7g Stickstoff pro Liter Urin geschätzt werden

Hygienisches:

- * Bei der Bildung in den Nieren und der Lagerung in der Blase ist Urin beim gesunden Menschen keimfrei. Da die untere Harnröhre jedoch nicht keimfrei ist, enthält Urin beim Austritt bis zu 10.000 Keime pro Milliliter. [1]
- * Außer im Fall von fäkaler Kreuzkontamination ist der Urin einer gesunden Person kein hygienisches Risiko für eine anschließende Nutzung. [4,5]

* Während der Lagerung wird der Harnstoff enzymatisch (Urease) in Ammoniak (NH₃) und Kohlendioxid umgewandelt und der ursprünglich eher neutral bis saure Urin wird basisch (pH-Wert ca. 9–9,2). [1]

Dabei stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Ammonium (NH₄⁺) und NH₃ ein.



Quelle: Verteilung von Ammoniak und Ammonium in Bezug auf pH und Temperatur [10]

* Nach bisherigen Untersuchungen kann eine weitestgehende Hygienisierung durch genügend lange Lagerungszeiten [in fest verschlossenem Behälter] (ca. 6 Monate, über 20°C, unverdünnt) erreicht werden. [2, 3, 5]

Anwendung als Dünger:

* Aufgrund des hohen pH's wird der Urin vor der Gabe auf den Boden (nicht direkt auf die Pflanzen!) verdünnt (mit 4 bis 10L Wasser pro L Urin). [8]

* Eine erste Düngung sollte erst nach der Keimung erfolgen (Keimhemmende Wirkung). [11]

* Zwischen letzter Düngung [mit Urin] und Ernte sollte ein Monat liegen. [5]

* Urin sollte direkt in den Boden eingetragen bzw. aufgetragen und untergearbeitet werden, um Aerosolbildung zu vermeiden. [5]

* Düngung sollte nach lokalen Empfehlungen (aus der Landwirtschaft) erfolgen. Eine Daumenregel ist, dass der Urin eines Tages von einer Person für 1 m² Land pro Saison ausreicht. [7]

→ Bei Verwendung von lediglich gelagertem Urin in der Landwirtschaft werden die überwiegend im Urin enthaltenen Arzneimitteln auf den Boden ausgebracht. [6]

Quellen:

[1] wikipedia.org, Urin, abgerufen am 27.04.2014

[2] Susann von Wolffersdorff, 2004, Untersuchungen zu Sortiertoiletten unter besonderer Berücksichtigung der Urinverwertung

[3] Maurer et al., 2006; World Health Organization, 2006; Vinnerås et al., 2008)

[4] Michael Yongha Boh, Jörn Germer, Torsten Müller and Joachim Sauerborn, „Comparative effect of human urine and ammonium nitrate application on maize (*Zea mays* L.) grown under various salt (NaCl) concentrations“, 2013, J. for Plant Nutrition and Soil Science, 176, 703–71)

[5] Caroline Schönning, Thor Axel Stenström, „Guideline for the safe use of Urine and Faeces in Ecological Sanitation Systems“, 2004, Swedish Institute for Infectious Disease Control, EcoSanRes Programme

[6] A.Bastian et al, 2005, Nährstofftrennung und -verwertung in der Abwassertechnik am Beispiel der „Lambertsmühle“

[7] Jönsson, H. et al. 2004. Guidelines on the Use of Urine and Faeces in Crop Production. EcoSanRes Publication Series. Report 2004-2. Stockholm Environment Institute; Stockholm, Sweden. Available from www.ecosanres.org

[8] Thor Axel Stenström, Razak Seidu, Nelson Ekane, and Christian Zurbrügg „Microbial Exposure and Health Assessments in Sanitation Technologies and Systems “ EcoSanRes Programme , Stockholm Environment Institute , Stockholm, 2011. Available from www.ecosanres.org

[9] [1] S.A. Esrey, I. Andersson, A. Hillers, R. Sawyer. „Closing the Loop - Ecological sanitation for food security. “ Technical report, Swedish International Development Cooperation Agency, Mexico, 2001

[10] Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2012

<http://www.fao.org/docrep/field/007/af012e/AF012E02.htm> [abgerufen am 17.07.2012]

[11] Lisa Häfner, Wachstum und Nährstoffversorgung von Spinat auf verschiedenen hergestellten „Terra-Preta-Komposten“, Bachelorarbeit, TU Berlin, 2012