

Schöbel, Sören

Book Part

Qualitative und quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs

Provided in Cooperation with:

ARL – Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft

Suggested Citation: Schöbel, Sören (2025) : Qualitative und quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs, In: Jacoby, Christian Klee, Andreas (Ed.): Nachhaltige Flächennutzung durch Raum- und Umweltplanung, ISBN 978-3-88838-447-9, Verlag der ARL - Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft, Hannover, pp. 33-59, <https://doi.org/10.60683/pnh9-7c59>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/329528>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Schöbel, Sören:

Qualitative und quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs

<https://doi.org/10.60683/pnh9-7c59>

In:

Jacoby, Christian; Klee, Andreas (Hrsg.) (2025):

Nachhaltige Flächennutzung durch Raum- und Umweltplanung.

Hannover, 33-59. = Arbeitsberichte der ARL 39.

<https://doi.org/10.60683/6naz-dy47>



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Sören Schöbel

QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ASPEKTE DES FLÄCHENVERBRAUCHS

Gliederung

- 1 Einleitung
 - 1.1 Statusfrage Siedlungsbau
 - 1.2 Rückkehr der Energieproduktion
- 2 Flächenverbrauch aus qualitativer Sicht
 - 2.1 Definitionen und Differenzierungen
 - 2.2 Auswirkungen des Flächenverbrauchs – Entzug von Flächenwirksamkeit
- 3 Fallstudien
 - 3.1 Fallstudie Einfamilienhaus
 - 3.1.1 Allgemeine Daten
 - 3.1.2 Untersuchte Fälle
 - 3.1.3 Ergebnisse der Nachkartierung
 - 3.2 Freiflächen-Solaranlagen
 - 3.2.1 Allgemeine Daten
 - 3.2.2 Untersuchte Fälle
- 4 Folgerungen und Vorschläge
- Literatur

Kurzfassung

Die negativen Folgen des Flächenverbrauchs liegen in einem Entzug von Flächenwirksamkeit freier, kollektiver Güter: Habitate, Ressourcen, Landschaft, Freiraum. Die Folgen müssen qualitativ und quantitativ erfasst werden, wenn nach Legitimität und Multifunktionalität unterschieden werden soll. In diesem Beitrag wird dies für die Typen „Freistehendes Einfamilienhaus“ (EFH) und „Freiflächen-Solaranlage“ (FFA) versucht. Fallbeispiele zum Einfamilienhaus zeigen, dass auf Privatgrundstücken eine Begrenzung der negativen Wirkungen sowohl in qualitativer wie quantitativer Hinsicht unterlaufen wird, während flächensparendes Bauen mit Gemeinschaftsflächen sowohl ökologisch wie sozial qualitative Vorteile bringt. Bei Freiflächen-Solaranlagen zeigt sich, dass für ökologische Differenzierungen Kriterien vorliegen, dem Erhalt sozialer Qualitäten aber die zunehmende Größenentwicklung entgegensteht. Für beide Inanspruchnahmen wird empfohlen, sie durch in kollektiver Nutzung verbleibende, multifunktionale Landschaftsgerüste anzureichern.

Schlüsselwörter

Landschaft – ökologische Qualität – soziale Qualität – Einfamilienhaus – Energiewende – Freiflächen-Solaranlage

Qualitative and Quantitative Aspects of Space Consumption

Abstract

The negative consequences of land consumption lie in a withdrawal of land effectiveness of free, collective goods: habitats, resources, landscape, open space. This must be recorded qualitatively and quantitatively if a distinction is to be made between legitimacy and multifunctionality. In this article, this is attempted for the types “detached single-family house” and “open space solar installation”. Case studies on the detached single-family house show that on private properties a limitation of negative effects is undermined both qualitatively and quantitatively, whereas land-saving construction with common areas brings qualitative advantages both ecologically and socially. In the case of open space solar installations, it is shown that criteria exist for ecological differentiation, but that the preservation of social qualities is opposed by the increasing development of size. For both uses, it is recommended that they be enriched by multifunctional landscape frameworks remaining in collective use.

Keywords

Landscape – ecological quality – social quality – detached single-family house – energy turnaround – open space solar installation

1 Einleitung

Der Flächenverbrauch, aus planerischer Sicht die Flächenneuanspruchnahme für Siedlungs- und Verkehrszwecke, physisch, sozial und ökologisch aber – wie gezeigt werden wird: nur oder auch darüber hinaus – die bauliche Inanspruchnahme zuvor unbebauter Freifläche, gilt als eines der drängendsten Umweltprobleme. Boden, der bebaut wird, steht für organismische Prozesse, die Grundlage allen Lebens sind, in der Regel nicht mehr zur Verfügung. Neben der Vielfalt an Arten sind von einem Rückgang unverbauter Freiflächen auch Ernährung, Trinkwasser und viele andere menschliche Lebensgrundlagen irreversibel betroffen. Der allergrößte Teil baulicher Flächeninanspruchnahme verwandelt zudem frei zugängliche, verwobene Landschaft in private bzw. funktionsdefinierte Zonen, sodass mit dem Flächenverbrauch auch ein kollektives Gut verloren geht. Es ist daher bundesweit, wie auch in Bayern, erklärtes umweltpolitisches Ziel, den Flächenverbrauch zu reduzieren.

Während es in der Planung üblich ist, von allgemeingültigen Richtwerten auszugehen, etwa für Anteile an baulich nutzbaren Grund-, Frei- oder Biotopflächen, Verkehrsverbindungen, Infrastrukturausstattungen, Lärmimmissionen, scheint es kaum umsetzbar, zur Begrenzung des Flächenverbrauchs eine „gesellschaftlich notwendige Fläche pro Kopf der Bevölkerung“ oder eine „räumliche Belastungsgrenze“ zu definieren. Zu komplex, oder zu wenig erforscht, sind strukturell – topografisch, historisch – bedingte, also „genetische“ teilräumliche Unterschiede im Flächenverbrauch (Schöbel 2019: 32). Statt einer theoretischen Grenze wird eine pragmatische Formel gesetzt, um den Prozess wenigstens zu verlangsamen. Diese Formel besagt, dass der Flächenverbrauch pro Zeiteinheit – in der Regel angegeben als Hektar pro Jahr oder Tag – halbiert werden soll. So setzt die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung auf eine

Begrenzung der Neuinanspruchnahme von Flächen für Siedlungen und Verkehr bis 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag – also eine Halbierung des Wertes von 2017 und ein Viertel des Durchschnitts der Jahre 1993 bis 2003 (Bundesregierung 2021: 270). Forderungen, die Neuinanspruchnahme in fernerer Zukunft sogar auf „null“ zu setzen, müssen mit dem Zusatz „netto“ versehen werden, weil schon durch Wanderungen von Industrie und Bevölkerung teils räumlich Neuinanspruchnahmen kaum verhindert werden können.

1.1 Statusfrage Siedlungsbau

Schon ohne positive Wanderungssalden bestehen bei Kommunen Widerstände gegen eine verbindliche Begrenzung des Flächenverbrauchs (Bayerischer Gemeindetag 2018). Sie verweisen auf einen von wachsenden Raumansprüchen geprägten Wettbewerb, basierend auf allgemeiner Wohlstandszunahme, sozialem Strukturwandel und Standardanhebungen, wie der Zunahme von Single- und Duo-Haushalten (Landeshauptstadt München 2022; vgl. StMB 2021), einer Ausweitung des Einzelhandelsangebots und der Logistik sowie steigenden Raumansprüchen des produzierenden und dienstleistenden Gewerbes.

Quantitativer Haupttreiber ist der Wohnungsbau. Die Standards der Baunutzungsverordnung zementieren niedrige Bebauungsdichten (vgl. PV 2022), die von den Wohnenden und Bauwilligen als zu erhaltender oder anzustrebender Status verstanden werden, wie Proteste gegen Nachverdichtungen in Großstädten zeigen, oder die Bilanzen zur Umsetzung des § 13b BauGB¹ (BMI 2020). Gerade in peripheren ländlichen Kommunen wird der Wettbewerb um junge Bevölkerung nach wie vor über das Angebot an privaten Bauflächen entschieden.

Nach den Grundsätzen der Raumordnung wäre hier zu unterscheiden zwischen legitimen Ansprüchen auf Wachstum und Angleichung der Lebensverhältnisse, wie Bildung von Wohneigentum für breite Bevölkerungsschichten, Diversifizierung der Lebensstile, Schaffung von Arbeitsplätzen in ländlichen Räumen, Mobilität, Sicherheit im Straßenverkehr, und weniger legitimen Ansprüchen auf „Reichtumskonsum“, wie Spekulation mit Bauland oder Schaffung von Zweitwohnsitzen. Eine solche Priorisierung nach Legitimität von Belangen muss auch im kommunalen Wettbewerb gelten.

Während für nachzuordnende Ansprüche vor allem strenge quantitative Grenzen von Flächeninanspruchnahmen notwendig erscheinen, muss bei unabweisbaren Belangen umso mehr erreicht werden, qualitative Standards zur Begrenzung der negativen Wirkungen der Flächeninanspruchnahme durchzusetzen. Das bedeutet vor allem, längst etablierte, qualitative Typologien und Regeln für naturhaushalts- und sozialwirksame Standards bei der baulichen Inanspruchnahme wirksam durchzusetzen.

