

Konsumentenschutz  
Prinz-Eugen-Straße 20-22  
A-1041 Wien  
Tel: ++43-1-501 65/2144 DW  
E-Mail: [konsumentenpolitik@akwien.at](mailto:konsumentenpolitik@akwien.at)



14/2010  
Jänner 2010

## NICKELFREISETZUNG - TEST VON GEBRAUCHSGEGENSTÄNDEN

Heinz Schöffl

### Die wichtigsten Ergebnisse

Im Zeitraum November bis Dezember 2009 wurden insgesamt 40 Proben (mit 51 Prüfstücken) auf deren Nickelabgabe untersucht.

**Grenzwertüberschreitungen** einzelner Prüfstücke konnten bei **6 Produkten (15 %, bezogen auf 40 Produkte)** festgestellt werden.

Bei der Produktgruppe Ohrstecker und Piercings gab es 2 Überschreitungen, weiters wurden erhöhte Nickelabgaben bei 2 Ringen (davon 1 Kinderring), bei einer Uhr (metallischer Verschlussenteil) und bei einer Gürtelschnalle festgestellt.

## Problemstellung

Bei der Nickelallergie handelt es sich um ein Ekzem - eine oberflächliche Hautentzündung, die durch den Kontakt mit nickelhaltigen Stoffen ausgelöst wird. Die Nickelallergie ist die häufigste Kontaktallergie. Fast zehn Prozent der Bevölkerung sind davon betroffen. Zu den Risikogruppen zählen insbesondere Mädchen und junge Frauen mit einer Veranlagung zu Überempfindlichkeitsreaktionen der Haut. Die Nickelallergie wird in der Regel bereits in der Jugend erworben. Frauen sind zehnmal häufiger betroffen Männer.

Nickel wird in der Legierung von Metallen verwendet und kommt daher praktisch in allen metallenen Gegenständen, sofern es sich nicht um reine Edelmetalle handelt, vor: In Modeschmuck, Uhren, Brillengestellen, Jeansknöpfen, Reißverschlüssen Türgriffen, Essbesteck und vielem anderen. Bei Schmuck ist zu beachten, dass auch Edelmetallen Nickel beigemischt sein kann. Kinder können über Metallspielzeug mit Nickel in Kontakt kommen.

Der direkte Hautkontakt mit nickelhaltigen Materialien bewirkt bei sensibilisierten Personen eine Überempfindlichkeitsreaktion. An der Kontaktstelle kommt es nach ein bis zwei Tagen zu einer Entzündungsreaktion der Haut. Für die Entwicklung einer Sensibilisierung oder eines Kontaktekzems gegenüber Nickel ist vor allem die Freisetzung von Nickel aus dem jeweiligen Material entscheidend.

Nickel ist ein wasserlösliches und damit auch im Schweiß löslich. Daher kommt es insbesondere in der warmen Jahreszeit und an den schweißexponierten Körperstellen zur Ausbildung des Ekzems. Das Abdecken der Haut mit Kleidern oder Strümpfen ist kein ausreichender Schutz, da beim Schwitzen die Kleidung leicht durchdrungen werden kann.

## Erhebung

**Mit dieser Erhebung sollte festgestellt werden, inwieweit die Nickelabgabe von Gebrauchsgegenständen in der Praxis den vorgesehenen Bestimmungen der Verordnung nach dem Chemikaliengesetz über die Begrenzung der Nickelabgabe tatsächlich entspricht.**

Die untersuchten Produktgruppen umfassten 9 Ohringe, 2 Piercings, 12 Ringe, 3 Gürtel (mit Schnallen, Nieten, Dorn), 5 Uhren (mit Verschlüssen, Gehäusedeckel), 2 Halsketten und Anhänger, 5 Armketten, Armreifen oder Armbänder sowie 2 Jeans (mit Verschlussknöpfen). Die Produkte waren im Wesentlichen dem Billigpreissegment zuzurechnen (Preise zwischen 1 und 27 Euro) und wurden in Wiener Geschäften (Modeschmuckgeschäfte, Billigmodehäuser, Bijouterie, Juweliers, Haushaltswarengeschäfte) eingekauft. Insgesamt wurden so 40 Produkte in die Erhebung einbezogen. Die Produkte wurden am 29. 10 sowie zwischen 13. und 16. 11 eingekauft.

