AKADEMIE FÜR
RAUMFORSCHUNG UND
LANDESPLANUNG

Hans-Peter Tietz

Ver- und Entsorgung

S. 2769 bis 2777

URN: urn:nbn:de: 0156-55992623



CC-Lizenz: BY-ND 3.0 Deutschland

In:

ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.):
Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung

Hannover 2018

ISBN 978-3-88838-559-9 (PDF-Version)
URN: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0156-55993

Die ARL ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Hans-Peter Tietz

Ver- und Entsorgung

Gliederung

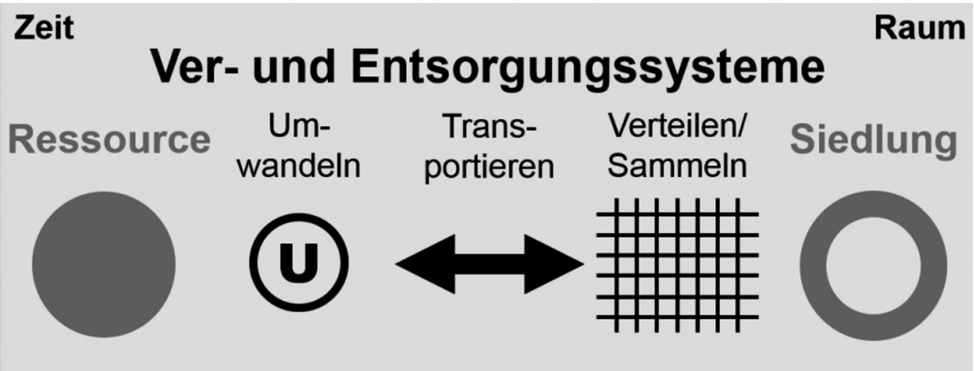
1 Funktionen und räumliche Strukturen
2 Kennzeichen der Teilsysteme
3 Ver- und Entsorgung als System
Literatur

Die Versorgung der Siedlungsräume mit Wasser, Energie und Nachrichten sowie deren Entsorgung von Abwasser und Abfällen stellt ein technisch-materielles System der Daseinsvorsorge dar. Dieses bildet sich im Raum zwischen den naturräumlichen Ressourcen und den Siedlungsgebieten. Planungsaufgabe ist es, die Teilsysteme raum- und umweltverträglich in die Siedlungsstruktur zu integrieren.

1 Funktionen und räumliche Strukturen

Ver- und Entsorgung bezeichnet in der ▷ *Raumplanung* die technisch-materielle Infrastruktur, die zur punktuellen oder flächendeckenden Versorgung der Siedlungsräume mit Wasser, Energie und Nachrichten sowie zur Entsorgung von Abwasser und Abfällen dient. Damit kommt den Versorgungssystemen im Grundsatz die Funktion zu, die Nutzer in den Siedlungsräumen mit den Ressourcen, die in den Freiräumen (▷ *Freiraum*) vorkommen, in Verbindung zu setzen (s. Abb. 1). Bei den Entsorgungssystemen ist es umgekehrt. Hier werden das Abwasser bzw. die Abfälle der Nutzer mit den Ressourcen verbunden, soweit diese nicht in Kreislaufprozessen geführt werden können.

Abbildung 1: Elemente der Ver- und Entsorgungssysteme als Bindeglied zwischen Ressourcen und Siedlungen



Quelle: Tietz 2007

Besondere Merkmale sind die weitgehende Leitungsgebundenheit (Rohrnetz, Freileitung, Kabel) ihrer Transporteinrichtungen und die Standortgebundenheit ihrer Anlagen (Wasserbehälter, Kläranlage, Kraftwerk, Funkmast) (vgl. Tietz 2007). Die Ver- und Entsorgung für die Nutzer im Raum findet in der Regel in Netzen statt, die im Siedlungsbereich meist unterirdisch verlaufen. Die Einrichtung der Systeme zur Ver- und Entsorgung ist im Allgemeinen durch hohe Investitionen sowie lange Bauzeiten und Planungszeiträume gekennzeichnet. Als Element der ▷ *Daseinsvorsorge* (Haber/Rüdiger/Baumgart et al. 2014) besteht unabhängig von der Trägerschaft (öffentlich oder privat) ein Anspruch auf Bereitstellung der Ver- oder Entsorgungsdienstleistung.