1 Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist.

1.2 Rückkehr der Energieproduktion

Klimakrise und Kriege zeigen, dass unsere Volkswirtschaft neben dem Flächenverbrauch im Inland große „ökologische Fußabdrücke“ in anderen Ländern hinterlässt. Importe von Energie und Waren, Exporte von Freizeit und auch Naturschutzprojekte im Ausland stellen immer auch ein Exterritorialisieren produktiver und konsumtiver Flächeninanspruchnahmen dar, deren Bedarfe im eigenen Land entstehen. Das System gerät mit Rückschlägen der Globalisierung an Grenzen. Die diskutierte Rückverlagerung von strukturelevanten Wirtschaftsbereichen, aber auch der Verantwortung für die Biodiversität nach Europa und Deutschland bedeutet hier zusätzlichen Flächendruck.

Dies gilt besonders für die Energiewende. Schon die Subventionierung für Biogas und Biosprit haben zu einer Intensivierung der Landnutzung geführt: So gingen zwischen 2003 und 2007 vor allem deswegen täglich 94 ha Dauergrünland verloren (Jedicke 2011: 97). Doch dieser Prozess, der erhebliche Auswirkungen auf die Biodiversität hat (EEA 2006), taucht in der Statistik der Flächeninanspruchnahme nicht auf. Wenn nun aber nur die Hälfte des von der Bundesregierung bis 2030 geplanten Zuwachses der Photovoltaik – in sieben Jahren von 60 auf 215 GW_p (BMWK 2022) – auf Freiflächen realisiert wird, müsste die Statistik eine Neuinanspruchnahme von täglich 30 ha an Sonderbaugebieten ausweisen². Die Unabweisbarkeit einer dezentralen und regenerativen Energiewende legt damit ebenfalls nahe, quantitative und qualitative Standards neu zu justieren.

Auch hier geht es um die Durchsetzung von alternativen Typologien sozial und ökologisch multifunktionaler Freiflächen-Solaranlagen, für die es aber, anders als im Siedlungswesen, noch keine etablierten Modelle gibt.

Mit der Siedlungs- und Energieversorgung sind damit zwei Beispiele beschrieben, die eine qualitative Ergänzung quantitativer Begrenzungsziele nahelegen. Ein entsprechender Versuch soll hier unternommen werden. Eine solche differenzierte Betrachtung wird schon vom Grundsatz her durch das Gleichbehandlungs- und Abwägungsgebot nahegelegt, birgt auch die Gefahr von „Whataboutisms“, kann aber die zentralen Probleme der Flächeninanspruchnahme aufzeigen. „Zusätzliche Maßnahmen zur qualitativen Flächenbewertung und zur Vermeidung von Zerschneidung sind ebenfalls notwendig, stehen aber mit einer Mengenbeschränkung (...) nicht im Konflikt“ (Léon/Renn 2005: 135).

² Ausgegangen wird von 1 MWp/ha. Für Niedersachsen (13 % der Bundesfläche) sieht das Landesraumordnungsprogramm 2022 vor, dass bis 2040 65 GWp installiert werden, davon allerdings nur 15 GW auf Freiflächen (Niedersächsische Landesregierung 2022: 15). Aber auch dies bedeutet über 18 Jahre eine tägliche Neuinanspruchnahme von 2,3 ha für Photovoltaik-Freiflächenanlagen allein in diesem Bundesland.

2 Flächenverbrauch aus qualitativer Sicht

2.1 Definitionen und Differenzierungen

Als Flächenverbrauch wird statistisch die Umwandlung insbesondere von landwirtschaftlich genutzten oder naturbelassenen Flächen in „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ (SuV) erfasst. Zur Siedlungs- und Verkehrsfläche zählen damit vollständig bis teilweise versiegelte Flächen, wie Gebäude für Wohnen, Gewerbe, Freizeit, Versorgung, sowie Verkehrsflächen. Allerdings erfasst diese Definition – je nach Erhebungsmethode – aufgrund des Dominanzprinzips bei der Zuordnung (vgl. Meinel/Schumacher 2009) auch unversiegelte Flächen, wie Grün-, Sport- und Freizeitanlagen, Friedhöfe, Hausgärten, Siedlungs-Abstandsgrün und Verkehrsbegleitgrün sowie unbebaute Baugrundstücke³, schließlich auch Freiflächen-Solaranlagen.

So werden als Siedlungs- und Verkehrsfläche auch Flächen erfasst, die etwa gegenüber einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung einen höheren sozialen und ökologischen Wert aufweisen können. Ansätze für die Formulierung solcher Standards in der Stadt- und Landschaftsplanung liegen für ökologische Ziele vor (Biotopflächenfaktor (Boetticher/Fisch 1988), Versiegelungsabgabe), für soziale Standards wird bisher auf Best-Practice-Beispiele zurückgegriffen. Dass auch solche ‚Wertsteigerungen‘ mit einem Verlust von Fläche für Nahrungsproduktion verbunden ist, bleibt unbenommen.

Umgekehrt wären qualitativ zum Flächenverbrauch auch Landnutzungsänderungen zu zählen, die zu versiegelungsähnlichen und zugänglichkeitsbeschränkenden Wirkungen führen, wie Abbauflächen (Kiesabbau, Torfabbau, Braunkohletagebau) sowie Bodenabtragungen, -abdeckungen oder -verdichtungen für Lager- oder Veranstaltungsflächen. Zu Abbauflächen sind Zahlen verfügbar. 2020 wurden hierfür täglich 7,7 ha Fläche beansprucht, wobei „4,4 ha auf den Abbau von Bau- und Industriemineralien, 1,9 ha auf den Abbau von Torf und 1,4 ha auf den Abbau von Braunkohle“ entfielen.⁴ Hier bestehen Bezüge zu unserem Fokus: Kiesabbau wäre zum Flächenverbrauch für Siedlung und Verkehr hinzuzurechnen. Der Braunkohletagebau müsste, ebenso wie die Biomasseerzeugung, in Relation zur Alternative Freiflächen-Solaranlage gesetzt werden. Um auch dies zu veranschaulichen: Der Tagebau Garzweiler liefert in den 100 Jahren seiner Laufzeit circa 400 GWh/ha⁵, eine Solar-Freifläche mit 0,5 GWh/ha und Jahr müsste achtmal mehr Fläche beanspruchen, um in 100 Jahren die gleiche Strommenge bereitzustellen. Das betont die Herausforderungen, wenn die fossile Energieproduktion durch erneuerbare Energien im Land ersetzt werden soll, macht aber auch deutlich, dass „Flächenverbrauch“ qualitative Differenzierungen nahelegt, denn Boden und Landschaft werden durch die Solaranlage nicht tiefgreifend verändert, durch Kohleabbau aber zerstört.

3 Ab 2017 in Bayern nicht mehr in der SuV-Statistik enthalten.

4 <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/flaechenverbrauch-fuer-rohstoffabbau#neu-in-anspruch-genommene-flaeche-durch-rohstoffabbau-im-tagebau> (17.07.2024).

5 Zugrundeliegende Annahmen: Flözstärke 30 m, 35 t Braunkohle/m², 1,15 MWh/t Energiegehalt, 45 % Wirkungsgrad im Kraftwerk, entspricht 390 GWh/ha Stromertrag, ohne Betriebs- und Rekultivierungsaufwand.

Auf der anderen Seite sind auch Flächennutzungen zu betrachten, die eine Inanspruchnahme durch Überbauung darstellen, auf der Fläche selbst aber den Verlust substituieren. Solches mag bisher vernachlässigbar sein, wenn es sich aber um erwünschte Maßnahmen handelt, müssen auch sie erfasst werden, wie begrünte Dächer und Fassaden sowie urbane Landwirtschaft (Dosch 2008).

Schließlich verursachen, auch ohne Bebauung, intensive Bewirtschaftungsformen Bodenveränderungen, die in den Auswirkungen genauso erheblich sein können, obwohl sie mit hoher Produktivität zur Nahrungsproduktion beitragen. Diese sind noch schwerer zu erfassen, müssten in einer Gesamtbilanz aber berücksichtigt werden, wie Bodendegradationen, Humusverluste, Stoffeinträge und Strukturveränderungen sowie Auskoppelung von Atmo-, Pedo-, Hydro- und Biosphäre-Interaktionen durch Gewächshaus- und Folienanbau⁶, schließlich, noch schwieriger quantitativ zu fassen, Entdifferenzierung und Verarmung von Landschaftsstrukturen.

Aus umweltplanerischer Sicht erschien es bisher nicht sinnvoll, zwischen diesen baulichen und wirtschaftenden Inanspruchnahmen in der Bilanzierung nicht nur allgemeine, sondern auch operationale Zusammenhänge herzustellen. Wenn es aber künftig um die Herausbildung von ökologisch und sozial multifunktionalen Nutzungstypologien geht, müssen diese Sektoren in der räumlichen Planung zusammengeführt werden, wie Lebenszyklen in einem Building Information Modeling (BIM).

