

Anlage 1

Fortschreibung der Versiegelungskarte - Methodik

Die Versiegelungskarte hat die Aufgabe, eine flächendeckende, baublockbezogene Information über die Versiegelung zu einem bestimmten Zeitpunkt zu leisten. Einer genaueren flächendeckenden Darstellung, z.B. für einzelne Grundstücke steht u.a. der dabei rasch anwachsende Kartieraufwand entgegen.

Versiegelungskartierung 1985

Die im Umweltatlas veröffentlichte Versiegelungskarte des Stadtgebietes wurde 1988 vom Umweltschutzreferat erstellt und basiert auf Luftbilder im Maßstab 1 : 5.000 bzw. 1 : 1.000 aus den Jahren 1984 bzw. 1985.

Für die Kartierung wurde der Begriff der "Versiegelung" als Summe bezüglich der hydrologischen, klimatischen und biologischen Wirkungen definiert. Der analog-visuellen Interpretation der Luftbilder wurde nachfolgende Einteilung der Kartiereinheiten zugrunde gelegt:

a) Versiegelte Flächen:

- überbaute, d.h. mit Gebäuden überstellte Flächen,
- mit Beton, Asphalt und Pflaster bedeckte Flächen
- Tennenflächen (z.B. Tennisplätze)

b) Teilversiegelte Flächen:

- wassergebundene Decken
- Kiesflächen
- Kiesflächen von Baustellen

c) Unversiegelte Flächen:

- vegetationsbestandene Flächen
- offene Bodenflächen

Die Kartierung wurde auf Basis der räumlichen Einheit des Baublocks, wie sie in der Blockdatei des Kommunalreferat - Vermessungsamtes von 1985 vorgegeben war, vorgenommen. Öffentliche Verkehrsflächen (Straßen, Wege, Plätze) und Flächen für den Schienenverkehr waren damit von der Kartierung ausgenommen.

Der Anteil der Versiegelung je Baublock wurde in 10 % - Stufen (= Versiegelungsgrad) erhoben. Damit ergeben sich 10 Versiegelungsklassen:

Versiegelungsklasse 1	0 - 10 % versiegelter Fläche
Versiegelungsklasse 2	11 - 20 % versiegelter Fläche
Versiegelungsklasse 3	21 - 30 % versiegelter Fläche

...

...

Versiegelungsklasse 10	91 - 100% versiegelter Fläche
------------------------	-------------------------------

Jedem Baublock wurde eine Versiegelungsklasse zugeordnet. Es wird keine Aussage zur Verteilung der Oberflächenbedeckungsarten innerhalb eines Baublocks getroffen.

Versiegelungskartierung 1994

Bei der Fortschreibung der Versiegelungskarte gemäß Auftrag der Vollversammlung des Stadtrates vom 23.11.1994 wurde aus Gründen der inhaltlichen, finanziellen und personellen Effizienz sowie der Vergleichbarkeit der Ergebnisse der Methodik der Versiegelungskartierung 1985 im wesentlichen gefolgt.

Zunächst wurde der Kartierumfang und -aufwand erheblich eingegrenzt. In einem ersten Schritt wurden die Baublöcke identifiziert, bei denen eine wesentliche Änderung des Gebäudebestandes festzustellen war. Als Definition hierfür galt, dass sich die versiegelte Fläche um mehr als eine Objekteinheit (z.B. Gebäude) innerhalb des Baublocks erhöht oder verringert haben muss.

Die so identifizierten Baublöcke wurden nicht zuletzt im Interesse einer Vergleichbarkeit der Daten mit der bereits bei der Kartierung 1988 angewandten Methodik neu kartiert, d.h. der Versiegelungsgrad neu bestimmt.

Der Auftrag des Stadtrates bezog sich auf das Jahr 1995. Für die Kartierarbeiten standen in Abhängigkeit vom Befliegungsrhythmus des Kommunalreferates - Vermessungsamt jedoch nur Luftbilder aus den Jahren 1993 (Maßstab 1 : 5.000) sowie 1994 (Maßstab 1 : 1.000) und diese aus technischen Gründen erst seit Anfang 1995 zur Verfügung.

Deshalb bezieht sich die nachgeführte Versiegelungskarte auf das Jahr 1994. Zwischen der Erstkartierung und der Fortführungskartierung ergibt sich ein Zeitschritt von 9 Jahren.

Die Flächensummen der Versiegelungskartierungen 1984 und 1995 unterscheiden sich geringfügig. Dies ist auf die zwischenzeitliche Veränderung der Blockdatei (Blockdatei 1988 ist größer als Blockdatei 1992) zurückzuführen. Umfasste die Blockdatei 1988 10.087 Baublöcke, so sind es bei der Blockdatei von 1992 10.227. Dies geht zumindest rechnerisch mit der Schaffung von "neuer Baublockfläche" einher.

