

4 Ergebnisse

4.1 Übersicht

Abschnitt 4.2 stellt die Ergebnisse für den aktuellen Zustand der Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg vor und diskutiert sie im Vergleich mit früheren Untersuchungen. Hierbei werden die beiden verschiedenen Methoden des Ausschneide- und des Mittelpunktverfahrens sowie zwei verschiedene Zerschneidungsebenen (mit und ohne Gemeindeverbindungsstraßen) untersucht. Abschnitt 4.3 schlüsselt die Ergebnisse für die vier Regierungsbezirke, die 44 Landkreise und die 66 Naturräume auf. Für die historische Analyse (Abschnitt 4.4) wurde lediglich das Ausschneideverfahren angewendet, da das Mittelpunktverfahren hierfür nicht sinnvoll anwendbar ist. Vergleichbar sind die Daten nur, wenn zu jedem Zeitpunkt von den gleichen Grenzen des betrachteten Raumes ausgegangen wird. Wenn man hingegen das Mittelpunktverfahren wählt, können die ausgewählten Flächen zu verschiedenen Zeitpunkten anders ausfallen, wenn am Rande des betrachteten Raumes eine Straße neu dazukommt oder wegfällt. Zusätzlich wurde anschließend bei der historischen Analyse die Verkehrsstärke berücksichtigt (Abschnitt 4.5).

4.2 Ergebnisse für den aktuellen Zustand

4.2.1 Gesamtwerte für Baden-Württemberg

Unter Einbezug der Straßen (Autobahnen bis Kreisstraßen), Schienen, Flüsse (breiter als 6 m), der Siedlungen und Seen (s. Karten 5.1 u. 6, Kartenbeilage) resultiert in Baden-Württemberg eine effektive Maschenweite von **20,24 km²** (Einbezug von 13945 Flächen >100 m²).²² Die größte Fläche hat eine Größe von 161 km². Mit Einbezug der Gemeindestraßen ergibt sich eine Maschenweite von **13,66 km²** (30835 Flächen). Die größte Fläche ist hierbei 146,7 km² groß (Tabelle 1).

²² Man kann dafür argumentieren, die Gewässer nicht als Barrieren mit zu berücksichtigen, sondern ausschließlich die anthropogene Zerschneidung zu berechnen (oder die Werte ohne Berücksichtigung der Gewässer zumindest zum Vergleich mit heranzuziehen). Auch dann sollten jedoch als Wasserstraßen genutzte Fließgewässer sowie Fließgewässer mit Uferbefestigungen, welche für Tiere, die das Gewässer schwimmend überqueren könnten, schwer überwindbar sind, mit einbezogen werden. Da sehr viele Gewässer, die breiter als 6 m sind, befahren oder/und steilkantig befestigt sind, ergibt das Ausklammern der (natürlichen und naturnahen) Fließgewässer somit nur eine geringe Abweichung gegenüber den hier berechneten Werten. Flächen kleiner als 100 m² wurden nicht berücksichtigt, da sie keinen relevanten Beitrag mehr zu m_{eff} liefern.

Zerschneidungsebene	Effektive Maschenweite (m_{eff})	Zahl der Flächen insgesamt	Größe der größten Fläche	Unzerschnittene Räume >50 km ²		Unzerschnittene Räume >100 km ²	
				Anzahl	Gesamtfläche / % der Landesfl.	Anzahl	Gesamtfläche / % der Landesfl.
ohne Gemeindeverbindungsstraßen	20,24 km ²	13 945	161,0 km ²	40	3209 km ² / 9%	8	1109 km ² / 3,1%
mit Gemeindeverbindungsstraßen	13,66 km ²	30 835	146,7 km ²	22	1880 km ² / 5,3%	6	752 km ² / 2,1%
nur Straßen (o.G.), Schienen, Gewässer breiter als 6 m	23,3 km ³	10 027	166 km ²	52	4069 km ² / 11,3%	10	1349 km ² / 3,8%
nur Straßen (von Autobahnen bis zu Kreisstraßen):	24,2 km ²	7 933	167 km ²	52	4080 km ² / 11,4%	10	1361 km ² / 3,8%

Tab. 1: Ergebnisse zur Berechnung der effektiven Maschenweite m_{eff} für Baden-Württemberg: Vergleich unterschiedlicher Zerschneidungsebenen.

Die Karte zur „Landschaftszerschneidung in Baden-Württemberg“ (mit Gemeindeverbindungsstraßen; Karte 5.2, Kartenbeilage oder unter www.ta-akademie.de bzw. Kartenbeilage im A2-Format in JAEGER et al. 2001 sowie in KRANZ 2001) zeigt, dass der größte Teil Baden-Württembergs mit Flächen der unteren Größenklassen (bis 16 km²) bedeckt ist. Diese Kategorien nehmen ca. 70% der Landesfläche ein. Im Umkreis der größeren Städte (Stuttgart, Mannheim, Karlsruhe, Heilbronn, Ulm) und entlang der Flusstäler (Rhein, Neckar, Donau), aber auch im Nordosten sowie im Südosten von Baden-Württemberg treten die kleinsten Flächen gehäuft auf. Die größten Flächen sind im Nordschwarzwald zu finden, hier sind noch mehrere unzerschnittene Räume (UZR) über 100 km² vorhanden. Insgesamt beträgt die Zahl der UZR ohne Berücksichtigung der Gemeindeverbindungsstraßen acht, welche eine Gesamtfläche von lediglich 1109 km² (3,1% der Landesfläche) einnehmen. Mit Berücksichtigung der Gemeindeverbindungsstraßen erhalten wir sechs UZR mit einer Gesamtfläche von 752 km² (2,1% der Landesfläche).

Zum Vergleich: Das Bundesamt für Naturschutz (BfN 1999; GAWLAK 2001) gibt für Baden-Württemberg an, dass 10,7% der Landesfläche aus unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen bestehen. Allerdings setzte das Bundesamt für Naturschutz eine andere, gröbere Erfassungsmethode ein (siehe Kapitel 2 und Abschnitt 4.2.2).

Über den Schwarzwald hinaus befinden sich Flächen zwischen 64 km² und 100 km² Größe nur noch vereinzelt auf der Schwäbischen Alb und eine im Schönbuch. Flächen der Größenordnung zwischen 26 und 64 km² sind im Schwarzwald relativ stark vertreten, außerdem noch einige entlang der Rheinebene, im Schurwald, auf der Mittleren Alb und der Ostalb.

Vergleicht man den Gesamtwert der effektiven Maschenweite von Baden-Württemberg (13,66 km², mit Berücksichtigung der Gemeindeverbindungsstraßen) mit den Größen aller Flächen, so ergibt sich folgendes Bild: Von den insgesamt 30 835 berechneten Flächen sind 30 471 Flächen kleiner als der Gesamtwert (98,8%); nur 1,2% aller Flächen sind größer als 13,66 km². Diese 364 Flächen nehmen eine Fläche von 9 188 km² (26% der Landesfläche) ein. Die kleineren Flächen bedecken ca. 67% von Baden-Württemberg.²³ Dieser Vergleich zeigt zum Einen, dass bei der Berechnung der effektiven Maschenweite große Flächen einen starken Einfluss auf das Ergebnis haben. Er macht zum Anderen auch deutlich, dass gut zwei Drittel des Landes *sehr stark zerschnitten* sind.

4.2.2 Vergleich der Ergebnisse mit anderen Untersuchungen

Ein Vergleich der Ergebnisse anderer Untersuchungen mit den unseren ist nur mit der nötigen Vorsicht hinsichtlich der verwendeten Definitionen und Methoden möglich. Alle bisherigen Studien verwenden unterschiedliche Methoden und setzen jeweils andere Kriterien zur Ermittlung der Freiflächen ein.

Tabelle 2 zeigt sieben verschiedene Untersuchungen zu unzerschnittenen Räumen (siehe auch die Übersicht bei GRAU, *im Druck*). Direkt vergleichbar mit unseren Ergebnissen sind die Daten der Landesanstalt für Bodenordnung, Ökologie und Forsten von Nordrhein-Westfalen (BAUMANN und HINTERLANG 2001). Hier wurden ebenfalls ATKIS-Daten verwendet. Die Kriterien für die Zerschneidungsrelevanz unterscheiden sich lediglich in zwei Kategorien (Tabelle 2). Die nordrhein-westfälische Untersuchung beinhaltet nur die ausgebauten Wasserstraßen als Zerschneidungselemente (nicht aber andere Fließgewässer breiter als 6 m), und zusätzlich wurden hier noch außerörtliche Einrichtungen wie Kraftwerke, Flugplätze, Sportplätze als Trennelemente betrachtet.