2.2 Auswirkungen des Flächenverbrauchs – Entzug von Flächenwirksamkeit

Die Inanspruchnahme zuvor un bebauter Freifläche verursacht direkt und indirekt ökologische, ökonomische und soziale Verluste oder Verarmungen: an Biotopwirksamkeiten als Habitate und ihres Verbundes sowie an Naturhaushaltswirksamkeit für Bodenfruchtbarkeit, Trinkwasserneubildung, Schadstofffilterung und Kohlenstoffbindung, Abflussverzögerung und Hochwasserschutz. Sie betreffen aber auch Freiraum und Landschaft mit ihren sozialen Qualitäten in mehreren Dimensionen:

- > Qualitäten des öffentlichen Raums als Sphäre emanzipierter Freiheiten (Simmel 1903; Arendt 1960; Bahrdt 1961; Beck 1995). Sie liegen in der Zugänglichkeit, Durchlässigkeit, Offenheit, Gastlichkeit von Stadt und Siedlung, aber auch von Landschaft (vgl. Schäfer 2018; Schöbel 2018). Solche Qualitäten gehen etwa durch bauliche oder funktionale Abschlösungen, Absperrungen und Abschottungen verloren.
- > Qualitäten des kohäsiven Raums als ‚sozialer Kitt‘ zwischen Schichten und Milieus. Sie betreffen formelle Begegnungsorte wie Mitten, Gemeinschaftsflächen, Parks, Straßen und Plätze mit Aufenthaltsqualitäten (Schöbel 2011: 55). Sie werden

⁶ Zum Anbau unter Folie sind keine Flächenangaben verfügbar, es wird aber von einer starken Zunahme ausgegangen (vgl. <https://www.lwg.bayern.de/folieneinsatz>, 17.07.2024; Deutscher Bundestag 2020).

durch Trennungen und Dominanzen geschwächt, etwa wenn Zentren nur dem Kommerz oder Straßen ausschließlich dem Autoverkehr dienen.

- > Qualitäten des inklusiven Raums für die ‚soziale Einbindung‘ von nicht zur dominanten Kultur gehörenden Partikulkulturen. Sie verbergen sich in informellen Orten, sind „Ränder und Nischen“ (Ipsen 2001: 35) mit ungeplanten Aufenthalts-, Entfaltungs- und Begegnungsmöglichkeiten, die durch ‚Bereinigung‘ von Brachen und Restflächen gefährdet werden (Bauer/Schöbel 2021: 61).
- > Qualitäten des freien Raums und der freien Landschaft als zugleich menschliche und freie Natur – und gesellschaftlich produzierter Raum. Sie liegen in der szenischen Erfahrbarkeit und Überschaubarkeit von Stadt und Landschaft, in der materiellen Aneignbarkeit von Freiraum, in der räumlichen Möglichkeit für schöpferische Beiträge zu den kollektiven Werken („oeuvres“) Stadt und Landschaft (Lefèbvre 2016: 106) und werden durch Privatisierung und Funktionsdefinition entzogen.
- > Qualitäten des differenziellen Raums. Sie liegen in der strukturellen Mischung und Überlagerung von Nutzungen sowie in der Vermittlung zwischen globalem und lokalem, öffentlichem und privatem Raum (Lefèbvre 1976; Schöbel 2021) und werden durch Segregation und Homogenisierung eingeschränkt.

Die negativen Folgen des Flächenverbrauchs liegen also in einem Entzug von Flächenwirksamkeit für die Existenz freier, kollektiver und meritokratischer Güter: Habitate, Ressourcen, Landschaft, Freiraum. Diese Flächenwirksamkeit lässt sich nur qualitativ und quantitativ erfassen. Dies soll zu den beiden Flächeninanspruchnahmen „Freistehendes Einfamilienhaus“ und „Freiflächen-Solaranlage“ versucht werden.

3 Fallstudien

Für das Ziel, vermeidbare Flächeninanspruchnahme quantitativ zu begrenzen und gleichzeitig nicht vermeidbare Inanspruchnahmen so zu qualifizieren, dass die negativen Effekte gering ausfallen, liegen für die beiden hier zu diskutierenden Typen Konzepte vor – sie heißen „flächensparendes Bauen“ und „naturverträgliche Solarenergie“. Während ersteres seit Anfang der 1980er Jahre thematisiert wird (Simonis 1981), ist dies bei naturverträglichen Freiflächen-Solaranlagen seit Ende der 1990er Jahre ebenfalls der Fall (Teggens-Junge 1999). Nun dürfte bezüglich der quantitativen Begrenzung eigentlich davon ausgegangen werden, dass flächensparendes Bauen hierzu beiträgt, naturverträgliche Solaranlagen nicht, weil sie mehr Fläche benötigen. Werden nun aber in den künftigen Statistiken die naturhaushalts- und auch sozialwirksamen Flächenanteile der beiden Nutzungstypen differenziert erhoben, können sich diese Annahmen relativieren. Dies soll in den folgenden Fallstudien untersucht werden.

3.1 Fallstudie Einfamilienhaus

3.1.1 Allgemeine Daten

Die durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf hat sich in Deutschland seit den 1970er Jahren auf 48 m² verdoppelt. Dies ist, neben dem hohen Anteil von Ein- und Zweipersonenhaushalten in den Städten, auf die Struktur der 19 Millionen Wohnhäuser in Deutschland zurückzuführen. Hiervon waren 2019 nur 17 % Mehrfamilien- und 16 % Zweifamilienhäuser, aber 67 % Einfamilienhäuser, darunter 53 % freistehend.⁷ Dabei unterscheiden sich die am Markt genannten „gängigen“ Größen zumindest in Bayern deutlich von der Realität. So gehen Fertighausanbieter⁸ von einer „typischen“ Wohnfläche von 150 m² auf 100 m² Grundfläche aus, hinzu kommen 80 m² Stellfläche für mindestens zwei Autostellplätze und zusätzlich zwei Garagen sowie das Doppelte der bebauten Fläche als Gartenfläche – also 360 m², sodass Grundstücke von rund 540 m² Größe beansprucht werden. Die Grundflächenzahl (GRZ) liegt damit noch unter dem Maß der Baunutzungsverordnung für Reine und Allgemeine Wohngebiete von 0,4 (Orientierungswert für Obergrenze) (§ 17 BauNVO).⁹ Demgegenüber liegt die reale Durchschnittsgröße veräußerter baureifer Grundstücke in Bayern bei fast 1.000 m² und hat damit seit dem Höchststand in den 1970er Jahren mit annähernd 1.300 m² und einem Tiefststand Anfang der 2000er Jahre mit unter 800 m² wieder deutlich zugenommen (vgl. Abb. 1). Auf einem Hektar Fläche könnten so nach Marktangaben 20 Einfamilienhäuser gebaut werden, tatsächlich sind es in Bayern durchschnittlich 10. Es könnten aber auch „40 Einfamilien-Reihenhäuser“ in „kosten- und flächensparender“ Bauweise oder 250 Geschosswohnungen untergebracht werden“.¹⁰

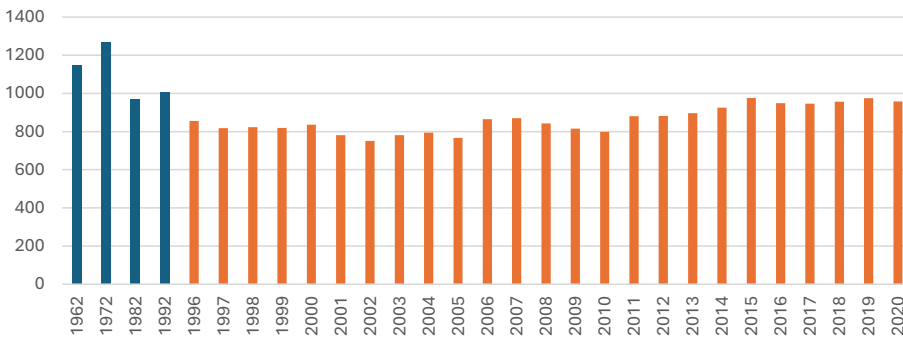


Abb. 1: Durchschnittsgröße veräußerter Grundstücke in Bayern / Datenbezug: Bayerisches Landesamt für Statistik¹¹

7 https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/02/PD21_N015_44.html (17.07.2024).

8 <https://www.fertighaus.de/ratgeber/grundstueck/wie-viel-grundstueck-braucht-man-fuer-ein-haus/> (17.07.2024); <https://www.interhyp.de/ueber-interhyp/presse/pm-wohntraumstudie-20130919/> (17.07.2024).

9 Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

10 <https://www.bda-dortmund.de/2021/06/einfamilienhaus-sehnsuchtsort-oder-schwarzes-klimaschaf/> (19.07.2024).

11 https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/preise_verdienste/preise/sg35_kaufwerte_f%C3%BCr_bauland_langfristige_entwicklung.xls (16.08.2024).