Sofern die Produkte mehrerer für die Untersuchung relevante metallische Teilstücke enthielten, sollten diese jeweils separat auf die Nickellässigkeit untersucht werden. Bei den 40 Produkten ergaben sich somit insgesamt 51 Prüfstücke. Die Prüfstücke unterteilten sich in 9 Ohringe, 2 Piercings, 12 Ringe, 9 metallische Teile von 5 Uhren, 6 Gürtelteile (Gürtelschnallen, Verschlussdorn, Nieten), 4 Verschlussknöpfeile von 2 Jeans, 4 Teile von Halsketten- und Umhängern sowie 5 Armschmuckstücke (2 Armketten, 2 Armreifen, 1 Armband).

Die Untersuchungen wurden vom Umweltbundesamt, 1090 Wien Roßauerlände im November/Dezember 2009 durchgeführt.

## Untersuchungsmethode

Prüfverfahren gemäß ÖNORM EN 1811

### Reinigung der Probe

Die Proben wurden mit einem kommerziell erhältlichen Reinigungsmittel vorgereinigt und entfettet. Danach wurden die Proben mit Reinstwasser nachgespült.

### Extraktion im künstlichen Schweiß

Bei Anhängern (Ketten) wurde die mit der Haut in Berührung kommende Probenfläche getestet (Innenseite), bei den Knopf und Nieten die äußere Kontaktfläche geprüft. Bei den Ringproben wurde die Innenseite getestet. Ohrstecker und Piercings wurden im Hinblick auf die durch die Haut gestochenen Probenteile und die Haut berührenden Teile untersucht. Die nichtaussagekräftigen Flächen wurden mit Paraffinwachs (mit 5 % Paraffinöl) beschichtet.

Die gereinigte Probe wurde für 1 Woche (168 h) in einer künstlichen Schweißlösung in mit Sauerstoff gesättigtem Wasser bei 30°C im Wasserbad unbewegt stehen gelassen. Nach 168 h wurden die Proben aus der Lösung gehoben.

Die säurestabilisierten Lösungen wurden zur Bestimmung des Nickelgehaltes herangezogen.

### Bestimmung von Nickel in der Prüflösung

Die Bestimmung der Nickelkonzentration in der Prüflösung erfolgte mittels Graphitrohr Atomabsorptions-Spektroskopie gemäß DIN 38406, Teil 11 (modifiziert).

### Berechnung und Auswertung der wöchentlichen Nickelfreisetzung pro Quadratzentimeter Oberfläche

Die Berechnung und Auswertung der wöchentlichen Nickelfreisetzung erfolgte gemäß ÖNORM EN 1811, Punkte 7.1 und 7.2. Für den Grenzwertvergleich ist das Endergebnis für die Nickelabgabe als **angepasste analytische Zahl** heranzuziehen.

### Beurteilung

Gemäß der „Nickel-Richtlinie“ und der Umsetzung mit der Änderung der österreichischen Chemikalien-Verbotsverordnung 2003, BGBl II Nr. 114/2007 § 17a ist das Inverkehrsetzen und die Verwendung von Nickel und seiner Verbindungen in Fertigwaren, die unmittelbar und länger mit der Haut in Berührung kommen, wie beispielsweise in

1. Ohrringen,
2. Halsketten, Armbändern und Ketten, Fußringen und Fingerringen,
3. Uhren (Gehäuse, Bänder, Spanner),
4. Nietknöpfen, Spangen, Nieten, Reißverschlüssen und Metallmarkierungen,

wenn sie in Kleidungsstücken verwendet werden,

dann verboten, wenn die Nickelfreisetzung von Teilen dieser Fertigwaren, die unmittelbar und länger mit der Haut in Berührung kommen **0,5 µg/cm<sup>2</sup> Oberfläche pro Woche (Mikrogramm je cm<sup>2</sup> und Woche)** übersteigt.

Für Stäbe in jedweder Form, die in durchstochene Ohren oder in andere durchstochene Körperteile eingeführt werden beträgt der Freisetzungsgrenzwert **0,2 µg/cm<sup>2</sup> Oberfläche pro Woche**.