Nordrhein-Westfalen ist mit 525 E/km² (BfN 1999: 39) sehr dicht besiedelt (ein Grund dafür ist das Ruhrgebiet als Ballungsraum). Als Folge des dichten Siedlungs- und Verkehrsnetzes ist nur noch eine Fläche größer als 100 km² vorhanden. Hierbei handelt es sich um ein 113 km² großes Gebiet im Rothaargebirge. Noch 16 weitere Flächen über 50 km² sind in Nordrhein-Westfalen zu finden, jedoch überwiegt der Anteil der Flächen kleiner als 50 km². Da uns freundlicherweise die Daten zur Karte der „Unzerschnittenen Landschaftsräume in NRW“ zur Verfügung gestellt wurden, konnten wir die effektive Maschenweite berechnen, um sie mit dem Wert von 13,66 km² für Baden-Württemberg zu vergleichen: Sie beträgt 9,44 km². Der

²³ Die verbleibenden 7% entfallen auf Siedlungen und Seen sowie auf die Straßen- und Schienenflächen selbst.

Vergleich illustriert, dass sich dieses neue Zerschneidungsmaß gut zur Ermittlung von Vergleichswerten für die verschiedenen Bundesländer eignet.

Die Landesanstalt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern verwendet für ihre Ermittlung der „Landschaftlichen Freiräume“ eine etwas diffizilere Methode (BAIER und HOLZ 2001). Alle Zerschneidungselemente werden mit Pufferzonen umgeben, um die Störungen, die von ihnen ausgehen, mit zu erfassen. Die Freiflächen werden anschließend bewertet. Das Ergebnis dieser Methode ist daher nicht direkt mit unseren Resultaten vergleichbar.

Für Bayern liegt ebenfalls eine Karte der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume vor (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 1998). Sie berücksichtigt Kreisstraßen ab einer Verkehrsdichte von 1000 Kfz/Tag, jedoch keine Wasserstraßen oder Gewässer (und keine Gemeindestraßen).

Die anderen drei Untersuchungen sind ebenfalls auf Grund der unterschiedlichen Auswahl der Trennelemente – die hier allerdings deshalb erfolgt ist, da es sich um bundesweite Studien handelt und daher ein anderer Maßstab angesetzt wurde – leider nicht direkt mit unseren Ergebnissen vergleichbar. Die Untersuchung des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (2000) gibt zudem keinerlei Zahlen an, so dass ein Vergleich der Anzahl unzerschnittener Räume ohnehin nicht möglich ist.

Die vom Bundesamt für Naturschutz ermittelte, deutlich höhere Anzahl unzerschnittener Räume $>100 \text{ km}^2$ erklärt sich dadurch, dass hier erstens die Verkehrsstärke als Auswahlkriterium eingesetzt wird, d.h. es wurden nur Straßen ab einer Verkehrsstärke von über 1000 Kfz/Tag als Trennelemente betrachtet. Zum Zweiten wurden keine Siedlungsflächen und keine Gemeindestraßen berücksichtigt. Daher ergeben sich bei dieser Untersuchung für Baden-Württemberg 28 unzerschnittene verkehrsarme Räume $>100 \text{ km}^2$. Die Studie des BfN ist bisher die einzige, die die Verkehrsstärke als Kriterium für die Berechnung der unzerschnittenen Räume einbezieht.²⁴ Allerdings geschieht dies nur im Sinne eines Auswahlkriteriums: Straßen mit weniger als 1000 Kfz/Tag werden weggelassen. Alle Straßen mit mehr als 1000 Kfz/Tag werden gleich behandelt. Ein Anstieg der Verkehrsstärke bei den Straßen mit mehr als 1000 Kfz/Tag wird daher nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse in Abschnitt 4.5 hingegen beziehen diesen Einfluss der zunehmenden Verkehrsbelastung mit ein (vgl. auch Abschnitt 3.2).

Die Untersuchung von SCHUMACHER und WALZ (2000) im Nationalatlas von Deutschland weist ebenfalls 28 unzerschnittene Räume $>100 \text{ km}^2$ innerhalb Baden-Württembergs aus ($4400 \text{ km}^2 = 12\%$ der Landesfläche). Sie zielt hauptsächlich auf

²⁴ In der Untersuchung aus Mecklenburg-Vorpommern orientiert sich die Breite der Pufferzonen zwar an der Straßenkategorie, nicht aber am tatsächlichen Verkehrsaufkommen.

Institution	Bezugsraum	Trennelemente							Ergebnis
		Klassifizierte Straßen	Gemeindestraßen	Schienen	Wasserstrassen/ Flüsse	Hochspannungsleitungen	Siedlungen	Seen/ Gewässer	
Bundesamt für Naturschutz (Daten zur Natur 1999)	Deutschland	ab einer Belastung > 1000 Kfz/Tag	-	X	-	-	-	X ²⁵	480 UZV-R > 100 km ² (Deutschl.); 28 UZV-R in BW
Nationalatlas BRD (Schumacher/Walz 2000)	Deutschland	ohne Kreisstraßen	-	Nur ICE, IC/EC, IR	-	-	Ab 10 ha Fläche	-	28 UZR in BW
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Raumordnungsbericht 2000)	Deutschland	X	-	-	Bundeswasserstraßen	X	-	-	Keine Angaben für Flächen > 100 km ²
Akademie für Technikfolgenabschätzung (Statusbericht Nachhaltige Entwicklung 2000, Jaeger et al. 2001)	Baden-Württemberg	X	X ²⁶	X	Flüsse ab 6 m Breite	-	X (Ortslagen)	X	8 Flächen > 100 km ² (ohne GVS ²⁷) 6 Flächen > 100 km ² (mit GVS)
Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung NRW (2001)	Nordrhein-Westfalen	X	X	X	Künstliche, schiffbare Wasserstraßen (Kanäle)	-	Ab 10 ha oder 10 Ansiedlungen ²⁸	-	1 Fläche > 100 km ² (mit GVS)
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (1999)	Mecklenburg-Vorpommern	X ²⁹	Alle Straßen und Wege	X	-	X (Mittelspannungsleitungen u. Oberleitungen der Eisenbahn)	X (+ bebauungsähnliche Einrichtungen, Windenergieanl.)	Standgewässer > 1 km ²	0 Flächen > 100 km ² 9 Flächen > 50 km ²
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (1998)	Bayern	ab einer Belastung > 1000 Kfz/Tag	-	sofern überwiegend 2-spurig verlaufend	-	-	X Siedlungsflächen	-	79 Flächen > 100 km ²

Tab. 2: Vergleich verschiedener Untersuchungen zu unzerschnittenen Räumen (UZR).

²⁵ Befindet sich in einem UZR ein Gewässer, welches mehr als die Hälfte des Raumes beansprucht, wird dieses Gebiet nicht als UZR betrachtet (UZR = unzerschnittener verkehrsarmer Raum).

²⁶ Es wird ein Vergleich mit/ohne Gemeindestraßen durchgeführt.

²⁷ GVS = Gemeindeverbindungsstraße

²⁸ Die Untersuchung berücksichtigt zusätzlich Flächen außerhalb von Ortslagen mit besonderer funktionaler Prägung (z.B. Kraftwerke, Sportanlagen, Schleusen, Flugplätze)

²⁹ Alle Zerschneidungselemente werden entsprechend ihrer Kategorie mit einer Pufferzone versehen (Wirkzone).

die Ermittlung unzerschnittener Freiräume für Erholung und Tourismus und weist daher Flächen erst ab der Größe von 50 km² aus. Als Richtwert für eine naturnahe Erholung geben auch sie eine Mindestflächengröße von 100 km² an. SCHUMACHER und WALZ stellen 193 Flächen >50 km² (16100 km² = 45% der Landesfläche; einschließlich der 28 Flächen >100 km²) dar. Die großen Unterschiede zu unseren Ergebnissen erklären sich einerseits daraus, dass SCHUMACHER und WALZ mit CORINE-Bodenbedeckungsdaten (mit 10 ha als kleinster aufgelöster Fläche) arbeiten, und andererseits daraus, dass sie keine Kreisstraßen und keine Gemeindeverbindungsstraßen, keine Bahnstrecken, auf denen nicht mindestens InterRegio-Züge verkehren, keine Flüsse und keine Seen als „Barrieren“ berücksichtigen. Sehr viele Räume, die gemäß der Übersichtsmethode nach SCHUMACHER und WALZ noch als relativ unzerschnitten erscheinen, entfallen, sobald weitere vorhandene zerschneidungsrelevante Landschaftselemente mit einbezogen werden.