3.1.2 Untersuchte Fälle

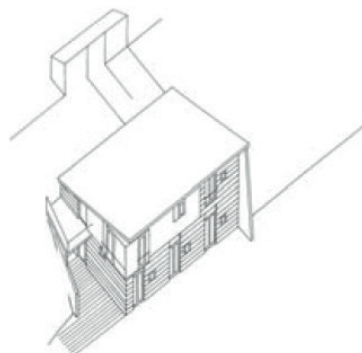
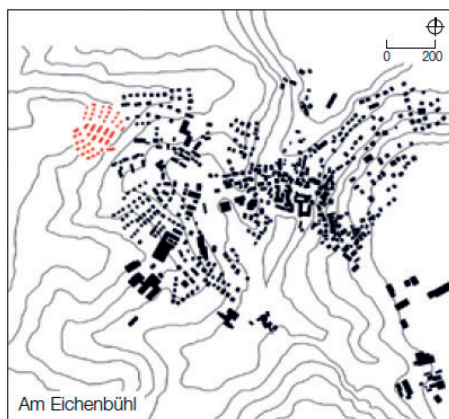
Seit Mitte der 1980er Jahre veröffentlicht die Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (OBB) zusammen mit dem Lehrstuhl für Entwerfen und Ländliches Bauwesen der Technischen Universität München (Prof. Matthias Reichenbach-Klinke) „Arbeitsblätter für die Bauleitplanung“ zum Thema „Kosten- und Flächensparende Wohngebiete“ (Neuaufgabe 2001) (OBB 2001). Darin werden von insgesamt sechs Siedlungen drei in Bayern liegende Bebauungspläne für Einfamilienhausgebiete neben den Kosten vor allem bezüglich ihres Flächenverbrauchs analysiert (vgl. Abb. 2):

- > „Hüttenthaler Feld“ in Tittmoning, Landkreis Traunstein/Oberbayern, 9,6ha Einzelhäuser (1995–1998)
- > „Unterfeld“ in Tiefenbach bei Landshut, Landkreis Landshut/Niederbayern, 6,5ha Einzelhäuser in lockerer Bauweise (1990–1998)
- > „Am Eichenbühl“ in Thurnau, Landkreis Kulmbach/Oberfranken, 4,7ha Mischform mit Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern (1996–1997)

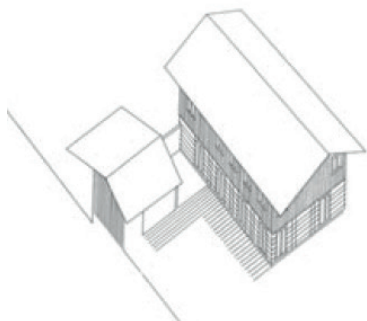
In den Analysen geht es um private und öffentliche Sparmöglichkeiten bei den Kosten, aber eben auch bei der Fläche. So soll der Vergleich zeigen, wieviel Netto-Bauland und zusätzlich Straßenland pro Wohneinheit benötigt werden und wie groß jeweils der Versiegelungsanteil der Flächen ist. Betrachtet wurden aber auch qualitative Unterschiede, die sich durch die städtebauliche Struktur und Typologie ergeben, vor allem der Anteil angemessen nutzbarer und gut zugeschnittener Gartenflächen.

Im Rahmen dieses Beitrags wurde ein zweiter Blick auf die drei Baugebiete, deren Planung eine Generation zurückliegt, geworfen.¹² Hierzu wurden die Vermessungspläne digital ausgewertet und anhand von Satellitenbildern sowie Dokumentationen bzw. Begehungen nachkartiert. Innerhalb dieses Rahmens war eine flächenscharfe Erhebung quantitativer und qualitativer Wirksamkeiten nicht möglich, weil sich die Kartierung von Privatgrundstücken auf die aus dem öffentlichen Straßenraum und in Satellitenaufnahmen einsehbaren Flächen beschränken musste. Dennoch ließen sich einige Entwicklungen festhalten.

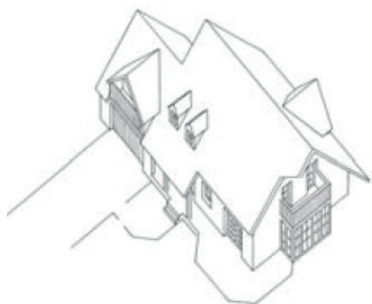
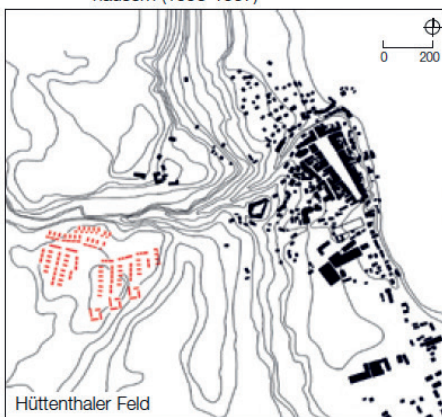
12 Beteiligte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Professur für Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume: Alexandra Bauer, Paula Erber, Sabine Kern, Julian Schäfer, Michael Schmölz, Sören Schöbel. Die Siedlungen in Tiefenbach und Thurnau wurden im Winter 2022 vor Ort besichtigt, für Tittmoning konnte auf eine ausführliche Dokumentation zurückgegriffen werden (BLH 2017).



Thurnau „Am Eichenbühl“, 4,7 ha
Mischform mit Einzel-, Doppel- und Reihenhäusern (1996-1997)



Tittmoning „Hüttenthaler Feld“, 9,6 ha
Einzelhäuser (1995-1998)



Tiefenbach „Unterfeld“, 6,5 ha
Einzelhäuser in lockerer Bauweise (1990-1998)

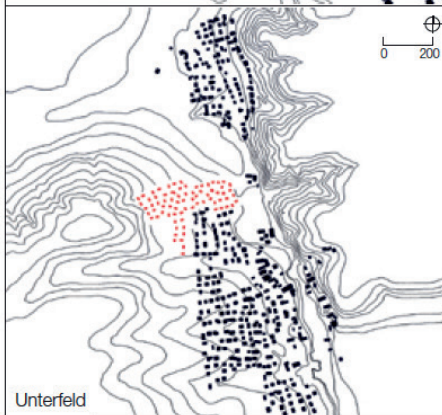


Abb. 2: Auszug der in den Arbeitsblättern der Obersten Baubehörde (2001) zum kosten- und flächensparenden Bauen behandelten Siedlungen / Quelle: OBB (2001: 27 f.)

3.1.3 Ergebnisse der Nachkartierung

Zunächst haben sich im Vergleich zu 2001 in allen Siedlungen Veränderungen gegenüber den Bebauungsplänen ergeben, vor allem Ergänzungen. In der Siedlung „Am Eichenbühl“ wurde nur etwa die Hälfte der Häuser in der geplanten Form errichtet, stattdessen wurden auf größeren Grundstücken Einzelhäuser in lockerer Bauweise gebaut¹³. Daher beschränkt sich unsere Durchsicht nun auf die realisierten Teile der ursprünglich umrissenen Gebiete. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1, Abbildung 3 und Tabelle 2 zusammengestellt.

Quantitäten	Hüttenthaler Feld	Unterfeld	Am Eichenbühl
Siedlung (Angaben aus OBB-Arbeitsblättern)			
Wohneinheiten pro Hektar Nettobauland	28 (Abweichung zu unserer Erhebung)	15	22
Bebaute Fläche / Wohnfläche pro Wohneinheit	85 / 134 m ² (Abweichung zu unserer Erhebung) ¹⁴	134,5 / 160 m ²	111,5 / 150 m ²
Verkehrsfläche ¹⁵ pro Wohneinheit	95 m ²	151 m ²	103 m ²
Im öffentlichen Raum (Straßen, Wege, Grünflächen) versiegelte Fläche pro Wohneinheit	53 m ²	113 m ²	95 m ²
Flächenaufwand für Stellplätze pro Wohneinheit	ca. 50 m ²	ca. 75 m ²	ca. 22 m ²
Anteil öffentlicher bzw. gemeinschaftlicher Fläche an Gesamtfläche	30 %	23 %	28 %

13 In den Erläuterungen zur Bauentwicklung in Thurnau heißt es, dass auch durch Ansiedlung von Industriebetrieben eine steigende Nachfrage nach Bauplätzen bestehe, aber auch etwa 30 Anfragen auf eine freie Mietwohnung kommen. Die vorhandenen Baugebiete seien ausgeschöpft. „Im Interesse der Bedarfsgerechtigkeit und der demographischen Nachhaltigkeit für den Markt Thurnau werden daher vermehrt mittlere Grundstücksgrößen von ca. 650m² – 750m² ausgewiesen“ (Markt Thurnau 2022: 22).

14 Im Jahr 2017 gab es im Gesamtgebiet Hüttenthaler Feld auf 12,9 ha Nettobauland 183 Haushalte (14 Wohneinheiten/ha); im untersuchten Bauabschnitt zählten wir 48 Wohneinheiten (18 Wohneinheiten/ha).

15 In den Arbeitsblättern (OBB 2001) sind beim Hüttenthaler Feld und Unterfeld die Angaben hierzu widersprüchlich, da als durchschnittliche Verkehrsfläche (OBB 2001: 32) jeweils mehr angegeben wird, als in der Aufschlüsselung nach Verkehrsart (Straßenland, Mischflächen, Fußwege; OBB 2001: 42).