Gemäß BGBl. II Nr. 114/2007 (Änderung der Chemikalien-Verbotsverordnung 2003 EG) beträgt demnach der Grenzwert für die Nickelfreisetzung von Erststeckern, die in gepiercte Ohr läppchen und andere gepiercte Partien des menschlichen Körpers eingeführt werden, weniger als 0,2 µg/cm<sup>2</sup>/Woche. Die Nickelabgabe von sonstigen Gegenständen, die dafür bestimmt sind in direkten und länger andauernden Kontakt mit der Haut zu kommen, gilt ein Grenzwert von 0,5 µg/cm<sup>2</sup>/Woche.

Eine Grenzwertüberschreitung liegt dann vor, wenn die **angepasste analytische Zahl für die Nickelabgabe über 0,2 µg/cm<sup>2</sup>/Woche (Erststecker) bzw über 0,5 µg/cm<sup>2</sup>/Woche** (Gegenstände in direktem und länger andauerndem Kontakt) liegt.

Der **angepasste analytische Wert** ist der analytisch ermittelt Messwert, multipliziert mit einem Korrekturfaktor von 0,1. Dieser Korrekturwert, der in der Untersuchungsnorm vorgegeben wird, begründet sich mit der Ungenauigkeit der Untersuchungsmethode, insbesondere mit den Schwierigkeiten der korrekten Bestimmung der Oberfläche der untersuchten Gegenstände.

## Ergebnisse im Detail

Im Zuge der Erhebung wurden insgesamt 39 Proben gezogen und davon 51 Einzelteile als einzelne Prüfstücke einer chemisch analytischen Bestimmung der Nickelfreisetzung gemäß ÖNORM EN 1811 unterzogen.

Bei **6 Produkten wurden Grenzwertüberschreitungen** einzelner Prüfstücke festgestellt werden (15 %, bezogen auf 40 Produkte, 12% bezogen auf die untersuchten 51 Einzelteil-Prüfstücke).

Bei der Produktgruppe **Ohrstecker und Piercings gab es 2 Überschreitungen, weiters wurden erhöhte Nickelabgaben bei 2 Ringen (davon 1 Kinderring), bei einer Uhr (metallischer Verschluss) und bei einer Gürtelschnalle festgestellt.**

## Grenzwertüberschreitungen in der Übersicht

Probenbezeichnung	Nickelabgabe -angepasste analytische Zahl ( $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ Woche)
Ohringe (Stecker)	6,4
Piercing	0,95
Kinderring	1.1
Ring mit Beschichtung	1,6
Kinder Uhr, Motiv Biene (Verschluss)	22,1
schwarzer Gürtel mit Nieten(Schnalle)	1.3

### Freisetzungsgrenzwert für Nickel

Grenzwert  $0,2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  und Woche (Ohring, Piercing)

Grenzwert  $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  und Woche (andere Produkte wie Armbänder, Ketten, Ringe, Uhren, Nieten, Knöpfe)

## Diskussion der Ergebnisse und Forderungen der AK

Mit 15 Prozent der stichprobenartig ausgewählten Produkte aus dem Billigpreissegment des Modeschmuckes bzw Uhren oder Bekleidungsteile, bei dem das Produkt oder eines seiner Einzelteilstücke Nickel in einer über dem zum Schutz der Verbraucher festgesetzten Grenzwert abgibt, ist die Situation für Konsumenten unzufriedenstellend. Dabei ist bei einzelnen dieser Produkte die Überschreitung des vorgesehenen Freisetzungsgrenzwertes zudem auch sehr hoch ausgefallen. Derartige Ergebnisse wurden auch im Rahmen der behördlichen Marktkontrolle bei Schwerpunktaktionen festgestellt. Offensichtlich funktioniert hier zum Schaden der Konsumenten keineswegs die Eigenkontrolle der Produzenten bzw der Abgeber dieser Produkte in ausreichendem Maß.