Die Gegenüberstellung der Untersuchungen zeigt deutlich, dass es empfehlenswert ist, eine einheitliche Methode (oder zumindest vergleichbare Methoden) für ganz Deutschland bzw. Europa auszuwählen bzw. zu erarbeiten, mit der Bundesländer und europäische Regionen auch untereinander verglichen werden können. Dazu würde sich die hier eingesetzte Methode gut eignen.

4.3 Untersuchungen zu Teilräumen in Baden-Württemberg

Wie ein Vergleich von unterschiedlichen Teilräumen eines Landes aussehen kann, zeigen wir am Beispiel von Baden-Württemberg. Wir haben drei Untersuchungen durchgeführt: Als Teilräume wählten wir die 4 Regierungsbezirke, die 44 Kreise und die 66 Naturräume Baden-Württembergs. Um die Fläche des Landes in die jeweiligen Räume zu unterteilen, wurde die Datei mit den zerschnittenen und den verbleibenden unzerschnittenen Räumen (Karte 5.2, Kartenbeilage) mit den Grenzen der Teilräume überlagert, und die einzelnen Teilräume wurden „ausgeschnitten“. Dies wurde je einmal nach dem **Mittelpunktverfahren (MpV)** und nach dem **Ausschneideverfahren (AsV)** (s. Kapitel 3.3) durchgeführt. (Das MpV wurde nur für die Flächen innerhalb der Grenzen Baden-Württembergs angewendet, d.h. die Landesgrenze wurde als absolute äußere Grenze angesehen.)

Die Ergebnisse der beiden Verfahren sind einander in Tabellen und Diagrammen gegenübergestellt und werden im Folgenden diskutiert.

Für die Bezugnahme auf die unterschiedliche Empfindlichkeit von Landschaften, welche für die Bewertung der ermittelten Zerschneidungsgrade von Interesse ist, betrachten JAEGER et al. (2001) als Beispiel die Räume mit hoher Biotopdichte (siehe dort).

Die folgenden Ergebnisse werden jeweils für zwei „Zerschneidungsebenen“ wiedergegeben:

- *Zerschneidungsebene „o.G.“ (d.h. ohne Gemeindeverbindungsstraßen):* Autobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, Bahnlinien, Flüsse ab 6 m Breite, Siedlungsflächen und Seen.
- *Zerschneidungsebene „m.G.“ (d.h. mit Gemeindeverbindungsstraßen):* wie „o.G.“ plus zusätzlich die Gemeindeverbindungsstraßen.

4.3.1 Vergleich der vier Regierungsbezirke

Die Landschaftszerschneidung in den Regierungsbezirken weist große Unterschiede auf (Abb. 4). Der Bezirk Stuttgart mit dem kleinsten Wert von $m_{\text{eff}} = 8,08 \text{ km}^2$ (m.G./AsV) ist am stärksten zerschnitten. Die effektive Maschenweite steigt über Tübingen und Karlsruhe bis Freiburg an. Dass der Regierungsbezirk Freiburg den höchsten Wert aufweist, ist dadurch begründet, dass die noch verbliebenen großen unzerschnittenen Flächen im Schwarzwald diesen Wert günstig beeinflussen. Der Wert der effektiven Maschenweite in Stuttgart ist deutlich geringer als die Hälfte des Wertes in Freiburg. Betrachtet man die Zerschneidungsebene mit Gemeindeverbindungsstraßen, so liegen die Bezirke Tübingen und Stuttgart unterhalb des Gesamtwertes von Baden-Württemberg von $13,66 \text{ km}^2$. Die Reihenfolge der vier Bezirke ist ohne und mit Gemeindeverbindungsstraßen gleich.

Der Vergleich der beiden Verfahren, Ausschneideverfahren und Mittelpunktverfahren, (in Tab. 3 und Abb. 4) zeigt, dass bei Freiburg und Stuttgart kaum Unterschiede in den Werten auftreten. Bei Karlsruhe sind die Differenzen am größten

Regierungsbezirk	effektive Maschenweite, m_{eff} [km ²]				Größe des Regierungsbezirkes [km ²]	Anzahl der Flächen (für AsV)		Abnahme von m_{eff} um
	ohne Gem.str.		mit Gem.str.			ohne Gem.str.	mit Gem.str.	
	AsV	MpV	AsV	MpV				
Freiburg	30,28	30,41	19,49	19,32	9.357,7	3295	7549	36 %
Karlsruhe	17,98	20,89	14,99	17,25	6.917,7	3319	6681	17 %
Tübingen	15,81	16,92	10,62	11,42	8.917,3	3110	7228	33 %
Stuttgart	13,41	13,69	8,08	8,17	10.557,7	4695	10057	40 %

Tab. 3: Zusammenstellung der Ergebniswerte zur Landschaftszerschneidung für die vier Regierungsbezirke von Baden-Württemberg (ohne / mit Gemeindeverbindungsstraßen; AsV = Ausschneideverfahren, MpV = Mittelpunktverfahren). Zur Erleichterung der Interpretation der Daten sind neben den Ergebnissen für die effektive Maschenweite die Größe des Regierungsbezirkes und die Anzahl der verbleibenden Flächen angegeben, die sich gemäß dem Ausschneideverfahren ergibt.

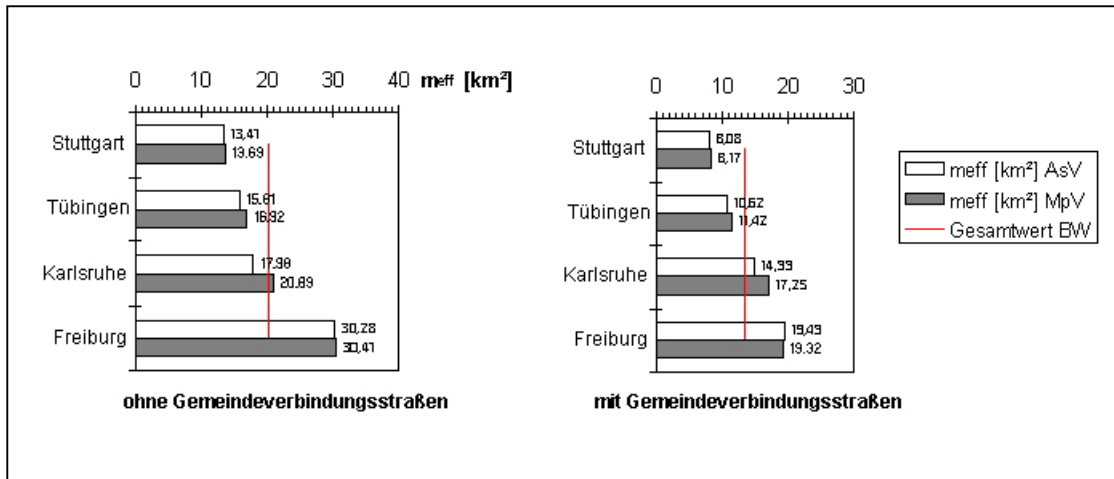


Abb. 4: Darstellung des Zerschneidungsgrades für die vier Regierungsbezirke in Baden-Württemberg (Vergleich ohne/mit Gemeindeverbindungsstraßen) durch die effektive Maschenweite (m_{eff}) in km^2 nach zwei Verfahren: AsV = Ausschneideverfahren (helle Balken), MpV = Mittelpunktverfahren (dunkle Balken; siehe Text). Der Wert der effektiven Maschenweite für ganz Baden-Württemberg von $20,24 \text{ km}^2$ (ohne Gemeindeverbindungsstraßen) bzw. $13,66 \text{ km}^2$ (mit Gemeindeverbindungsstraßen) ist zum Vergleich angegeben (durchgezogene Linie).