Zusammen mit den Verkehrssystemen bilden die Ver- und Entsorgungssysteme in der Raumplanung die ▷ *Technische Infrastruktur*. Für sie sind Größe, Lage und Einzugsgebiete von Standorten sowie Verlauf und Breite von Trassen sowohl auf lokaler als auch auf regionaler und (inter)nationaler Ebene zu bestimmen. Dabei sind die jeweiligen Anforderungen an die Umwelt-, Gesundheits- und Sozialverträglichkeit, die Versorgungssicherheit und die Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

2 Kennzeichen der Teilsysteme

Die Versorgung mit Wasser wird unterschieden nach der Versorgung der privaten Haushalte mit Trinkwasser und dem bislang hauptsächlich von Industriebetrieben, aber auch von Kraftwerken zu Kühlzwecken nachgefragten Brauchwasser. Anlagen der Wasserversorgung sind Quell- und Grundwasser- sowie Oberflächenwasserfassungen mit den dazugehörigen Schutzgebieten (▷ *Schutzgebiete nach Wasserrecht*), Trinkwassertalsperren sowie die Anlagen zur Wasseraufbereitung (Wasserwerke) und Wasserspeicherung (Hochbehälter, Talsperren). Bei der Planung sind insbesondere hygienische Belange zu berücksichtigen. Teilweise reduzieren Brauchwassersysteme die Trinkwassernutzung.

Die Energieversorgung beruht in Deutschland vorwiegend auf den Primärenergieträgern Kohle, Öl und Kernenergie, zunehmend aber auch auf Gas und den regenerativen Energieträgern Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie, Biomasse und Umgebungswärme (▷ *Erneuerbare Energien*). Zur Versorgung von Haushalten und Industrie mit Energie wird aufgrund von Flexibilität und Nutzungsvielfalt vor allem der Sekundärenergieträger Strom eingesetzt. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung erfolgt entweder direkt durch den Primärenergieträger Gas oder indirekt durch den Sekundärenergieträger Fernwärme. Energieversorgungsanlagen sind Kraftwerke, Umspannanlagen, Gasspeicher, Gasstationen zur Druckerhöhung und -reduzierung sowie die Leitungstrassen zum Energietransport (Hochspannungsfreileitungen, Gashochdruckleitungen), zum Wärmetransport (Fernwärmeleitungen), außerdem Netze zur Strom-, Gas- und Wärmeverteilung.

Die Informationsbereitstellung im Raum wird als Telekommunikation bezeichnet. Seit einigen Jahren findet ein bahnbrechender technologischer Wandel statt, der durch eine Vielzahl von Standorten für Mobilfunkmasten und Richt¬funkanlagen sowie durch ein engmaschiges bundesweites Glasfaserkabelnetz einen hohen Raumbezug aufweist. Durch die deutlich kostengünstigeren Systemkomponenten, ihre dadurch bessere Anpassungsfähigkeit an die Siedlungsstruktur (▷ *Siedlung/Siedlungsstruktur*) und den relativ geringen Standort- und Flächenbedarf für die Anlagen (Sender/Empfänger) und Leitungsnetze ist die Regelungsbedürftigkeit des Systems Telekommunikation in der Raumplanung von geringerer Bedeutung als bei den übrigen Ver- und Entsorgungssystemen.