Versiegelungskartierung 2006

Die Fortschreibung der Versiegelungskarte im Jahre 2006 erfolgte im wesentlichen mit der gleichen Methodik wie in den vorangegangenen Kartierungen der Jahre 1985 und 1994:

Der Begriff der "Versiegelung" wurde als Summe bezüglich der hydrologischen, klimatischen und biologischen Wirkungen definiert.

Der analog-visuellen Interpretation der Luftbilder wurde nachfolgende Einteilung der Kartiereinheiten zugrunde gelegt:

a) Versiegelte Flächen:

- überbaute, d.h. mit Gebäuden überstellte Flächen,
- mit Beton, Asphalt und Pflaster bedeckte Flächen
- Tennenflächen (z.B. Tennisplätze)

b) Teilversiegelte Flächen:

- wassergebundene Decken
- Kiesflächen
- Kiesflächen von Baustellen

c) Unversiegelte Flächen:

- vegetationsbestandene Flächen
- offene Bodenflächen

Die Kartierung wurde auf Basis der räumlichen Einheit des Baublocks, wie sie in der Blockdatei des Kommunalreferat - Vermessungsamtes von 1985 vorgegeben war, vorgenommen. Öffentliche Verkehrsflächen (Straßen, Wege, Plätze) und Flächen für den Schienenverkehr waren damit von der Kartierung ausgenommen.

Der Anteil der Versiegelung je Baublock wurde in 10 % - Stufen (= Versiegelungsgrad) erhoben. Damit ergeben sich 10 Versiegelungsklassen:

Versiegelungsklasse 1	0 - 10 % versiegelter Fläche
Versiegelungsklasse 2	11 - 20 % versiegelter Fläche

Versiegelungsklasse 3	21 - 30 % versiegelter Fläche
...	...
Versiegelungsklasse 10	91 - 100% versiegelter Fläche

Jedem Baublock wurde eine Versiegelungsklasse zugeordnet. Es wird keine Aussage zur Verteilung der Oberflächenbedeckungsarten innerhalb eines Baublocks getroffen.

Die Luftbilder wurden von der Fa. Aerowest erstellt und von der Luftbildstelle des Vermessungsamtes mit Stand März 2006 dem RGU zur Verfügung gestellt. Die Luftbilder liegen farbig digital in einer Auflösung von 10 cm vor.

Da im ersten Schritt die Baublöcke identifiziert werden mussten, bei denen eine wesentliche Änderung des Gebäudebestandes festzustellen war, wurden mit Hilfe der Gebäudedatei und der Blockdatei drei Kriterien untersucht:

- a) Deutliche Veränderung der Baublockfläche im Zeitraum 1994 - 2006
- b) Deutliche Veränderung der bebauten Fläche
- c) Deutliche Veränderung der Adressanzahl im Zeitraum 1988 - 2006

Mit Hilfe der vorliegenden Daten aus der Stadtgrundkarte, der Blockdatei 1994 sowie 2006 wurden die Veränderung der Baublockgrößen und die Größenveränderungen der bebauten Flächen innerhalb der Baublöcke in ArcView errechnet und kartographisch aufbereitet. Jedem zu überprüfendem Baublock wurde eine Versiegelungsklasse digital visuell zugeordnet.

Versiegelungskartierung 2011

Die Aktualisierung der Versiegelungskartierung 2011 erfolgte auf Basis von Informationen aus der Versiegelungskarte von 2006 sowie auf Basis der Datengrundlagen von 2011 (Baublockkarte, Luftbilder mit 10cm Auflösung).

Anders als in den vorangegangenen Versiegelungskartierungen erfolgte die Ermittlung der Versiegelung mittels einer sogenannten objektbasierten Klassifizierung der Ortholuftbilder, welche einen wesentlich höheren Automatisierungsgrad aufweist.

Bei den objektbasierten Verfahren wird davon ausgegangen, dass Pixel mit ähnlichem Reflexionsverhalten in allen erfassten Wellenlängenbereichen (spektrale Signatur genannt) auch identische Oberflächenbedeckung aufweisen. Der Bildraum wird zuerst automatisiert in homogene Bereiche ähnlicher spektraler Signatur segmentiert und das Ergebnis durch anschließende Klassifizierung über nutzerdefinierte Regeln zu homogenen Objekten zusammengefasst. Es handelt sich somit um eine Kombination aus rechnergestützter Klassifizierung und manueller Überprüfung und gegebenenfalls Korrektur der Ergebnisse.

Vor dem Beginn der objektbasierten Klassifizierung wurden zunächst Gebäudeflächen (vollständige Versiegelung) maskiert, um die zu klassifizierende Fläche zu verringern. Bedingt durch die im Vergleich zu Satellitendaten geringere spektrale Differenzierbarkeit von Oberflächen in den Luftbildern mussten insbesondere Agrarflächen und Wasserflächen nach der automatisierten Klassifizierung einer Plausibilitätsprüfung unterzogen (Grundlage dafür sind die Strukturtypenkartierung und die Ortholuftbilder) und gegebenenfalls korrigiert werden.

Aus dem Ergebnis der Objektbasierten Klassifizierung und der manuellen Korrektur wurde dann der Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche berechnet.