(14% Abweichung). Diese Unterschiede treten aufgrund der Verschiebung der äußeren Grenzen beim Mittelpunktverfahren auf. Die Wahl der Methode ändert nichts an der Reihenfolge der vier Bezirke.

Die letzte Spalte der Tabelle führt auf, um wie viel Prozent die effektive Maschenweite bei Hinzunahme der Gemeindeverbindungsstraßen abnimmt. Hier ist wiederum der Bezirk Stuttgart mit einer Verringerung der Maschenweite um 40% am stärksten betroffen. Die zusätzliche Zerschneidung der Landschaft durch Gemeindestraßen wirkt sich im Regierungsbezirk Karlsruhe am wenigsten aus (17%). Im Vergleich zu den anderen Regierungsbezirken sind hier relativ wenig Gemeindeverbindungsstraßen neben dem vorhandenen Netz von Autobahnen bis Kreisstraßen vorhanden. Dies bedingt die relativ geringe prozentuale Zunahme des Zerschneidungsgrades.

4.3.2 Vergleich der 44 Kreise

Die Unterschiede zwischen den Landkreisen hinsichtlich ihrer Zerschneidung sind sehr ausgeprägt (Abb. 5, Tab. 4). Die Werte der effektiven Maschenweite überdecken eine Spanne von 2 km^2 bis 60 km^2 (o.G.) bzw. von $1,6 \text{ km}^2$ bis 46 km^2 (m.G.). Am stärksten zerschnitten (mit Werten zwischen $1,5$ und 5 km^2) sind die Kreise Mannheim, Stuttgart, Ulm, Karlsruhe (Stadt), Ludwigsburg und Heilbronn, aber auch der Bodenseekreis, Konstanz und Hohenlohe. Große Werte über 22 km^2 (o.G.) bzw. über 18 km^2 (m.G.) erreicht die effektive Maschenweite beispielsweise im Ortenaukreis, in Emmendingen, im Breisgau-Hochschwarzwald, in Freudenstadt und in Rastatt. Nur etwa acht Kreise haben Werte, die über dem Gesamtwert für Baden-Württemberg liegen.

Die Anordnung der Kreise in Abb. 5a und b erfolgt nach dem Wert der effektiven Maschenweite gemäß dem Ausschneideverfahren. Diese Auswahl wurde in Hinblick auf den Vergleich mit früheren Zuständen getroffen. Für die Vergleichbarkeit mit Werten früherer Zeitpunkte ist eine feste Grenze der Gebiete nötig; eine feste Grenze ist jedoch nur für das Ausschneideverfahren gewährleistet. Beim Ausschneideverfahren werden die Flächen berücksichtigt, die genau innerhalb des jeweiligen Kreises liegen, d.h. im Gebiet, für das der Kreis politisch zuständig ist. Das Ausschneideverfahren bringt zum Ausdruck, wie die Zerschneidung *innerhalb* der Gebietsgrenzen aussieht. Würde man das Mittelpunktverfahren wählen, ist ein historischer Vergleich (s. Kap. 4.4) nicht sinnvoll möglich, da im Laufe der Zeit Straßen im Netz hinzukommen, welche die Flächen am Rande des Kreises beeinflussen, so dass die Grenzen der Teilräume unterschiedlich ausfallen können. Beim Ausschneideverfahren hingegen kann das Ergebnis nicht durch Effekte verzerrt werden, die lediglich aufgrund am Rand gelegener Flächen auftreten.

Nur in wenigen Kreisen liegt der Wert der effektiven Maschenweite über dem Gesamtwert der effektiven Maschenweite von Baden-Württemberg. Diese Kreise sind hauptsächlich auf den Schwarzwald (Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen, Ortenaukreis, Freudenstadt) sowie auf Tübingen, Reutlingen und den Zollernalbkreis beschränkt. Die meisten Kreise weisen hingegen eine stärkere Zerschneidung auf. Dieses Ergebnis macht deutlich, welchen Einfluss große Flächen auf den Wert der effektiven Maschenweite haben: Relativ wenige große Flächen können das Ergebnis stark zum Positiven hin beeinflussen.

Im gesamten Norden Baden-Württembergs zeigt sich ein relativ einheitliches Bild (s. Abb. 6). Geringere Zerschneidungsgrade (höhere effektive Maschenweite) sind in einigen Kreisen auf der Schwäbischen Alb und im Schwarzwald zu finden. Die am stärksten zerschnittenen Kreise konzentrieren sich entlang der Flusstäler von Rhein und Neckar und auf die Stadtkreise, wie z.B. Stuttgart ($m_{\text{eff(m.G.)}} = 1,63 \text{ km}^2 / m_{\text{eff(o.G.)}} = 3,34 \text{ km}^2$), Mannheim ($m_{\text{eff(m.G.)}} = 1,74 \text{ km}^2 / m_{\text{eff(o.G.)}} = 2,09 \text{ km}^2$) und Karlsruhe (Stadt) aber auch Bodenseekreis, Konstanz und Hohenlohekreis haben mit Werten von $4 \text{ km}^2 \text{ (m.G.)} / 7 \text{ km}^2 \text{ (o.G.)}$ bzw. $5 \text{ km}^2 \text{ (m.G.)} / 8 \text{ km}^2 \text{ (o.G.)}$ einen hohen Zerschneidungsgrad.

Im Durchschnitt sinkt die effektive Maschenweite aufgrund der Gemeindestraßen um etwa 30%. Die Rangfolge der Kreise im Zerschneidungsgrad ändert sich jedoch mit und ohne die Gemeindeverbindungsstraßen nur wenig. Z.B. liegt Freiburg im Breisgau in der Ebene „o.G.“ auf Stelle 18, in der Ebene „m.G.“ aber auf Platz 23.

Kreis	effektive Maschenweite, m_{eff} [km ²]				Größe des Kreises [km ²]	Anzahl der Flächen (für AsV)	
	ohne Gem.str.		mit Gem.str.			ohne Gem.str.	mit Gem.str.
	AsV	MpV	AsV	MpV			
Alb-Donau-Kreis	13,74	17,07	8,98	10,64	1.357,3	447	1038
Baden-Baden	13,67	32,92	13,05	33,04	140,2	72	120
Biberach	10,51	12,42	7,13	8,34	1.409,7	487	928
Böblingen	8,82	7,61	7,46	5,63	617,8	384	567
Bodenseekreis	7,50	8,20	3,82	4,32	664,7	411	965
Breisgau-Hochschwarzw.	27,66	38,71	18,65	27,44	1.378,6	569	1190
Calw	18,49	12,09	14,16	8,15	797,3	261	595
Emmendingen	32,62	58,41	24,61	36,01	679,9	265	516
Enzkreis	6,02	7,95	5,42	7,01	573,8	270	505
Esslingen	8,16	10,72	7,24	8,82	641,4	475	1054
Freiburg im Breisgau	9,03	17,33	7,78	15,66	153,0	95	280
Freudenstadt	26,43	50,93	24,60	46,01	870,4	331	571
Göppingen	11,57	16,40	7,96	10,99	642,3	287	702
Heidelberg	5,40	11,58	4,62	10,84	108,9	153	232
Heidenheim	18,37	24,05	10,22	13,10	627,3	165	406
Heilbronn	8,19	10,63	6,89	8,58	1.099,7	560	912
Heilbronn (Stadt)	3,22	6,51	2,68	4,91	99,8	129	275
Hohenlohekreis	8,94	11,03	5,01	6,80	776,7	316	659
Karlsruhe	9,00	10,28	7,25	8,24	1.084,9	547	1002
Karlsruhe (Stadt)	2,74	4,99	2,37	4,40	173,4	317	617
Konstanz	7,52	7,98	4,96	5,46	818,0	401	939
Lörrach	20,66	23,68	12,17	16,55	806,9	301	725
Ludwigsburg	5,05	5,62	4,29	4,74	687,3	515	1120
Main-Tauberkreis	13,86	15,68	8,69	8,87	1.304,3	385	818
Mannheim	2,09	2,21	1,74	1,82	145,0	336	734
Neckar-Odenwaldkreis	14,20	16,44	8,09	9,72	1.125,9	282	734
Ortenaukreis	46,13	50,51	30,26	31,80	1.860,5	638	1353
Ostalbkreis	15,31	19,75	8,87	10,53	1.511,6	438	986
Pforzheim	5,90	9,45	2,55	4,03	97,9	78	192
Rastatt	18,40	42,93	17,26	38,46	738,6	402	706
Ravensburg	10,57	11,09	6,17	6,38	1.632,3	570	1374
Rems-Murr-Kreis	11,80	14,03	6,21	7,17	858,0	394	871
Reutlingen	22,58	26,42	15,91	18,09	1.093,8	272	649
Rhein-Neckar-Kreis	7,71	9,10	6,63	7,49	1.061,5	624	1083
Rottweil	12,84	15,86	8,18	8,28	769,6	302	581
Schwäbisch Hall	11,48	12,66	5,51	6,28	1.484,2	536	1100
Schwarzwald-Baar-Kreis	17,39	18,67	10,25	12,71	1.025,4	342	730
Sigmaringen	11,85	18,06	7,11	12,49	1.204,1	442	1098
Stuttgart	3,34	5,98	1,63	2,15	207,3	519	1134
Tübingen	17,90	30,37	14,80	25,67	519,1	223	497
Tuttlingen	17,61	21,17	11,61	13,10	734,4	233	477
Ulm	3,11	4,86	2,31	3,74	118,7	106	207
Waldshut	16,69	20,20	8,83	8,64	1.131,4	434	1129
Zollernalbkreis	18,51	20,71	15,48	14,94	917,6	349	782