Die Entsorgung der Haushalte, der Industrie und der Kraftwerke von Abwasser dient in erster Linie zur Gewährleistung der Umwelthygiene und zum Erhalt und zur Verbesserung der Gewässergüte. Dabei wird zwischen Schmutzwasser und Regenwasser unterschieden. Bei der Schmutzwasserentsorgung steht zum einen die Erhöhung des Anschlussgrades durch die Ausweitung des Einzugsgebiets bestehender Kläranlagen im Vordergrund, zum anderen die Ergänzung der bestehenden Systeme durch kleinere, leistungsfähigere Anlagen und durch weitere (z. B. chemische) Stufen sowie der Ausbau und die Organisation der Klärschlammentsorgung. Eine zukünftige Herausforderung stellt die Anpassung der bestehenden Systeme in Qualität und Quantität an die sich verändernden demografischen Bedingungen (▷ *Demografischer Wandel*) dar (Tietz/Hühner 2011).

Die Entsorgung von Abfall wird unterschieden nach der Behandlung und Ablagerung von Hausmüll bzw. von industriellen Sonderabfällen und nach der Behandlung und Ablagerung von Klärschlämmen und Reststoffen aus der Energieerzeugung (Asche und Schlacke). Anlagen sind Deponien für Siedlungsabfälle und für Sonderabfälle, mechanische, mechanisch-biologische und

thermische Anlagen zur Abfallbehandlung, Sortier- und Aufbereitungsanlagen für Recyclingprodukte und Umschlagstationen für Abfälle und Wertstoffe. Das Transportsystem für die Abfälle zur Behandlung und Ablagerung von Abfällen ist in der Regel nur strecken- und damit nicht leitungsgebunden, zählt jedoch auch zur materiellen ▷ *Infrastruktur*.

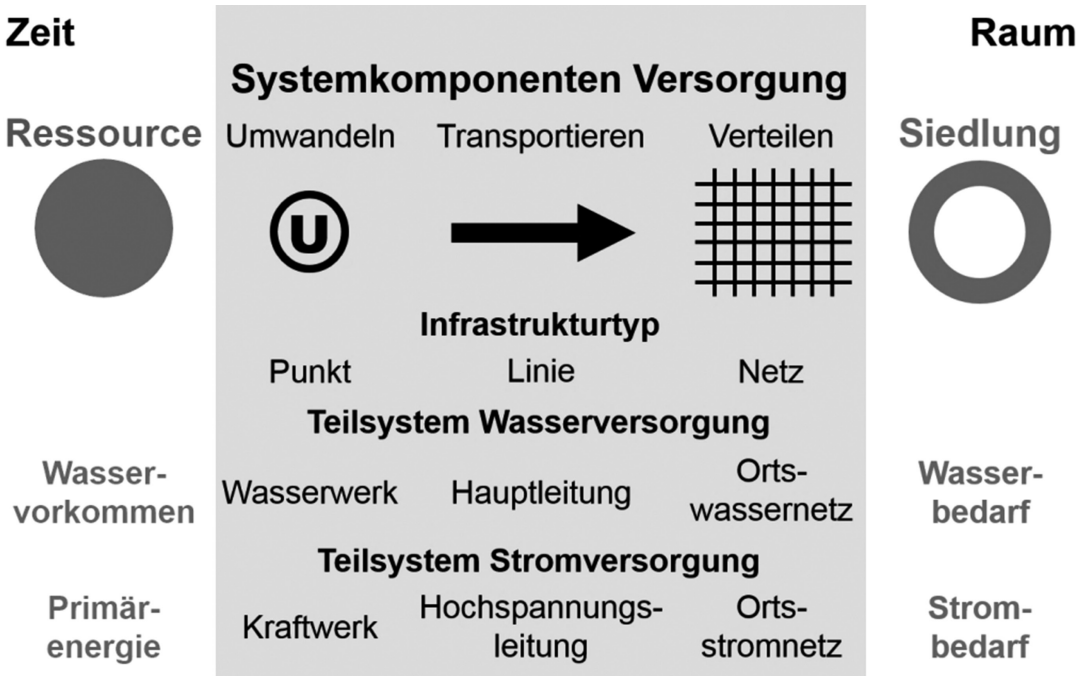
Die Teilsysteme der Ver- und Entsorgung können sich zwischen den einzelnen Systemen überlagern, ergänzen oder teilweise auch stören. Die damit verbundene Ordnungs- und Koordinierungsaufgabe kommt den Gebietskörperschaften (▷ *Gebietskörperschaft*) und damit in gewissem Umfang auch der Raumplanung zu.