Quantitäten	Hüttenthaler Feld	Unterfeld	Am Eichenbühl
Wohngrundstücke (Angaben aus OBB-Arbeitsblättern)			
Angemessene Nutzbarkeit und guter Zuschnitt der Freiflächen	52 %	50 %	60 %
Wohngrundstücke (eigene Erhebung)			
Zahl der Wohneinheiten	48	85	27
Grundstücksgröße Ø (min. – max.)	567 (223 – 932) m²	651 (275 – 988) m²	396 (164 – 1028) m² zuzüglich Anteil Sammelgarage (22 m ²) = 418 m²
Wohngebäudegrundflächen Ø (min. – max.)	110 (55 – 170) m ²	107 (74 – 251) m ²	94 (76 – 180) m ²
Grundflächenzahl nur Wohngebäude Ø (min. – max.)	0,19 (0,07 – 0,29)	0,19 (0,12 – 0,34)	0,24 (0,14 – 0,46)
Gebäudegrundflächen inkl. Nebenanlagen Ø (min. – max.)	164 (65 – 281) m² (hier deutliche Abweichung gegenüber OBB-Arbeitsblatt)	150 (74 – 251) m²	117 (76 – 238) m²
Grundflächenzahl inkl. Nebenanlagen Ø	0,29	0,27	0,29
Zusätzlich versiegelte private Freifläche Ø (min. – max.)	16 (10 – 112) m ² (ohne Mischflächen im Straßenland)	62 (15 – 270) m ²	33 (17 – 104) m ² inkl. Garagenanteil
Versiegelung Privatgrundstücke insgesamt Ø (min. – max.)	180 (65 – 348) m²	212 (109 – 464) m²	150 (90 – 270) m²
Versiegelungsanteil Privatgrundstücke insgesamt Ø (min. – max.) (in %)	32 (22 – 51)	38 (20 – 82)	38 (17 – 64) inkl. Garagen

Tab. 1: Quantitativer Vergleich der drei Siedlungen



Grundstücksgrößen

- 1 - 69
- 69 - 352
- 352 - 434
- 434 - 532
- 532 - 617
- 617 - 686
- 686 - 775
- 775 - 926
- 926 - 1282
- 1282 - 6000

Gebäudegrundflächen

- 40 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100
- 100 - 120
- 120 - 140
- 140 - 160
- 160 - 180
- 180 - 200
- 200 - 220
- 220 - 435

Freie, kollektive und meritorische Flächenwirksamkeiten	Hüttenthaler Feld	Unterfeld	Am Eichenbühl
Ökologische Qualitäten			
<i>Biotopwirksamkeit Habitat (Altbäume, Wiesen, Obstgehölze etc.)</i>	+ im gesamten Gebiet Altbestände und naturnahe Hecken, extensiv gepflegte Rasen und Staudenflächen, Gemüsebeete	- in den Gärten und Hecken vorherrschend immergrüne Exoten, ‚Golfra-sen‘, sehr wenige Obstbäume und extensiv gepflegte Rasen, kleine Grün-anlage mit extensi-ver Pflege	● in den Gärten im Norden Großbäu-me, in den kleinen Gärten verhältnis-mäßig viele kleine-re Gehölze, Hecken und extensiv ge-pflegte Rasen, Ge-müsebeete
<i>Biotopwirksamkeit Verbund (Durch-lässigkeit für Klein-säuger, Insekten, Amphibien etc.)</i>	+ Gärten und Nebenstraßen mit netzartiger Verbindung und Durchlässigkeit	- Straßen und Ein-friedungen wenig verbunden bzw. durchlässig	● großer Teil durchlässiger Gär-ten, entlang der Kanäle und Gitter-roste einge-schränkt
<i>Naturhaushaltwirk-samkeit (bezüglich Versiegelung)</i>	+ für mittelgroße Grundstücke geringer Versiegelungsanteil	- für große Grund-stücke hoher Ver-siegelungsanteil	● für kleine Grund-stücke vergleichs-weise mittlerer Versiegelungsan-teil, durchgehend extensiv begrünte Dächer
Soziale Qualitäten Freiraum / Landschaft			
<i>... des öffentlichen Raums</i>	+ die neue und his-torische Allee und die Wohnstraßen bilden ein offenes Raumgerüst, die vielfältigen Verzah-nungen mit der Landschaft (s.u.) wirken zusätzlich als öffentlicher Raum	- einzelne Durch-stichwege, eine Grünfläche am westlichen Rand und ein breiterer Weg entlang des nördlichen Ge-bietsrandes verbind-en die insgesamt geschlossen wir-kenden Schleifen- und Stichstraßen-räume	-/o einzelne Durch-wegungen und Grünzug vernetzen gerüstartig, als ab-gestuftes System die Schleifen- und Stichstraßenräu-me, so dass diese im Innern halbof-fen wirken; dies gilt allerdings kaum für Verbindungen zu anderen Ortsteilen oder der angren-zenden Landschaft

Freie, kollektive und meritorische Flächenwirksamkeiten	Hüttenthaler Feld	Unterfeld	Am Eichenbühl
... <i>des kohäsiven Raums</i>	+ die Mischflächen im Straßenland, die gemeinsame, „freiwachsende Hecke“ zwischen den Grundstücken, konzeptionell der geplante Anger ¹⁶ und Streuobstwiesen zwischen Wohnhöfen bieten vielfältige Begegnungsanlässe	- nur im westlichen Erweiterungsteil existiert auf einer wohl durch das Relief erzwungenen Restfläche eine Grünanlage mit Spielplatz, jedoch ohne Funktion als zentraler Ort für die Siedlung	+ das von Wegen begleitete Entwässerungssystem aus Kanälen und Mulden zwischen Gärten, Straßen, Grünzug und Retentionsfläche bildet wie die Garagenhöfe einen kollektiven Aktions- und Verantwortungsraum, zentrale Grünfläche mit Spielplatz und Aufenthaltsgelegenheiten
... <i>des inklusiven Raums</i>	+ für eine junge Siedlung vergleichsweise viele Nischen und Ränder: Schluchtwald, Wäldchen, Weiher als relativ undefinierte Freiräume mit informellem Charakter	- außer einem Planstraßenzwickel zum Feldweg im Süden, dem Wäldchen im Nordwesten und der östlich angrenzenden Aue, d.h. Rändern der angrenzenden Kulturlandschaft, gibt es in der Siedlung selbst keine undefinierten Nischen mit informeller Begegnungsqualität	+ vor privaten Gärten einige Bänke im öffentlichen Straßenraum und Sitzgruppe am Wendehammer, Pfade zwischen den Wendehämmern, auch die Retentionsmulde und Grünfläche am westlichen Garagenhof besitzen Charakter als informelle Begegnungsorte

¹⁶ Bisher nicht realisiert, derzeit Maisacker.

Freie, kollektive und meritorische Flächenwirksamkeiten	Hüttenthaler Feld	Unterfeld	Am Eichenbühl
... des freien Raums	+ das Konzept der räumlichen und strukturellen Verzahnung „Typologie der 15 Landschaftselemente“ und das kollektive Pflanzen und Pflegen bieten aktive Teilhabe an kollektiv produziertem Raum und Natur	- die Siedlungsräume ermöglichen weder eine aktive Mitgestaltung der Landschaft noch szenische Verbindung zu außerhalb des Plangebietes liegenden Hochpunkten, zum Bachtal oder zur Hangsituation	• die Kanäle und Mulden sind ein gestalteter, aktivierender, kollektiver Umgang mit der an sich problematischen Lage in Bezug auf Entwässerung (Hang, Lehm Boden)
... des differenziellen Raums	+ die Mischung mit dem Typus „Wohnhof“ ¹⁷ ; verschieden großer und erweiterbarer Wohn- und Nebengebäude, die Mischflächen und Hausvorbereiche in den Straßen und die Gebäudestellung als Sichtschutz bieten Differenzen und zugleich Vermittlungen zwischen privatem und öffentlichem Raum	- eine vorhandene Vielfalt an Alltagspraktiken des Wohnens besteht im getrennten Nebeneinander privater Räume; der große Anteil völlig abschottender Sichtschutzhecken und -wände und die reinen Asphaltstraßen bieten keine Vermittlung zwischen privatem und öffentlichem Raum	• die Gemeinschaftsgaragenhöfe und die leichte Abstufung bei Grundstücks- und Gebäudegrößen sowie niedrige Zäune und Hecken als vermittelnder Sichtschutz erlauben und vermitteln eine gewisse Vielfalt von Nutzungstypen, jedoch nur im Innern der Siedlung, das nach außen dadurch auch homogen wirkt

Tab. 2: Qualitative Bewertung freier, kollektiver und meritorischer Flächenwirksamkeiten

17 Bisher nur als einzelnes Modellprojekt realisiert.

Dabei lässt sich zusammenfassend sagen, dass auf Privatgrundstücken eine Begrenzung der negativen Wirkungen des Flächenverbrauchs sowohl in qualitativer wie auch in quantitativer Hinsicht unterlaufen wird:

- > Die Zunahme der Größe von Baugrundstücken (vgl. Abb. 1) zeigt sich auch in den untersuchten Gebieten, durch Zusammenlegungen innerhalb der vormaligen Plangebiete und durch großzügigere Ausweisungen in Erweiterungen. Im Ergebnis gibt es in allen drei untersuchten Gebieten sehr kleine, flächensparend bebaute Wohngrundstücke wie auch sehr große.
- > In allen Gebieten gibt es einen hohen Durchschnitt sowie „Ausreißer“ hinsichtlich der Versiegelungsanteile in den privaten Freiflächen. Neben dem Problem der Schottergärten, die sich auf das Baugebiet mit lockerer Bebauung konzentrieren, gibt es in allen Gebieten Grundstücke mit extrem hohem, aber auch einzelne mit sehr geringem Versiegelungsanteil.
- > Der Anteil von naturnah gestalteten und gepflegten Gärten ist, das Hüttenthaler Feld ausgenommen, insgesamt gering. Im Gebiet mit lockerer Bauweise dominieren, neben versiegelten Auffahrten, Stellplätzen, Terrassen, Garagen und Schwimmbädern, intensiv gemähte Rasenflächen und immergrüne Exoten die Freiflächen.
- > Ebenfalls das Hüttenthaler Feld ausgenommen vermitteln die Siedlungen einen sehr introvertierten Charakter. Dazu tragen die Stich- und Schleifenstraßen bei, zu denen in den OBB-Arbeitsblättern gesagt wird, dass damit die Zahl doppel-seitig erschlossener Grundstücke reduziert werden könne (OBB 2001: 33). Solche Sackgassenerschließungen mögen auch die Aufenthaltsqualität einer Wohnstraße für spielende Kinder erhöhen, führen aber zu undurchlässigen Siedlungsteilen. In den vorgestellten Siedlungen wird dies teilweise durch Fußwegverbindungen wie Gassen, Mistwege und Durchgänge vermieden, die aber oft nur für Ortskundige Durchlässigkeit signalisieren.
- > Nach der in den OBB-Arbeitsblättern vertretenen Theorie liegt der Gebrauchswert einer Wohnanlage „gleichermaßen begründet in den nicht einsehbaren privaten Freiräumen und den vielfältigen Kommunikationsmöglichkeiten in den öffentlichen Flächen“ (OBB 2001: 13). Danach würden die im Gebiet mit lockerer Bebauung in den älteren, aber auch in ganz neu bebauten Abschnitten zu massiven visuellen Abschottungen gegenüber dem öffentlichen bzw. gemeinschaftlichen Straßenraum zur Wohnumfeldqualität beitragen, was aber gerade nicht der Fall ist, weil die hohen Hecken und Wände keinerlei Vermittlungsabsicht zwischen der öffentlichen und der privaten Sphäre (gestalteter Übergangsraum) erkennen lassen. Der Sichtschutz für die privaten Bereiche sollte in den öffentlichen Raum hinein nicht abweisend wirken, weil sonst dessen Aufenthaltsqualität und Kommunikationsmöglichkeiten leiden.

- > Der Vergleich aller drei Siedlungen zeigt, dass das größte quantitative Einsparpotenzial eher in der Größe der privaten Grundstücke liegt, während die Erschließungsfläche stark von der Lagesituation und der gewählten Struktur abhängig ist und vor allem qualitativ zur Reduktion von negativen sozialen und ökologischen Wirkungen des Flächenverbrauchs beitragen kann.

3.2 Freiflächen-Solaranlagen

3.2.1 Allgemeine Daten

Für Freiflächen-Solaranlagen existieren keine Mindest- oder Höchstgrenzen für ihre Ausdehnung oder ihre Moduldicke. Da die Anlagen baurechtlich nicht privilegiert sind, müssen sie durch Bebauungspläne als Sondergebiete ausgewiesen werden. Schon wegen des damit verbundenen Planungsaufwandes sind die Anlagen heute in der Regel mehrere Hektar groß und je nach Entfernung zu einem geeigneten Einspeisepunkt verlangen Investoren ebenfalls Mindestgrößen. Aus sicherheits- und versicherungstechnischen Gründen sind in Deutschland alle Anlagen eingezäunt und meist durch Kameras überwacht. Da die Module bei rechtwinkliger Ausrichtung zur Sonne, das heißt einem Aufstellwinkel von 35-45°, lange Schatten werfen, wurde früher nur maximal ein Drittel der ausgewiesenen und eingezäunten Fläche mit Modulen überdeckt. Heute sind, wegen der stark gesunkenen Kosten für die Module, auch geringere Winkel und damit dichtere Anordnungen möglich, sodass durchschnittlich mit der Hälfte der Fläche 1 MWh/ha*a erzeugt werden. Bei einer Ost-West-Ausrichtung mit einem Winkel von 15° können mehr als drei Viertel einer Fläche überdeckt werden, so sind bis zu 1,45 GWh/ha*a möglich (Badelt/Niepelt/Wiehe et al. 2020: 11).

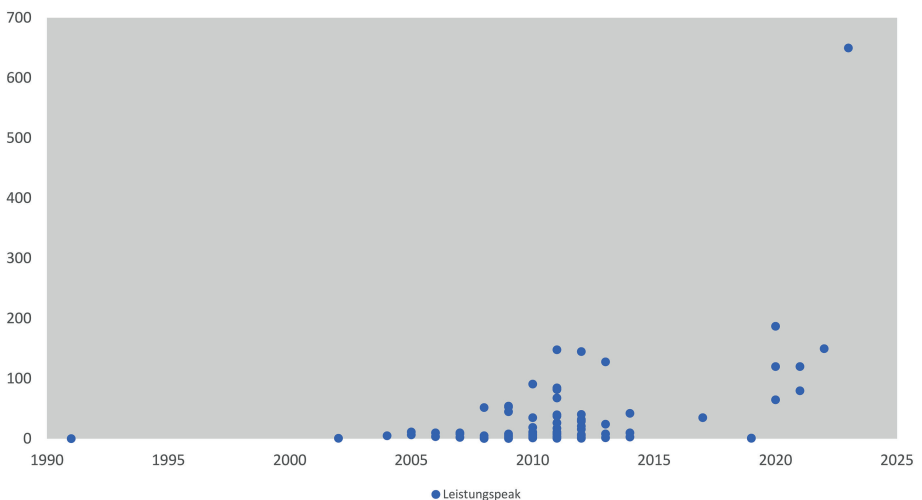


Abb. 4: Größenzunahme von Photovoltaik-Freiflächenanlagen / Datenquelle: Wikipedia „Liste von Solarkraftwerken in Deutschland“

Die ökologischen Wirkungen der Anlagen sind inzwischen gut erforscht (Herden/Rassmus/Gharadjedaghi 2009; KNE 2022). Auch wenn es arten- und ortsspezifisch größere Unterschiede, ‚Gewinner‘ und ‚Verlierer‘ gibt, kann als Faustregel gelten: Je lockerer die Module angeordnet werden, desto mehr habitatwirksame Fläche entsteht neu, zumindest wenn die Fläche zuvor intensiv ackerbaulich genutzt wurde und nun extensiv gepflegt wird, oft durch Schafbeweidung. Für bestimmte Arten können sogar altersgemischte Populationen begründet werden, wenn die Fläche besonders groß ist (BNE 2019). Durch die Umzäunung entstehen aber auch Barrieren etwa für größere Säuger.

Abbildung 4 zeigt die Größenzunahme von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Leistungsspeak). Außer einer Steigerung von Modul-Wirkungsgraden ist der Leistungspeak vor allem auf eine Zunahme der Modulgesamtfläche zurückzuführen.

3.2.2 Untersuchte Fälle

Die bislang größte zusammenhängende Freiflächen-Solaranlage Bayerns wurde im oberbayerischen Landkreis Neuburg-Schrobenhausen errichtet (vgl. Abb. 5). „Schornhof“ erstreckt sich über 150 Hektar vom Südrand in das Königsmoos an der Donau und gliedert sich in mehrere Teilflächen, die Flurstücke zusammenfassen und so die für das Donaumoos charakteristischen schmalen Moorhufenstreifen weitestgehend aufheben, was auf einem großen Teil der betreffenden Fläche jedoch vorher schon der Fall war. Die nördliche Teilfläche wird durch einen circa 40 Meter breiten Korridor für Ausgleichsmaßnahmen geteilt, der bestehenden Wegen folgt und ihren Gehölzbestand erhält, sowie einen weiteren unter der Hochspannungsleitung. Die Modulflächen sind kompakt, um „den Korridor zwischen beiden Teilflächen möglichst breit zu belassen“ (Kufeld 2019: 94).

Die nur ein Sechzigstel der Fläche von Schornhof bedeckende Freiflächen-Solaranlage Kwekerij in den Niederlanden (vgl. Abb. 6) wird ökologisch als hochwertig eingestuft (Oudes/Stremke 2021: 65). Die Besonderheit liegt aber darin, dass die Solaranlage als integrierter Landschaftspark gestaltet ist, das heißt, sie ist vollständig zugänglich und bildet den größten Teil des Parkes selbst. Bis auf wenige Module, die sich außerhalb befinden, ist der Bereich durch einen niedrigen Edelkastanien-Staketenzaun und nachts durch verschlossene Tore eingefriedet. Die Umspannanlagen sind in zentralen, mit Kletterpflanzen begrüntem Metallgitter-Boxen zusammengefasst. Oudes/Stremke (2021: 131) zählen für die Anlage ganze 14 verschiedene ökonomische, ökologische und kulturelle Funktionen auf.



Abb. 5: Photovoltaik-Freiflächenanlage Schornhof, Oberbayern / Eigene Darstellung / Digitales Orthophoto DOP10 der Bayerischen Vermessungsverwaltung, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Umgriffen sind Flächen, die im Satellitenbild bereits Photovoltaik-Module tragen und solche, die im Bayern-Atlas den Zusatz „Solar“ tragen (Stand: 6/2024)

Auch hier werden im Folgenden die Ergebnisse des quantitativen und qualitativen Vergleichs tabellarisch zusammengefasst (vgl. Tab. 3 und 4).