Tab. 4: Zusammenstellung der Ergebniswerte zur Landschaftszerschneidung für die 44 Landkreise in Baden-Württemberg (ohne/mit Gemeindeverbindungsstraßen; AsV = Ausschneideverfahren, MpV = Mittelpunktverfahren). Angegeben sind neben den Ergebnissen für die effektive Maschenweite die Größe des Kreises und die Anzahl der verbleibenden Flächen, die sich gemäß dem Ausschneideverfahren ergibt.

Im anderen Fall rückt der Rems-Murr-Kreis von Platz 23 im Zerschneidungsgrad auf Platz 15. Dies bedeutet eine Verschlechterung im Zerschneidungsgrad von 8 Plätzen im landesweiten Vergleich. Karlsruhe (Stadt) und Baden-Baden hingegen werden durch Gemeindestraßen nur geringfügig zusätzlich zerschnitten (und gelangen von Platz 19 auf Platz 26 bzw. von 26 auf 34).

Bei den Kreisen führt das Ausschneideverfahren in nahezu jedem Fall zu kleineren Werten der effektiven Maschenweite als das Mittelpunktverfahren. Allerdings variiert die Größe des Abstandes. Dies ist damit zu erklären, dass durch die (künstliche) Grenze am Rande eines Kreises Flächen zerteilt werden, die beim Mittelpunktverfahren einem Kreis vollständig zugeordnet werden. Sind große Flächen am Rand vorhanden, so ist die Auswirkung auf die effektive Maschenweite entsprechend größer. Dies kann man in Abb. 5 nachvollziehen: Man sieht, dass die wenig zerschnittenen Kreise im Schwarzwald relativ große Unterschiede (z.B. Baden-Baden, Freudenstatt, Rastatt oder Emmendingen) zwischen den Verfahren aufweisen. Dies gilt auf beiden untersuchten Ebenen (mit und ohne Gemeindeverbindungsstraßen). In einem Landkreis tritt auch der gegenteilige Effekt auf: Im Kreis Calw ergibt sich durch das Ausschneideverfahren (m.G.) eine effektive Maschenweite von 14,16 km², beim Mittelpunktverfahren hingegen nur 8,15 km². Dieser Effekt wird durch eine relativ große Fläche am Rande des Kreises verursacht, deren Mittelpunkt zum Nachbarkreis gehört und deshalb beim MpV für den Kreis Calw wegfällt, beim Ausschneideverfahren jedoch zu einem Teil Calw zugeordnet wird.

Tabelle 4 gibt eine Übersicht über alle Ergebnisse der Kreise in alphabetischer Reihenfolge. Neben den Werten der effektiven Maschenweite ist in Spalte 5 die Größe der Kreise angegeben. Die Spalten 6 und 7 mit den Angaben zur Anzahl der Flächen im jeweiligen Kreis vermitteln einen Eindruck davon, in wie viele Flächen ein Kreis durch die Zerschneidungsebene der Gemeindeverbindungsstraßen zerteilt wird. Oft kommen dabei doppelt so viele, häufig sogar dreimal so viele Flächen zustande wie in der nächst höheren Ebene (*ohne* Gemeindeverbindungsstraßen).

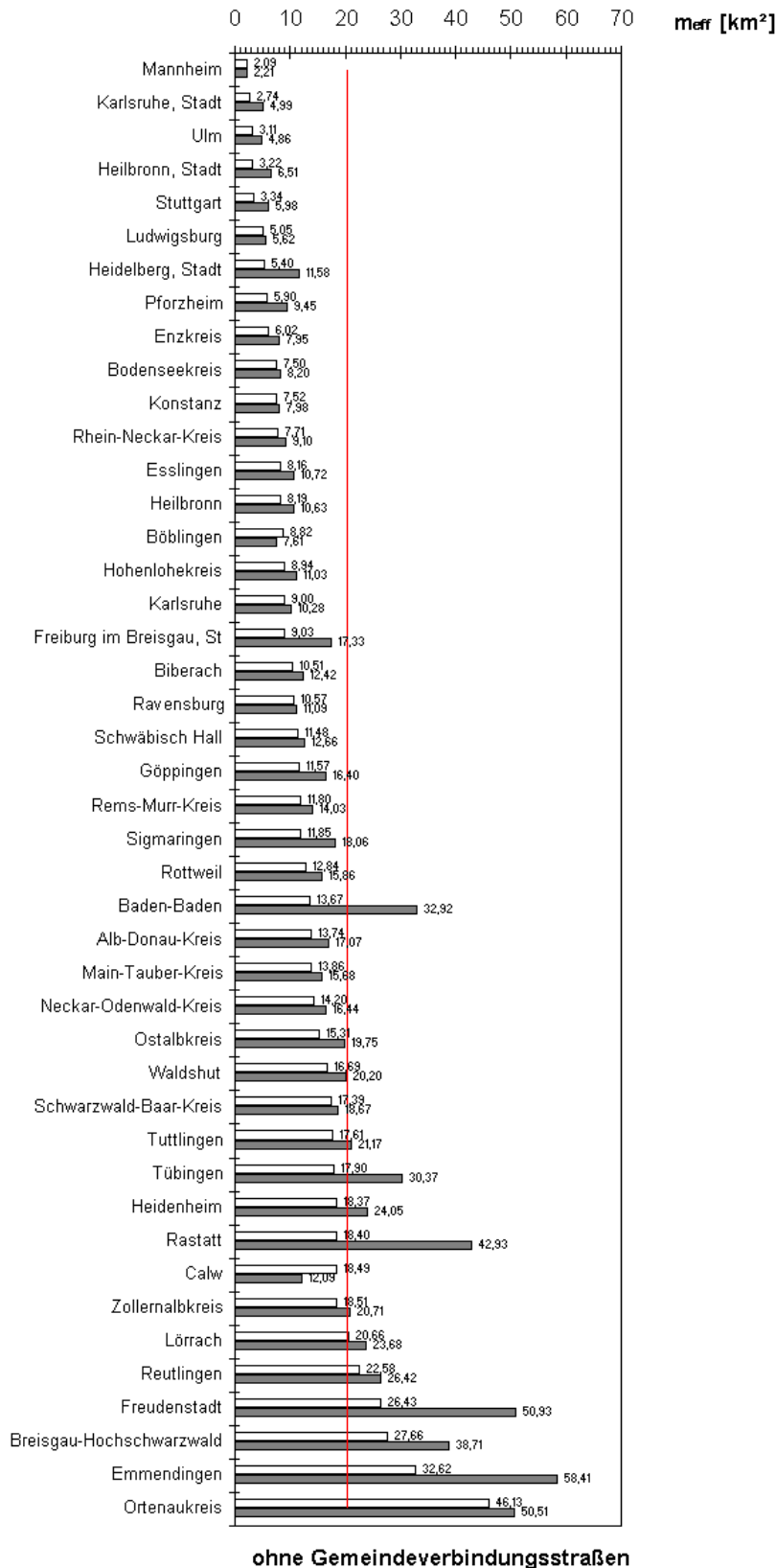


Abb. 5a: Darstellung des Zerschneidungsgrades für die 44 Landkreise in Baden-Württemberg (ohne Gemeindeverbindungsstraßen) durch die effektive Maschenweite (m_{eff}) nach zwei Verfahren: AsV = Ausschneideverfahren (helle Balken), MpV = Mittelpunktverfahren (dunkle Balken; siehe Text). Zum Vergleich mit angegeben (durchgezogene Linie) ist der Wert der effektiven Maschenweite für ganz Baden-Württemberg von 20,24 km^2 .