3 Ver- und Entsorgung als System

3.1 Systemdefinition

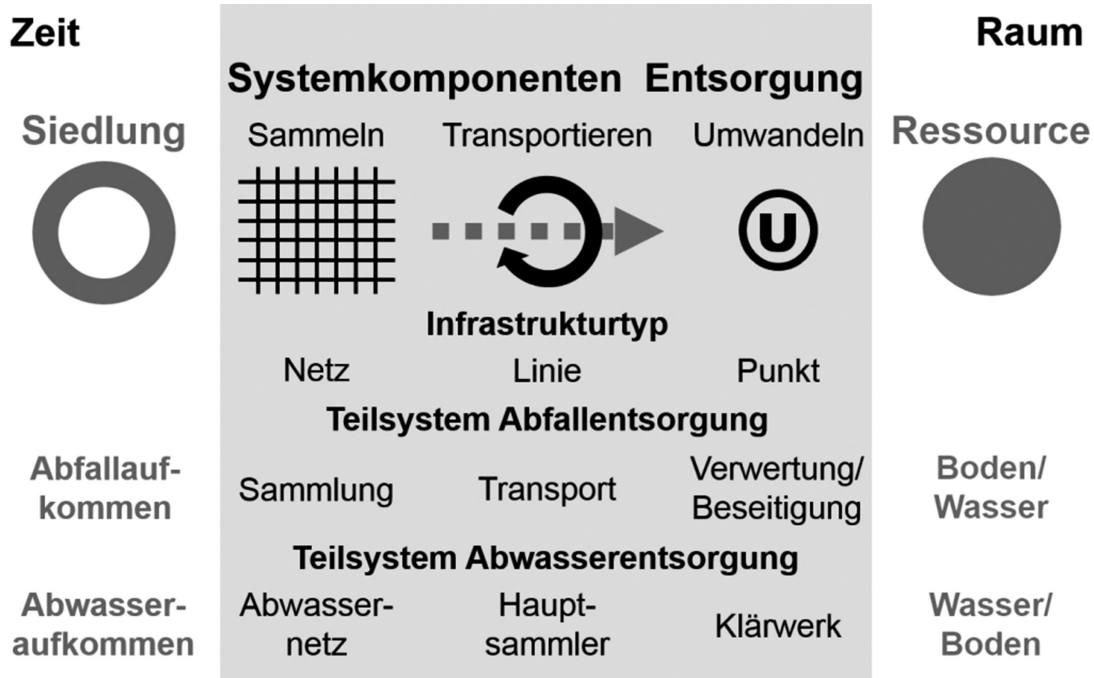
Für eine Systembetrachtung ist es erforderlich, die Ver- und Entsorgung nach den beiden Systemen Versorgung (V) und Entsorgung (E) zu unterscheiden, die aus den gleichen Systemkomponenten bestehen, jedoch in entgegengesetzter Richtung verlaufen (s. Abb. 2 und Abb. 3). Beide können weiter in Teilsysteme aufgeteilt werden, die dann unterschiedliche Versorgungsträger bzw. Aufgabenträger repräsentieren.