## Kritik am Korrekturfaktor

Durch die Anwendung des Korrekturfaktors wird jedes Messergebnis auf ein Zehntel des Messwertes reduziert („angepasste analytische Zahl“) und erst dann mit dem Grenzwert verglichen. Dies führt dazu, dass erst ein ermittelter Messwert von 2 Mikrogramm je  $\text{cm}^2$  und Woche dem vorgesehenen Freisetzungsgrenzwert von  $0,2$  Mikrogramm je  $\text{cm}^2$  und Woche entspricht. Die Anwendung des Faktors führt de facto zu

einer Erhöhung des Grenzwertes auf den zehnfachen Wert und bedeutet dass Ohrstecker mit einer Nickelabgabe von 2 Mikrogramm je cm<sup>2</sup> und Woche als Piercingprodukt in Verkehr kommen können, obwohl bereits sensibilisierten Personen auf eine Nickelabgabe von 0,5 Mikrogramm je cm<sup>2</sup> und Woche reagieren. Im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes ist die Anwendung dieses Korrekturfaktors zumindest bei Steckvorrichtungen( insb. Stäbe, die im Wundkanal verbleiben) nicht akzeptabel

## **Forderungen der AK**

- Unternehmer, die Gebrauchsgegenstände in Verkehr setzten, für die eine Limitierung der Nickel-Lässigkeit anwendbar ist, müssen verstärkt im Rahmen der Eigenkontrolle eine Überprüfung der Einhaltung der Bedingungen durchführen.
- Auch die Marktkontrolle durch das zuständigen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Sicherstellung der Einhaltung dieser Verordnung nach dem Chemikaliengesetz ist zu verstärken, um einer Steigerung des Bevölkerungsanteils entgegenzuwirken, die gegen Nickel Sensibilisierung aufweisen.
- Aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes sollte bei Ohrsteckern und Piercings der Beurteilungswert ohne einen rechnerischen Korrekturfaktor anzuwenden sein, der es derzeit ermöglicht, dass ein Produkt mit einer analytisch ermittelten Nickelfreisetzung von 2 Mikrogramm je cm<sup>2</sup> und Woche noch als Einhaltung des in der Verordnung vorgeschriebenen Grenzwertes von 0,2 Mikrogramm je cm<sup>2</sup> und Woche bewertet werden kann.

## **Tipps**

- bei als „nickelfrei“ bezeichneten Produkte wird dem Gesamtmaterial grundsätzlich kein Nickel zugesetzt oder es enthält zumindest eine aus nickelfreier Legierung bestehende Sperrschicht ; oft wird in der Praxis zur Orientierung der Konsumenten insbesondere auch bei Ohrschmuck aus Silber auf die Nickelfreiheit des Produktes hingewiesen.
- Bei als „Oberfläche nickelfrei“ deklarierten Produkten muss damit gerechnet werden, dass im Laufe der Zeit durch Abrieb der Oberflächenbeschichtung die Nickelfreisetzung sich erhöhen kann. Bei Brillengestellen könnte sich als Alternative jedenfalls von Vorneherein eine Titanfassung empfehlen.
- Die Nickelfreisetzung kann durch Behandlung der Oberfläche zB mit Nagellack herabgesetzt werden. Dies ließe sich zB bei Nieten und Knöpfen durchführen.

## **Ergebnisse in der Übersicht:**

**Umweltbundesamt Bericht 0912/671 im Auftrag der AK**

**Die Probenahme der Produkte erfolgte am 29.10. sowie zwischen 13. und 16. 11. 2009.**

Datum Probenein-gang	Labornum-mer	Probenbezeichnung	Teilproben-bezeichnung	Proben-fläche [cm <sup>2</sup> ]	Zusatz Schweißlö-sung [ml]	Auffüll-volumen [ml]	Nickelabgabe [µg/cm <sup>2</sup> /Woche]	Nickel-abgabe angepasste analytische Zahl [µg/cm <sup>2</sup> /Woche]
05.11.2009	0911 5068	1 Paar Ohrringe, Opernpassage	01: Ohrring	0.8	0.8	5.0	n.n.	n.n.
05.11.2009	0911 5069	1 Paar Ringe, Opernpassage	01: Ring	2.8	2.8	5.0	n.n.	n.n.
05.11.2009	0911 5070	1 Kinderring, Helvetia	01: Ring	2.9	2.9	10	11	1.1
05.11.2009	0911 5071	1 Ring, Trend Agent GMBH	01: Ring	3.2	2.5	5.0	0.012	0.0012
05.11.2009	0911 5072	1 Ring (Totenkopf), Trend Agent GMBH	01: Ring	2.2	1.8	6.0	0.019	0.0019
05.11.2009	0911 5073	1 Kinderuhr, Juwelier Graf Mariahilferst. 62	01: Uhr, Deckel	5.1	4.0	10	< 0.010	< 0.001
05.11.2009	0911 5074	1 Piercing, Allerlei Mariahilferstr. 54	01: Piercing	0.7	0.7	5.0	9.5	0.95
05.11.2009	0911 5075	1 Uhr, Allerlei Mariahilferstr. 54	01: Uhr, Deckel	12.2	12.2	30	0.11	0.011
05.11.2009	0911 5075	1 Uhr, Allerlei Mariahilferstr. 54	02: Uhr, Schnalle, silberfarben	3.3	3.3	10	0.46	0.046