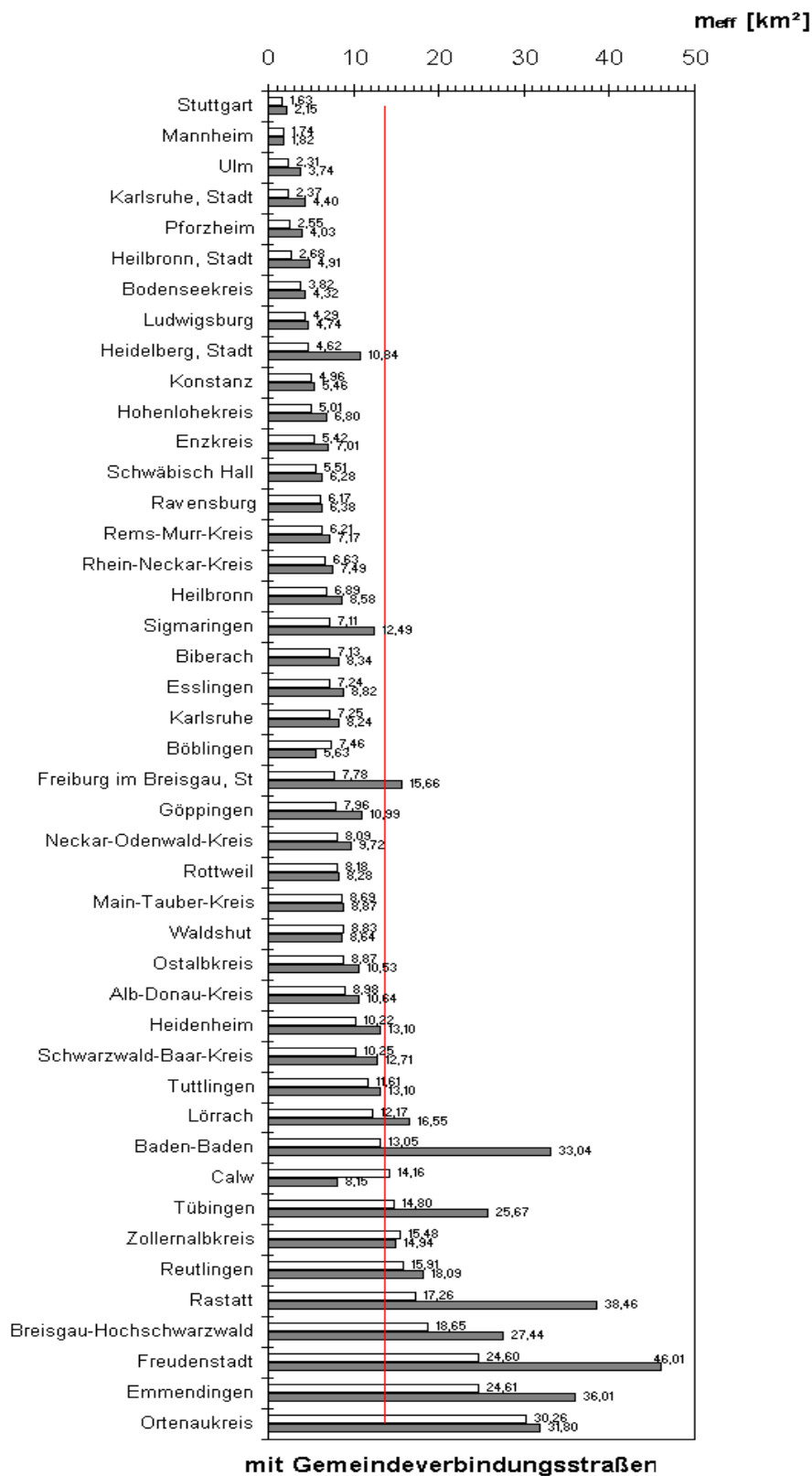
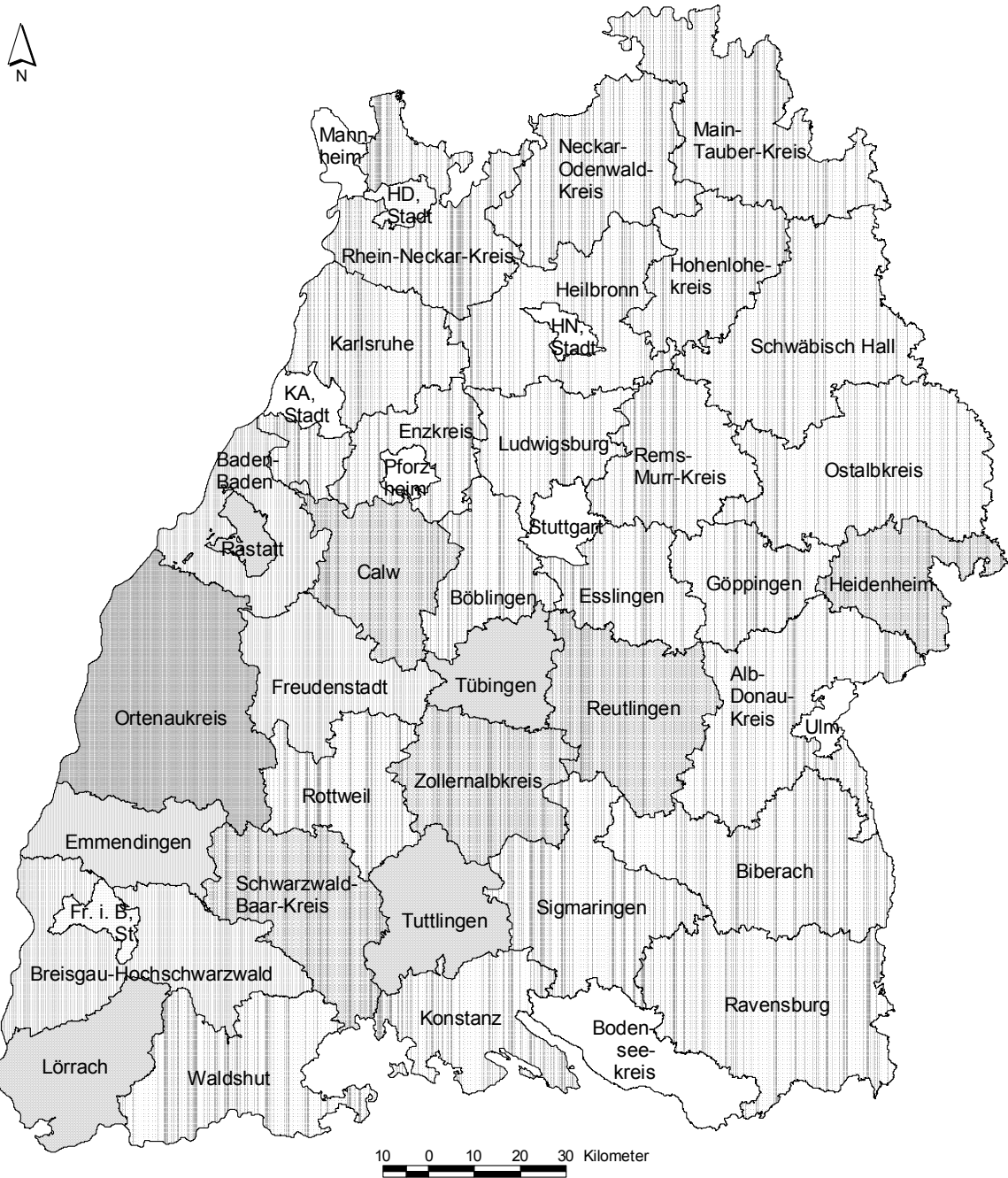


Abb. 5b: Darstellung des Zerschneidungsgrades für die 44 Landkreise in Baden-Württemberg (mit Gemeindeverbindungsstraßen) durch die effektive Maschenweite (m_{eff}) nach zwei Verfahren: AsV = Ausschneideverfahren (helle Balken), MpV = Mittelpunktverfahren (dunkle Balken; siehe Text). Zum Vergleich mit angegeben (durchgezogene Linie) ist der Wert der effektiven Maschenweite für ganz Baden-Württemberg von 13,66 km².