Abbildung 2: Systemkomponenten zur Versorgung von Siedlungsräumen und ihre Teilsysteme



Quelle: Tietz 2007

Abbildung 3: Systemkomponenten zur Entsorgung von Siedlungsräumen und ihre Teilsysteme



Quelle: Tietz 2007

Für die Versorgungsfunktion muss zunächst das Gut an einem Standort umgewandelt, das heißt veredelt oder aufbereitet, dann über eine gewisse Strecke kontinuierlich oder diskontinuierlich transportiert und schließlich an die Nutzer verteilt werden. Als Güter werden dabei räumlich und zeitlich differenziert Strom, Wärme, Trink- oder Brauchwasser nachgefragt. Demgegenüber muss für die Entsorgungsfunktion das Gut, dessen sich jemand im Raum entledigen will (oder muss), zunächst eingesammelt, dann über eine gewisse Strecke transportiert und schließlich an einem Standort abgelagert, dort in ein Gewässer eingeleitet oder in einen Stoffkreislauf rückgeführt werden. Dabei handelt es sich um die Güter Abfall und Abwasser.

Wie die Abbildungen 2 und 3 ebenfalls zeigen, bestehen die Teilsysteme Versorgung bzw. Entsorgung weiterhin aus einzelnen Systemkomponenten, die jeweils auch einen bestimmten Infrastrukturtyp repräsentieren. Zusätzlich kann danach unterschieden werden, ob die Systemkomponenten oberirdisch oder unterirdisch verlaufen (z. B. Hochspannungsfreileitung oder -kabel bzw. offenes Abwassergerinne oder Abwasserrohr).

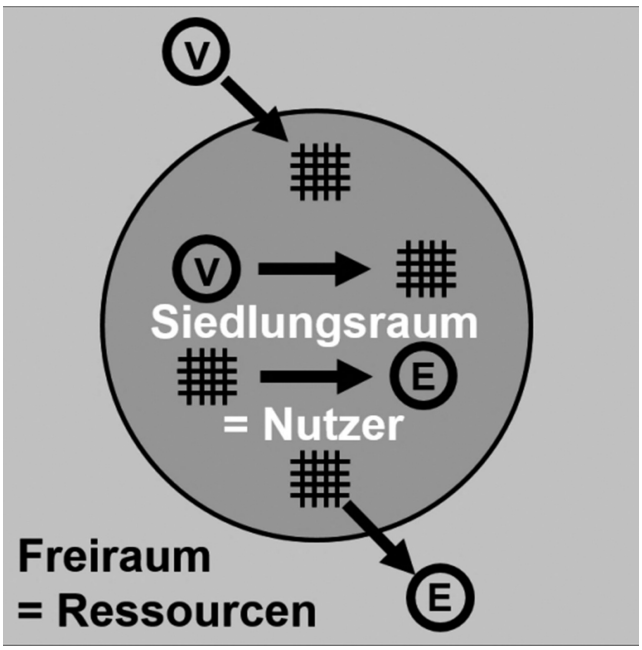
3.2 Ver- und Entsorgungssysteme im Raum

Die Raumplanung hat – anders als die einzelnen Fachplanungen (▷ *Fachplanungen, raumwirksame*) – die Chance, die Ver- und Entsorgung als Gesamtsystem zu begreifen, das zwischen den Teilsystemen einerseits und den Ressourcen in den Freiräumen sowie den Nutzern in den Siedlungsräumen andererseits abgestimmt werden kann.

▷ *Raum* lässt sich vereinfachend in Siedlungsraum und ▷ *Freiraum* einteilen. Der Begriff *Freiraum* steht hier für den *open space*, die nicht besiedelten Flächen, die auch Landschaftsraum sind. Diesem Raum können auch die natürlichen Ressourcen zugerechnet werden, die durch die Ver- und Entsorgungssysteme beansprucht werden (auch wenn ein Grundwasservorkommen oder ein Primärenergieträger unter den Siedlungsflächen liegen kann). Die Tatsache, dass in der Sprache der Planenden der Begriff *Infrastrukturraum* nicht vorkommt, deutet darauf hin, dass Infrastruktur keinen Raum einnehmen soll, sondern sich als Punkt, Linie oder Netz entweder dem Siedlungsraum oder dem Freiraum unterordnet, allenfalls diese Räume verbindet oder trennt.