05.11.2009	0911 5076	1 schwarzer Gürtel mit Nieten, Allerlei Mariahilferstr. 54	01: Niete, silberfarben	0.5	0.6	5.0	2.3	0.23
05.11.2009	0911 5076	1 schwarzer Gürtel mit Nieten, Allerlei Mariahilferstr. 54	02: Dorn, silberfarben	5.9	6.0	12	0.11	0.011
05.11.2009	0911 5076	1 schwarzer Gürtel mit Nieten, Allerlei Mariahilferstr. 54	03: Schnalle, silberfarben	17	17	25	13	1.3
05.11.2009	0911 5077	1 Paar Ohrringe, H&M	01: Ohrring	0.8	0.8	6.0	0.04	0.004
05.11.2009	0911 5078	1 D&G Uhr, Gureet Sigh Naschmarkt	01: Uhr, Unterseite, siberfarben	3.9	3.9	6.0	0.91	0.091
05.11.2009	0911 5078	1 D&G Uhr, Gureet Sigh Naschmarkt	02: Uhr, Verschluss, silberfarben	1.4	1.3	5.0	0.06	0.006
05.11.2009	0911 5079	1 Armkette Herren, Gad el Hak Naschmarkt	01: Kettenteil	1.8	1.8	5.0	0.02	0.002
05.11.2009	0911 5080	1 Kette Herren, Donauzentrum Six Interspar	01: Kette, dunkelgrau	2.5	2.5	6.0	2.9	0.29
05.11.2009	0911 5080	1 Kette Herren, Donauzentrum Six Interspar	02: Anhänger, silber bis grau	13	14	30	0.11	0.011

05.11.2009	0911 5081	1 Armreifen breit, Pimkie	01: Armreifen	48	48	100	n.n.	n.n.
05.11.2009	0911 5082	1 Armkette, Pimkie	01: Kette	6.0	6.0	10	< 0.010	< 0.0010
05.11.2009	0911 5083	1 Kette 2 Teile, Pimkie	01: Kette, zu- sammenhängend e Kugeln	2.3	2.3	6.0	< 0.013	< 0.0013
05.11.2009	0911 5083	1 Kette 2 Teile, Pimkie	02: Kette, normal	2.5	2.5	6.0	< 0.012	< 0.0012
05.11.2009	0911 5084	x Mail Jeans Gr. 164, Kik	01: Knopf, grau	0.6	0.6	6.0	0.079	0.0079
05.11.2009	0911 5084	x Mail Jeans Gr. 164, Kik	02: Nieten, grau	0.7	0.7	6.0	0.390	0.039
05.11.2009	0911 5085	x Mail Jeans Gr. 128 mit Gürtel, Kik	01: Verschluss- knopf, grau-, sil- ber- farben mit durchsichtigem Stein auf der Vorderseite	1.2	1.2	6.0	0.028	0.003
05.11.2009	0911 5085	x Mail Jeans Gr. 128 mit Gürtel, Kik	02: Nieten, grau-, silber- farben mit durchsichtigem Stein auf der Vorderseite	0.6	0.6	7.0	< 0.06	< 0.006
05.11.2009	0911 5085	x Mail Jeans Gr. 128 mit Gürtel, Kik	03: Gürtelschnal- le, grau	4.2	4.3	10	0.013	0.0013