Effektive Maschenweite innerhalb der 44 Kreise von BW um 1998



Legende

effektive Maschenweite

- 0 - 4 km²
- 4 - 9 km²
- 9 - 16 km²
- 16 - 25 km²
- 25 - 36 km²
- 36 - 49 km²
- 49 - 64 km²
- > 64

M: 1:1 200 000

Abb. 6: Effektive Maschenweite der 44 Kreise BW um 1998 (mit Gemeindeverbindungsstraßen)

Grundlage: ATKIS Daten M 1:10 000 der LfU Karlsruhe (1998);

Bearbeiter: H. Esswein, Akademie für Technikfolgenabschätzung in BW;
H.-G. Schwarz-v. Raumer, Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie;
Mai 2002

4.3.3 Vergleich der 66 Naturräume

Zwischen den Naturräumen sind die Unterschiede hinsichtlich der Zerschneidung noch deutlich stärker ausgeprägt als bei den Landkreisen (Abb. 7a u. b, Tab. 5). Einige Werte liegen hier tiefer, andere gehen höher hinauf als bei den Kreisen. Der niedrigste Wert wird im Raum „Hochrheintal“ mit $0,78 \text{ km}^2$ (AsV und m.G.) gemessen. Ebenfalls stark zerschnitten sind die Räume entlang der Flusstäler (Neckar-Rheinebene, hessische Rheinebene, Unteres Illertal), sowie die Naturräume, die stark von Verdichtungsräumen bestimmt werden, wie „Stuttgarter Bucht“, die „Filder“, „Bergstraße“, aber auch „Ortenau-Bühler Vorberge“ und „Ries“. Alle diese Naturräume haben Werte unter 4 km^2 (o.G.) bzw. unter $3,2 \text{ km}^2$ (m.G.). Die größte effektive Maschenweite erreicht der Naturraum „Grindenschwarzwald und Enzhöhen“ mit einem Wert von $66,14 \text{ km}^2$ (AsV und m.G.). Es fällt auf, dass die Maschenweite des nächst zerschnitteneren Naturraumes „Hochschwarzwald“ weniger als die Hälfte dieses Wertes beträgt ($30,80 \text{ km}^2$). Immerhin noch zehn- bis zwanzigmal größer als bei den am stärksten fragmentierten Räumen ist die effektive Maschenweite in den Gebieten Schönbuch und Glemswald, Adelegg, in Teilen der Albhochfläche (Hohe Schwabenalb, Mittlere Kuppenalb) und in den Räumen des Schwarzwalds. Ähnlich wie bei den Kreisen liegen von 66 Naturräumen nur 11 oberhalb des Gesamtwertes der effektiven Maschenweite von Baden-Württemberg ($13,66 \text{ km}^2$; m.G.). Diese 11 Naturräume nehmen eine Fläche von 8782 km^2 ein, dies entspricht 24,6% der Landesfläche. Auf der Ebene „o.G.“ sind es lediglich 10 Räume.

Ein Blick auf die Verteilung der effektiven Maschenweite der Naturräume (Abb. 7a u. b und 8) lässt erkennen, dass der Schwarzwald, die Schwäbische Alb und Schönbuch und Glemswald geringer zerstückelt sind als ihre Umgebung. Das Albvorland ist stärker zerschnitten als die Albhochfläche. Die Gebiete entlang des Bodenseeuferes gehören mit Werten um $5,6 \text{ km}^2$ (o.G.) bzw. 3 km^2 (m.G.) zu den sehr stark zerschnittenen Regionen. Der Kaiserstuhl mit $16,8 \text{ km}^2$ bzw. $14,6 \text{ km}^2$ liegt im landesweiten Vergleich im Zerschneidungsgrad auf Platz 54 (bzw. 56), die Baar auf Platz 28 (bzw. 34) mit $8,5 \text{ km}^2$ bzw. $6,1 \text{ km}^2$ (ist also stärker zerstückelt). Das Kraichgau belegt zwischen diesen beiden den Platz 34 (bzw. 45) mit einer effektiven Maschenweite von $9,7 \text{ km}^2$ (bzw. $7,9 \text{ km}^2$). Im Allgemeinen sind die früheren Gunsträume der Besiedelung, wie die Gäuflächen und generell alle Ebenen, stärker zerschnitten als die „Ungunsträume“ Schwarzwald und Schwäbische Alb.

Die Unterschiede zwischen den beiden Methoden (Ausschneideverfahren und Mittelpunktverfahren) sind nur für wenige Naturräume ausgeprägt. Die Abweichungen treten vor allem in den Gebieten auf, in denen große Flächen liegen, z.B. im Mittleren Schwarzwald und im Nördlichen Talschwarzwald.

Naturraum (Identifikationsnr.)	effektive Maschenweite, m_{eff} [km ²]				Größe des Naturraumes [km ²]	Anzahl der Flächen (für AsV)	
	ohne Gem.str.		mit Gem.str.			ohne Gem.str.	mit Gem.str.
	AsV	MpV	AsV	MpV			
Adelegg (34)	24,33	28,15	24,16	29,52	34,7	40	53
Albuch und Härtsfeld (96)	24,78	28,71	16,15	17,39	1.029,2	243	506
Alb-Wutach-Gebiet (120)	13,30	15,13	7,04	7,98	550,5	333	636
Baar (121)	8,52	11,21	6,05	6,83	409,2	270	490
Baaralb und Oberes Donautal (92)	15,18	21,90	10,78	14,41	387,0	197	378
Bauland (128)	14,28	17,08	6,98	7,46	762,6	255	592
Bergstrasse (226)	1,90	6,30	1,32	1,74	43,7	69	109
Bodenseebecken (31)	5,58	5,85	3,04	3,55	589,8	580	1174
Die Filder (106)	4,03	4,30	3,20	3,32	268,2	392	863
Dinkelberg (161)	10,51	12,04	6,09	7,41	140,5	71	128
Donau-Ablach-Platten (40)	10,88	11,91	5,98	6,52	952,6	342	750
Donauried (45)	12,18	14,08	10,44	11,43	70,0	69	104
Frankenhöhe (114)	7,16	11,45	5,22	5,95	82,6	59	100
Freiburger Bucht (202)	5,23	5,51	4,38	4,62	262,9	254	500
Grindenschwarzw. u. Enzhöhen (151)	71,86	81,59	66,14	76,18	698,9	170	317
Hardtebenen (223)	6,20	6,65	5,36	5,77	685,2	817	1423
Hegau (30)	7,77	8,23	4,87	5,07	714,5	625	1178
Hegualb (91)	12,40	15,15	8,10	10,42	376,2	119	209
Hessische Rheinebene (225)	3,21	3,44	2,24	2,37	92,7	134	301
Hochrheintal (160)	1,20	0,91	0,78	0,61	78,4	164	329
Hochschwarzwald (155)	42,46	50,26	30,80	34,02	1.989,7	455	1196
Hohe Schwabenalb (93)	26,08	30,56	20,41	23,20	603,7	110	373
Hohenloher-Haller-Ebene (127)	5,65	6,29	3,23	3,49	987,3	647	1160
Holzstöcke (43)	13,87	16,63	11,41	13,09	396,0	115	215
Hügelland der unteren Riss (42)	7,36	8,06	4,88	5,12	400,9	244	422
Kaiserstuhl (203)	16,80	17,83	14,56	15,53	99,0	51	690
Kocher-Jagst-Ebene (126)	9,81	11,40	5,76	6,47	879,2	387	675
Kraichgau (125)	9,72	10,02	7,93	8,23	1.523,4	598	1160
Lahr-Emmendinger Vorberge (211)	5,87	7,04	4,70	5,03	120,8	70	121
Lonetal-Flächenalb (97)	9,20	10,10	6,05	6,95	449,7	240	435
Markgräfler Hügelland (201)	10,66	11,56	4,45	4,47	299,0	166	481
Markgräfler Rheinebene (200)	7,46	11,44	5,93	6,43	241,6	279	470
Marktheidenfelder Platte (132)	10,82	13,29	6,37	8,72	54,7	33	47
Mittelfränkisches Becken (113)	5,24	5,37	2,13	2,30	79,0	88	143
Mittlere Flächenalb (94)	17,29	21,13	8,68	9,83	1.112,9	389	1036
Mittlere Kuppenalb (95)	23,36	27,98	18,40	20,93	1.221,7	228	512
Mittlerer Schwarzwald (153)	55,38	71,64	29,87	45,42	1.421,7	371	872
Mittleres Albvorland (101)	6,03	6,55	4,80	6,16	701,1	518	1181
Neckarbecken (123)	4,40	4,64	3,54	3,86	1.326,1	1231	2488
Neckar-Rheinebene (224)	1,66	1,58	1,32	1,25	192,6	430	669
Nördl. Oberrhein-Niederung (222)	5,52	5,96	4,22	4,47	408,9	380	751
Nördlicher Talschwarzwald (152)	32,23	21,98	28,41	15,80	561,6	174	355
Obere Gäue (122)	6,77	7,46	5,04	5,54	1.511,3	854	1434
Oberschwäbisches Hügelland (32)	10,59	12,48	6,37	7,18	931,2	262	374
Ochsenfurter- und Gollachgau (130)	7,75	12,16	2,59	3,88	45,2	75	98
Offenburger Rheinebene (210)	8,83	8,78	6,40	6,51	888,5	556	948
Ortenau-Bühler Vorberge (212)	3,08	3,75	2,17	1,62	158,2	185	349
Östliches Albvorland (102)	9,83	15,35	5,36	6,81	733,5	288	620
Randen (90)	4,82	10,61	4,82	9,44	13,9	31	34
Ries (103)	3,33	3,92	3,09	3,35	29,6	61	73
Ries-Alb (98)	8,46	9,84	4,75	5,61	54,3	76	104
Riss-Aitrach-Platten (41)	9,52	11,36	6,66	7,47	710,5	361	676
Sandstein-Odenwald (144)	14,22	16,15	11,07	12,58	759,8	358	601