Wie in Abbildung 4 schematisch dargestellt, können die Komponenten der Ver- und Entsorgungssysteme einerseits vollständig innerhalb der Siedlungsflächen liegen (lokale Systeme), andererseits dienen sie dazu, eine Verbindung zwischen den Ressourcen und privilegierten Standortpotenzialen in den Freiflächen herzustellen (regionale oder nationale Systeme). Dabei beanspruchen die Ver- und Entsorgungssysteme Fläche. Die wesentlicheren Wirkungen gehen von ihren Emissionen (Luftschadstoffe, Lärm, Geruch, Abwärme) aus, die in der Regel Abstände zu den Nutzern erforderlich machen.

Abbildung 4: Ver- und Entsorgungssysteme im Zusammenspiel mit dem Siedlungsraum und dem Freiraum



Quelle: Tietz 2007

Dort, wo die Ver- und Entsorgungssysteme nicht oder nicht mit ausreichender Qualität oder Leistung vorhanden sind (zum Beispiel weil sie zu weit entfernt sind), stellen sie einen erheblichen Nachteil für die Siedlungsentwicklung dar. Zugleich stehen die Ver- und Entsorgungssysteme mit ihrem Anspruch an Boden, Wasser und Luft in unmittelbarer Nutzungskonkurrenz mit den Siedlungsflächen. Darüber hinaus tragen die Erzeugungs- und Entsorgungsstandorte sowie die

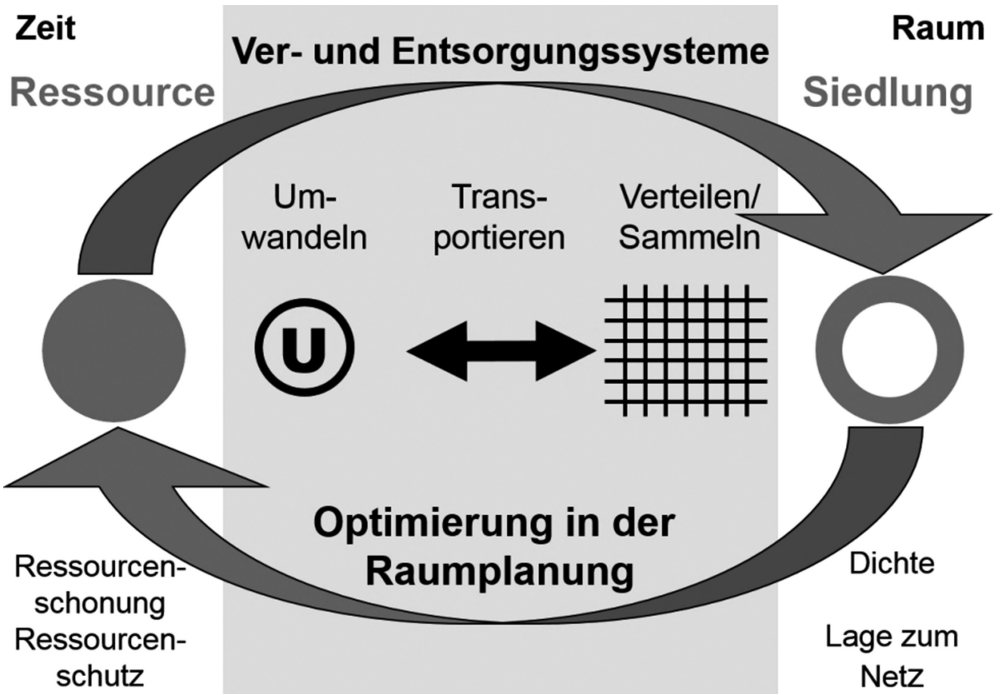
dazugehörigen Transporttrassen der Ver- und Entsorgungssysteme dazu bei, dass das unbebaute Umland um die Siedlungsflächen mit seinen Ressourcen (Wasser, Luft, Boden) in das raumplanerische Gesamtsystem einbezogen wird. Dadurch entstehen zusätzlich Agglomerationsvorteile (▷ *Agglomeration, Agglomerationsraum*).