Quantitäten	Schornhof	Kwekerij (Hengelo, NL)
Gesamtgröße / größtes eingezäuntes Teilstück	150 ha / 40 ha	7,1 ha / -
Modulreihen: maximale Höhe, Tischbreite	3,5 m, 6 m	1,5 m, 3,5-5 m
Leistung/ Jahres- ertrag	120 MW _p / 110 GWh	2 MW _p / unbekannt

Tab 3: Quantitativer Vergleich der Photovoltaik-Freiflächenanlagen



Abb. 6: Solar-Landschaftspark De Kwekerij bei Hengelo, Niederlande /Foto: Schöbel

Freie, kollektive und meritorische Flächen-wirksamkeiten	Schornhof	De Kwekerij (Hengelo, NL)
Ökologische Qualitäten		
<i>Biotopwirksamkeit Habitat (Altbäume, Wiesen, Obstgehölze etc.)</i>	„Schaffung eines großflächig extensiv bewirtschafteten abgeschlossenen und damit beruhigten Raumes“ (Kufeld 2019: 93) sowie Ausgleichsflächen und Korridore mit altem Gehölzbestand, Extensivgrünland, Hochstaudenfluren, Flachmulden und Kleingewässern (Bebauungsplan)	Trocken-Nässestandorte, Vegetationspuffer, Schlaf-, Nest- und Überwinterungsgelegenheiten, erhaltene Bestandsvegetation (Oudes/Stremke 2021: 131)
<i>Biotopwirksamkeit Verbund (Durchlässigkeit für Kleinsäuger, Insekten, Amphibien etc.)</i>	Zaun für Niederwild durchgängig	niedriger, durchlässiger Zaun
<i>Naturhaushaltwirksamkeit (bezüglich Versiegelung)</i>	„passive“ Moor-Wiedervernässung durch Sperrung von Drainagen (Kufeld 2019: 93), keine „aktive“ Grundwasser-Anhebung (BN 2022)	Positive Effekte gegenüber der vorherigen intensiven Ackernutzung
Soziale Qualitäten Freiraum / Landschaft		
<i>... des öffentlichen Raums</i>	bestehende Hauptwege mit Gehölzen bleiben erhalten und werden, wie auch der Siedlungsrand, durch gewidmete Landschaftspflege-Flächen, aber auch private Grünflächen begleitet. Offenheit, Zugänglichkeit und Durchlässigkeit sind durch die Ausdehnung und fehlende Wegealternativen sehr eingeschränkt	Eingänge, Eingangsbereich, Einfriedung und Wegeführung wirken offen, zugänglich, im Norden und Osten etwas eingeschränkt durchlässig, insgesamt einladend und gastlich
<i>... des kohäsiven Raums</i>	- bis auf geplante Infopavillons (Kufeld 2019: 96) keine Begegnungsorte	+ Sitzgruppe, Bänke und Tische, Spazierpfade und Brücken setzen soziale Treffpunkte
<i>... des inklusiven Raums</i>	soweit die Wege und Pflügeflächen nicht abgesperrt werden, besteht ein Potenzial für informelle Begegnungsorte	aufgrund der Überlagerung von Funktionsstrukturen Potenzial für informelle Begegnungsorte, begrenzt durch Regeln und Kontrolle

Freie, kollektive und meritorische Flächenwirksamkeiten	Schornhof	De Kwekerij (Hengelo, NL)
... des freien Raums	- Einzäunung, nicht überschaubare Modulhöhen und kompakte Modulanordnung weisen den Raum als funktional und privat belegt aus	+ Charakter eines extensiven Landschaftsparks, Ausblickshügel; aber auch Abgrenzung von der umgebenden Kulturlandschaft
... des differenziellen Raums	o das Neben- und Ineinander von extensiv gepflegten Modulbereichen und Korridoren vermittelt ein wenig zwischen Technik, Natur und Kultur sowie zwischen öffentlichem und privatem Raum	+ die Überlagerung von Technik, Natur und Kultur, die Lage zwischen suburbanem Einfamilienhausgebiet und Agrarlandschaft und der Status des Außergewöhnlichen sind zugleich Heterotopie wie Vermittlung

Tab. 4: Qualitative Bewertung freier, kollektiver und meritorischer Flächenwirksamkeiten der Photovoltaik-Freiflächenanlagen

4 **Folgerungen und Vorschläge**

Diese kurze Betrachtung von zwei unterschiedlichen, jedoch gleichermaßen drängenden Fragen des Flächenverbrauchs – freistehende Einfamilienhäuser und Freiflächen-Solaranlagen – legt nahe, bei der Regulation durch Ziele der Raumordnung künftig zwischen legitimen und weniger legitimen Inanspruchnahmen zu unterscheiden und Flächeninanspruchnahmen, die eine positive soziale und ökologische Wirksamkeit auf freie, kollektive und meritorische Güter entfalten, in quantitativen Richtwerten unberücksichtigt zu lassen, ihnen aber qualitative Standards abzuverlangen.

Da die Beispiele auch zeigen, dass größere Bau- bzw. Anlagengrundstücke weder verlässlich noch wahrscheinlich zu einer Bereitstellung von freien, kollektiven und meritorischen Flächenwirksamkeiten auf den privaten Grundflächen führen und formale Sicherungen ökologischer und sozialer Ziele dort, etwa durch Ortssatzungen, kaum durchsetzbar scheinen¹⁸, sollte diese Ausnahme nur für öffentliche oder kollektive Flächen gelten.

18 Die Ziele werden unter anderem durch Baulandvorhaltung, Versiegelung, naturferne Freiflächenpflege oder massive Einzäunung unterlaufen. Dass Kommunen seit 2021 nach der Bayerischen Bauordnung Schottergärten verbieten können, wird die Habitat-, Verbund- und Naturhaushaltswirksamkeit der Gärten nicht wesentlich verbessern. Die Beliebtheit immergrüner Exoten und automatisiert gemähter, bewässerter und gedüngter Rasen lässt sich damit kaum beeinflussen. Die Bereitstellung nicht nur ökologischer, sondern auch sozialer Wirksamkeiten ist auch in planungsrechtlich gesicherten Ausgleichsflächen auf Privatland ebenfalls unrealistisch.

Das erfordert, für Einfamilienhäuser und für Freiflächen-Solaranlagen in der Bauleitplanung jeweils scharfe Begrenzungen für die private bzw. betriebliche Inanspruchnahme und Verfügung über Flächen festzulegen und Flächen, die aus Sicht der Bauwilligen zusätzlich erforderlich sind, aber vom Wesen her Abstandsflächen sind, im öffentlichen (oder einem kollektiven) Eigentum zu belassen.

Die Befriedigung der Nachfrage nach freistehenden Einfamilienhäusern sollte künftig aus dem Bestand gedeckt werden. In Wachstumsregionen, in denen dies zur Benachteiligung Zuziehender führen würde, ist der Bestand durch Mietwohnbau und kollektive Wohnformen zu entlasten. Stellt dies keine Gleichwertigkeit der Lebensbedingungen her, sind Baugrundstücke von in der Regel maximal 500 m² auszuweisen, deren Erschließungs- und Grenzl意思 durch sozial und ökologisch multifunktionale Freiraum- oder Landschaftsgerüste verbreitert werden.

Die Nutzung der Solarenergie sollte weiterhin auf versiegelten Flächen oder multifunktional als Agri-Photovoltaik, Solar-Landschaftsparks oder Ähnlichem erfolgen. Da bei Freiflächen-Solaranlagen im Außenbereich außer finanziellen¹⁹ keine Gründe für eine komprimierte Bauweise gegeben sind, sollte sich hier das Figur-Grundverhältnis zwischen Baufläche und Landschaftsgerüst gegenteilig zum Innenbereich verhalten. Modulflächen sollten in ihrer Größe entsprechend der landschaftstypischen Morphologie und Flurtextur begrenzt werden. Eine Möglichkeit bestünde in der Festlegung einer Solar-GRZ wäre weit unter 0,1 festzulegen, in Gebieten mit großen Schlägen (> 10ha) bezogen auf das Feldstück, in Gebieten mit kleineren Schlägen bezogen auf einen landschaftsstrukturell definierten Teilraum.²⁰

Den in der öffentlichen Hand und der kollektiven Nutzung verbleibenden Landschaftsgerüsten werden multifunktionale und abgestufte Widmungen zugewiesen, die je nach Lage in der Siedlungs- und Landschaftsstruktur Promenaden und Radwege, Kinderspielflächen, Sicht- und Schallschutz, bauliche Abstandsfläche, Regenwasserversickerung oder gärtnerische Nutzungen umfassen können und diese jeweils mit verschiedenen im Verbund stehenden Biotopeigenschaften überlagern sowie Nischen und Ränder für die ungeplante Entwicklung von informellen Begegnungsorten belassen. Sie sind nicht als Flächenverbrauch zu bewerten. Umgekehrt sind öffentliche, monofunktionale Flächen, die nicht Teil eines sozial- und ökologisch multifunktionalen Freiraum- und Landschaftsgerüsts sind, wie sichtversperrende Schallschutzwände oder Wendehammer ohne Durchstiche, wie private Flächeninanspruchnahmen einzustufen.