05.11.2009	0911 5086	Gürtel Janina, Kik	01: Schnalle silberfarben	14	14	25	< 0.010	< 0.001
05.11.2009	0911 5086	Gürtel Janina, Kik	02: Dorn, silberfarben	4.9	1.5	6.0	< 0.010	< 0.001
05.11.2009	0911 5087	Armreifen Damen, Kik	01: Armreifen	52	52	100	0.04	0.004
17.11.2009	0911 5278	1 Paar Ohrringe, Kaufpunkt	01: gold und silberfarbene Ohrringe (durch Ohr)	0.7	0.7	5.0	64	6.4
17.11.2009	0911 5279	1 Ring, silber mit Stein, Kaufpunkt	01: silberfarbener Ring mit Straßstein	0.8	0.8	5.0	0.46	0.046
17.11.2009	0911 5280	1 Uhr, Charles Delon, Kaufpunkt	01: Uhr, Verschluss	4.2	4.1	10	0.17	0.017
17.11.2009	0911 5280	1 Uhr, Charles Delon, Kaufpunkt	02: Uhr, Gehäusedeckel	2.0	2.0	5.0	0.03	0.003
17.11.2009	0911 5281	1 Ring Kangaroo, Asia Haus	01: Ring mit buntem Kangaroo	1.9	1.9	5.0	0.38	0.038
17.11.2009	0911 5282	1 Ring mit Beschichtung, Asia Haus	01: Ring mit Farbwechselbeschichtung	2.6	2.6	5.0	16	1.6
17.11.2009	0911 5283	1 Uhr, Biene, Woskow	01: Uhr, Verschluss, Schnalle	4.9	4.9	10	221	22.1
17.11.2009	0911 5283	1 Uhr, Biene, Woskow	02: Uhr, Gehäusedeckel	1.5	1.5	5.0	0.018	0.0018
17.11.2009	0911 5284	1 Paar Ohrringe, silber,	01: Creolenohrringe,	0.3	0.5	5.0	n.n.	n.n.

		Bijou Brigitte	silber					
17.11.2009	0911 5285	1 Paar Ohrringe, regenbogen, Bijou Brigitte	01: Ohrringe, regenbogenfarben	0.6	0.6	5.0	0.19	0.019
17.11.2009	0911 5286	1 Ring, silberfarben, Bijou Brigitte	01: silberfarbener Ring, geschwungen	4.8	4.8	10	0.04	0.004
17.11.2009	0911 5287	1 Paar Ohrringe, silbercreolen, Young Diamonds	01: Ohrringe, silbercreolen	0.6	0.6	5.0	n.n.	n.n.
17.11.2009	0911 5288	1 Paar Ohrringe, Creolen weiß, Young Diamonds	01: Ohrringe, Creolen weiß beschichtet	0.6	0.6	5.0	< 0.04	< 0.004
17.11.2009	0911 5289	1 Paar Ohrringe, silber-gold Creolen, Young Diamonds	01: Ohrringe, silber-goldfarbene Creolen	0.7	0.7	5.0	< 0.04	< 0.004
17.11.2009	0911 5290	1 Armband, kupferfarben, Astro Box	01: Armband, kupferfarben, Bio-Magnetic Bracelet	19	19	25	< 0.010	< 0.001
17.11.2009	0911 5291	1 Ring, silberfarben mit Seepferd, Markt Spittelberg	01: Ring, silberfarben, matt, mit schwarzem einkravierem Seepfer	4.0	4.0	7.0	0.11	0.011
17.11.2009	0911 5292	1 Ring, silberfarben mit Spinne, Markt Spittelberg	01: Ring, silberfarben, matt, mit einkravierter Spinne	4.4	4.4	7.0	0.09	0.009

17.11.2009	0911 5293	1 Ring, silber, Gold Win, Xenox	01: silberfarbener Ring, oberseite matt, unterseite poliert	3.1	3.1	6.0	< 0.010	< 0.001
17.11.2009	0911 5294	1 Gesichtspiercing, Müller	01: Gesichtspiercing, Stahl mit Straßsteinchen	0.3	0.5	5.0	< 0.090	< 0.009
17.11.2009	0911 5295	1 Paar Ohrstecker, silber, Müller	01: Ohrstecker, silber	0.4	0.5	5.0	< 0.070	< 0.007
17.11.2009	0911 5296	1 Ring mit Blume, Müller	01: Ring mit grü- nen Straßsteinchen besetzter großer Blume	2.3	2.3	5.0	< 0.011	< 0.0011