Innerhalb der Raumkategorie ▷ *Landschaft* ist es daher die Aufgabe der Raumplanung, in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Fachplanungsträgern die den Ver- und Entsorgungssystemen zugrunde liegenden Ressourcen entsprechend ihrer Knappheit und ihrer Bedeutung für die Region insgesamt zu bewirtschaften und schützen. Darüber hinaus ist es Aufgabe der Raumplanung, die Infrastruktur so anzuordnen, dass möglichst große unzerschnittene Freiräume erhalten bleiben bzw. nur solche Restflächen entstehen, die eigenständig ökologisch überlebensfähig bleiben. Ebenso sind die Möglichkeiten zu nutzen, die sich durch die Bündelung von leitungsgebundener Infrastruktur untereinander und mit anderer linienförmiger (Verkehrs-)Infrastruktur ergeben.

3.3 Systemoptimierung im Raum

Aufgabe der Raumplanung ist es zudem, in Abstimmung mit der jeweiligen sektoralen Fachplanung die Gesamtsysteme und die Teilsysteme der Ver- und Entsorgung in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur zu optimieren. Hierbei sollten die jeweiligen Governance-Strukturen (▷ *Governance*) genutzt bzw. ebenfalls angepasst werden (vgl. Schmidt 2013: 337)

Abbildung 5: Optimierung zwischen Ressourcen und deren Nutzung durch die Raumplanung



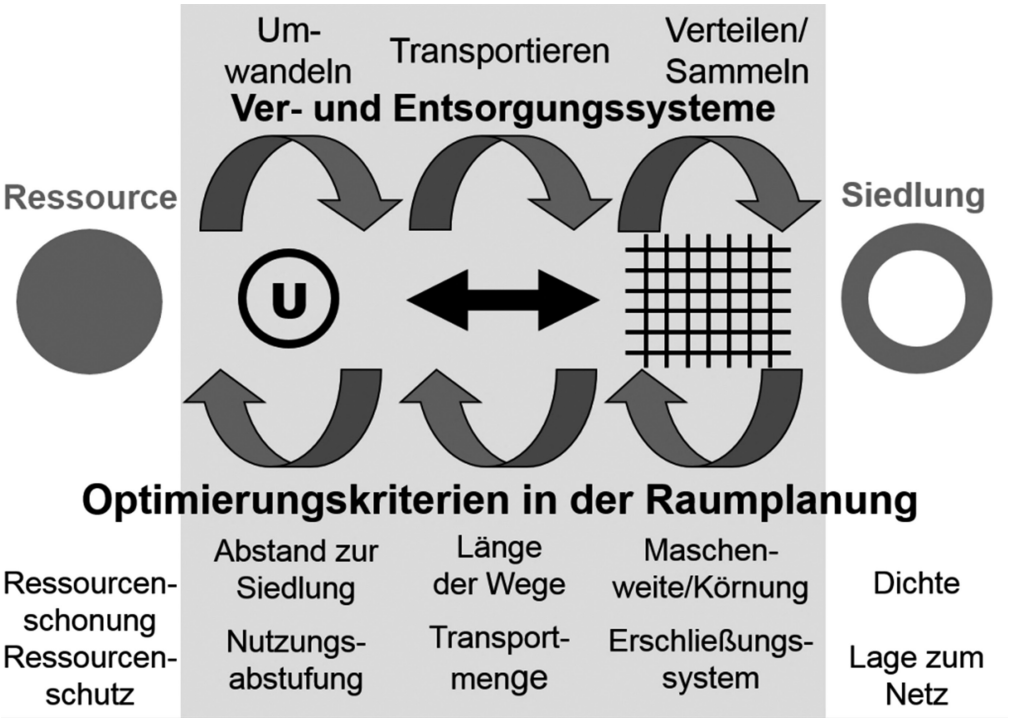
Quelle: Tietz 2007

Bei den Gesamtsystemen (s. Abb. 5) handelt es sich jeweils um geschlossene Systeme, da sie nicht im Energie- und Materialaustausch mit ihrem Umfeld stehen. Ihre Optimierung erfolgt in der Regel nach folgenden Kriterien:

1) Technische Sicherheit
2) Wirtschaftlichkeit
3) Ver- bzw. Entsorgungssicherheit
4) Sozialverträglichkeit
5) Umweltverträglichkeit

Dazu sind die Systeme räumlich und zeitlich aufeinander abzustimmen (vgl. Moss et al. 2008). Bei den aufeinander abzustimmenden Teilsystemen (s. Abb. 6) handelt es sich um heterogene Systeme, für die – wie für die Gesamtsysteme – die Unteilbarkeit der Systemelemente gilt. Dennoch gelten für die einzelnen Elemente gemeinsame Kriterien zur Integration in den Raum. Dabei weist das Teilsystem Stromversorgung die vergleichsweise geringsten Wechselwirkungen mit dem Siedlungssystem auf lokaler Ebene auf und ermöglicht daher eine flexible Anpassung. Das Teilsystem Fernwärme zeichnet sich dagegen durch eine enorme Wechselwirkung mit der Siedlungsstruktur aus, da es eine hohe Wärmedichte und möglichst kurze Leitungstrassen zu möglichst großen Versorgungseinheiten benötigt.

Abbildung 6: Teilsysteme der Ver- und Entsorgung sowie deren Optimierungskriterien in der Raumplanung



Quelle: Tietz 2007

Für jede einzelne Systemkomponente sind andere Optimierungskriterien zu berücksichtigen, die wiederum nach der technischen Bauart, der Systemgröße und den Wirkungen, die von dem jeweiligen System ausgehen, zu unterscheiden sind. Die Optimierung sollte nicht erst dann beginnen, wenn ein Ver- oder Entsorgungssystem – z. B. im Rahmen eines Raumordnungsverfahrens (▷ *Raumordnungsverfahren*) – in die Siedlungsstruktur eingepasst wird, sondern bereits dann, wenn die Möglichkeit besteht, die Siedlungsstruktur planerisch zu beeinflussen. Hierzu dienen die planerischen Instrumente der Regional- und Landesplanung (▷ *Regionalplanung*; ▷ *Landesplanung, Landesentwicklung*) und der ▷ *Bauleitplanung*.

Literatur

Haber, M.; Rüdiger, A.; Baumgart, S.; Danielzyk, R.; Tietz, H.-P. (Hrsg.) (2014): Daseinsvorsorge in der Raumentwicklung. Dortmund. = Dortmunder Beiträge zur Raumplanung Band 143.

Moss, T.; Naumann, M.; Wissen, M. (Hrsg.) (2008): Infrastrukturnetze und Raumentwicklung. Zwischen Universalisierung und Differenzierung. München.

Schmidt, M. (2013): Regional Governance und Infrastruktur – Kooperationen in der Wasserver- und Abwasserentsorgung am Beispiel der Stadtregionen Frankfurt/Main, Berlin und Ruhr. Detmold.

Tietz, H.-P. (2007): Systeme der Ver- und Entsorgung – Funktionen und räumliche Strukturen. Wiesbaden.

Tietz, H.-P.; Hühner, T. (Hrsg.) (2011): Zukunftsfähige Infrastruktur und Raumentwicklung: Handlungserfordernisse für Ver- und Entsorgungssysteme. Hannover. = Forschungs- und Sitzungsberichte der ARL 235.

Bearbeitungsstand: 04/2017