Eine solche differenzierende Regelung müsste allerdings auch auf andere Verursacher des Flächenverbrauchs angewendet werden, insbesondere auf den gewerblichen und Infrastrukturbereich. Hierfür bedarf es weiterführender Betrachtungen.

19 Die Anschluss- und Einspeiseregelungen befördern derzeit Großanlagen – dies könnte aber durch regional einheitliche Regeln im Wettbewerb ausgeglichen werden, weil auch kleinere Einheiten schon heute und erst recht bei der künftigen CO₂-Bepreisung wirtschaftlich sind.

20 <https://www.roding.de/lust-auf-roding/bauen-und-wohnen/erneuerbare-energien/windenergie-und-solarfreiflaechenkonzept> (19.07.2024).

Literatur

- Arendt, H. (1960): *Vita activa oder vom tätigen Leben*. Stuttgart.
- Badelt, O.; Niepelt, R.; Wiehe, J.; Matthies, S.; Gewohn, T.; Stratmann, M.; Brendel, R.; von Haaren, C. (2020): *Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE)*. Hannover.
- Bahrdt, H. P. (1961): *Die moderne Großstadt. Soziologische Überlegungen zum Städtebau*. Hamburg.
- Bauer, A.; Schöbel, S. (2021): *Offene Begegnungsorte ländlicher Milieus. Ungeplante öffentliche Räume und freie Landschaft in der Ländlichen Entwicklung. Eine Handreichung*. Freising.
- Bayerischer Gemeindetag (2018): *Positionspapier Minderung der Flächeninanspruchnahme*. München.
- Beck, U. (1995): *Die offene Stadt*. In: Beck, U. (Hrsg.): *Die feindlose Demokratie – Ausgewählte Aufsätze*. Stuttgart, 121-130.
- BLH – Bayerischer Landesverein für Heimatpflege (Hrsg.) (2017): *Stadterweiterung als landschafts-ökologische Herausforderung. Entwicklung einer neuen Kulturlandschaft 1992–2017*. München. = *Der Bauberater* 82 (4).
- BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2020): *Länderabfrage Anwendung § 13b BauGB*. Berlin.
- BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): *Neuer Schwung für erneuerbare Energien*. In: BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Hrsg.): *Schlaglichter der Wirtschaftspolitik* (10), 13-16.
- BN – Bund Naturschutz Bayern (2022): *Erweiterung Freiflächen Photovoltaik Anlage Schornhof* (Pressemitteilung).
https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Presse_und_Aktuelles/2022/Natur_und_Landschaft/PM_LFGM_38_22_Freiflaechen_PV_Donaumoos.pdf (19.07.2024).
- BNE – Bundesverband Neue Energiewirtschaft (2019): *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*. Berlin.
- Boetticher, M.; Fisch, R. (1988): *Zur Einführung des Biotopflächenfaktors (BFF) in die Landschafts- und Bauleitplanung*. In: *Das Gartenamt* 37 (1), 26-30.
- Bundesregierung (2021): *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021*. Berlin.
- Deutscher Bundestag, Wissenschaftliche Dienste (2020): *Verwendung und Auswirkungen des Folientunnelanbaus*. Berlin.
- Dosch, F. (2008): *Siedlungsflächenentwicklung und Nutzungskonkurrenzen*. In: *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 17 (2), 41-51.
<https://doi.org/10.14512/tatup.17.2.41>
- EEA – European Environment Agency (2006): *How much bioenergy can Europe produce without harming the environment?* Kopenhagen. = *EEA Report 07/2006*.
- Herden, C.; Rasmus, J.; Gharadjedaghi, B. (2009): *Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen*. Bonn. = *BfN-Skripten* 247.
- Ipsen, D. (2001): *Die sozialräumlichen Bedingungen der offenen Stadt. Eine theoretische Skizze*. In: *Materialien zur Stadtentwicklung. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft* 3 (1), 28-39.
- Jedicke, E. (2011): *Grünland schwindet, Mais gewinnt*. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 43 (4), 97.
- KNE – Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (2022): *Wie Sie den Artenschutz in Solarparks optimieren – Hinweise zum Vorgehen für kommunale Akteure*. Berlin.
- Kufeld, W. (2019): *Freiflächen-Photovoltaikanlage „Schornhof“*. In: *Panebianco, S.; Reitzig, F.; Domhardt, H.-J.; Vallée, D. (Hrsg.): Raumordnungsverfahren: Grundlagen, Beispiele, Empfehlungen*. Hannover, 88-99. = *Arbeitsberichte der ARL* 25.
- Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung (2022): *Wohnungsbauatlas für München und die Region*. München.
- Lefèbvre, H. (1976): *Die Revolution der Städte*. Frankfurt am Main.
- Lefèbvre, H. (2016): *Das Recht auf Stadt*. Hamburg.
- León, C. D.; Renn, O. (2005): *Mit handelbaren Flächenzertifikaten die Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr begrenzen*. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society* 14 (2), 135-138.
<https://doi.org/10.14512/gaia.14.2.14>
- Markt Thurnau (2022): *Begründung zum Vorentwurf des Bebauungsplanes „Am Badersbach“ mit integrierter Grünordnung*. Thurnau.
- Meinel, G.; Schumacher, U. (Hrsg.) (2009): *Flächennutzungsmonitoring. Konzepte, Indikatoren, Statistik*. Aachen.

- Niedersächsische Landesregierung (2022): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2022. Hannover.
- OBb – Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern (2001): Kosten- und flächensparende Wohngebiete. München. = Arbeitsblätter für die Bauleitplanung 16.
- Oudes, D.; Stremke, S. (2021): Next generation solar power plants? A comparative analysis of frontrunner solar landscapes in Europe. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 145, 111101. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111101>
- PV – Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München (2022): Zur Diskussion: Wohnbauflächenreserven in der Region München. München.
- Schäfer, J. (2018): Der soziale Raum der freien Landschaft. In: Schöbel, S. (Hrsg.): Landschaftsvertrag. Zur kritischen Rekonstruktion der Kulturlandschaft. Berlin, 247-266.
- Schöbel, S. (2011): Landschaftsbilder zwischen Bewahren und neuer Gestalt. In: Der Bürger im Staat 61 (1/2), 50-57.
- Schöbel, S. (2017): Urbane Gebiete – Rurale Gebiete? Über städtische Raumproduktion und ländlichen Flächenverbrauch. In: Franke, S.; Miosga, M.; Schöbel, S. (Hrsg.): Impulse zur Zukunft des ländlichen Raums in Bayern. Positionen des Wissenschaftlichen Kuratoriums 2016/2017. München, 25-30.
- Schöbel, S. (2018): Bausteine eines neuen Landschaftsvertrages. In: Schöbel, S. (Hrsg.): Landschaftsvertrag. Zur kritischen Rekonstruktion der Kulturlandschaft. Berlin, 289-312.
- Schöbel, S. (2019): Flächenverbrauch und Landschaftsgewinn in Bayern. Die Berücksichtigung qualitativer Aspekte der Landschaft. In: Bayerische Akademie Ländlicher Raum (Hrsg.): Flächenverbrauch wirksam begrenzen. Wie lässt sich der Richtwert 5ha/Tag in Bayern umsetzen? Fachtagung der Bayerischen Akademie Ländlicher Raum am 26. Juli 2019 in München. München, 31-37. = Dokumentation 56.
- Schöbel, S. (2021): Stadtregion als differenzielle Landschaft. In: Henn, S.; Zimmermann, T.; Braunschweig, B. (Hrsg.): Stadtregionales Flächenmanagement. Berlin, 1-20. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63295-6_15-1
- Simmel, G. (1903): Die Grosstädte und das Geistesleben. In: Petermann, T. (Hrsg.): Die Grosstadt. Vorträge und Aufsätze zur Städteausstellung. Dresden, 185-206. = Jahrbuch der Gehe-Stiftung Dresden 9.
- Simonis, U. E. (1981): Zur Ökonomie neuer Wohn- und Siedlungsformen. Interpretation der Forschungsergebnisse aus volkswirtschaftlicher Sicht. Berlin. = Arbeitspapiere, Institut für Wohnungsbau und Stadtteilplanung, Technische Universität Berlin 24.
- StMB – Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (2021): Auslegungshilfe Anforderungen an die Prüfung des Bedarfs neuer Siedlungsflächen für Wohnen und Gewerbe im Rahmen der landesplanerischen Überprüfung. Stand: 15. September 2021. München.
- Teggens-Junge, S. (1999): Schattendasein und Flächenversiegelung der Photovoltaikanlagen. In: OTTI Technologie-Kolleg, 14. Symposium Photovoltaische Solarenergie. Regensburg, 262-269.

Autor

Prof. Dr. Sören Schöbel, Landschaftsarchitektur regionaler Freiräume (LAREG) TU München. Forschungsschwerpunkt: Recht auf Landschaft bei der Neuinterpretationen gewachsener Strukturen in Stadt und Land im Kontext von Energiewende, Suburbanisierungsprozessen und sozialer Landentwicklung. Gutachten zu städtebaulichen und landschaftsästhetischen Fragen des Denkmalschutzes, insbesondere im Zusammenhang mit Wind- und Solaranlagen. Mitglied der Deutschen Akademie für Städtebau und Landesplanung (DASL), Akademie Ländlicher Räume Bayern (ALR) und WindForS – Windenergie Forschungscluster Süddeutschland.