Sandstein-Spessart (141)	14,73	15,74	12,90	13,56	182,4	123	178
Schönbuch und Glemswald (104)	26,15	28,86	22,45	25,37	564,4	256	480
Schurwald und Welzheimer Wald (107)	12,57	14,20	8,35	9,51	603,5	246	500
Schwäb.-Fränk. Waldberge (108)	17,96	19,84	7,56	8,90	1.364,1	406	892
Schwarzwald-Randplatten (150)	9,35	10,49	6,33	7,07	929,1	443	828
Strom- und Heuchelberg (124)	11,60	14,24	10,90	13,44	278,3	81	127
Stuttgarter Bucht (105)	2,23	4,59	1,39	2,17	96,0	330	730
Südöstlicher Schwarzwald (154)	25,45	25,38	16,00	17,85	557,2	95	261
Südwestl. Albvorland (100)	11,85	18,45	9,26	15,00	502,5	249	451
Tauberland (129)	12,40	15,46	7,83	8,99	806,2	336	626
Unteres Illertal (44)	3,70	4,11	3,46	3,92	105,7	178	242
Vorderer Odenwald (145)	7,03	10,40	5,89	8,13	63,4	79	102
Westallgäuer Hügelland (33)	8,77	9,52	3,72	3,92	547,2	254	442

Tab. 5: Zusammenstellung der Ergebniswerte zur Landschaftszerschneidung für die 66 Naturräume in Baden-Württemberg (ohne/mit Gemeindeverbindungsstraßen; AsV = Ausschneideverfahren, MpV = Mittelpunktverfahren). Angegeben sind neben den Ergebnissen für die effektive Maschenweite die Größe des Naturraumes und die Anzahl der verbleibenden Flächen, die sich gemäß dem Ausschneideverfahren ergibt.

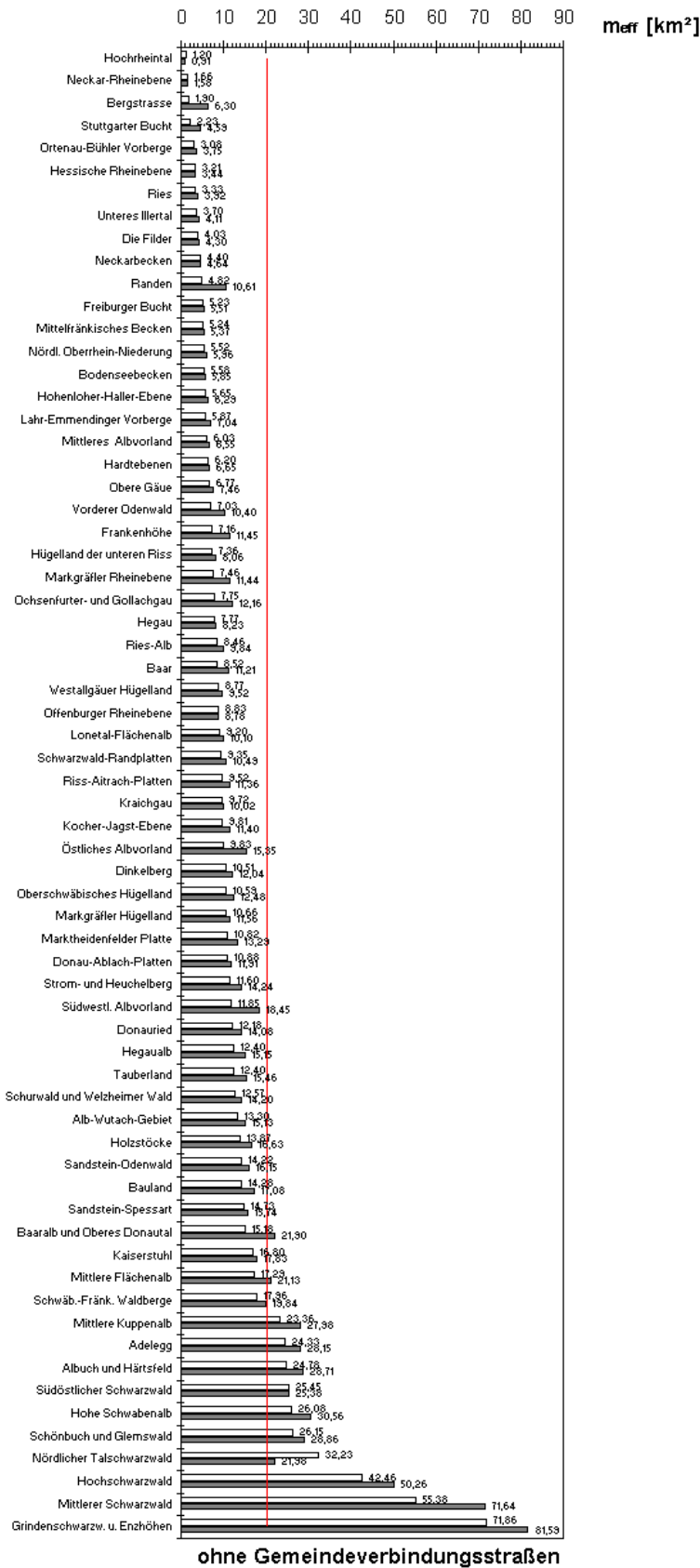


Abb. 7a: Darstellung des Zerschneidungsgrades für die 66 Naturräume in Baden-Württemberg (ohne Gemeindeverbindungsstraßen) durch die effektive Maschenweite (m_{eff}) nach zwei Verfahren: AsV = Ausschneideverfahren (helle Balken), MpV = Mittelpunktverfahren (dunkle Balken; siehe Text). Zum Vergleich mit angegeben (durchgezogene Linie) ist der Wert der effektiven Maschenweite für ganz Baden-Württemberg von 20,24 km².



Abb. 7b: Darstellung des Zerschneidungsgrades für die 66 Naturräume in Baden-Württemberg (mit Gemeindeverbindungsstraßen) durch die effektive Maschenweite (m_{eff}) nach zwei Verfahren: AsV = Ausschneideverfahren (helle Balken), MpV = Mittelpunktverfahren (dunkle Balken; siehe Text). Zum Vergleich mit angegeben (durchgezogene Linie) ist der Wert der effektiven Maschenweite für ganz Baden-Württemberg von 13,66 km².

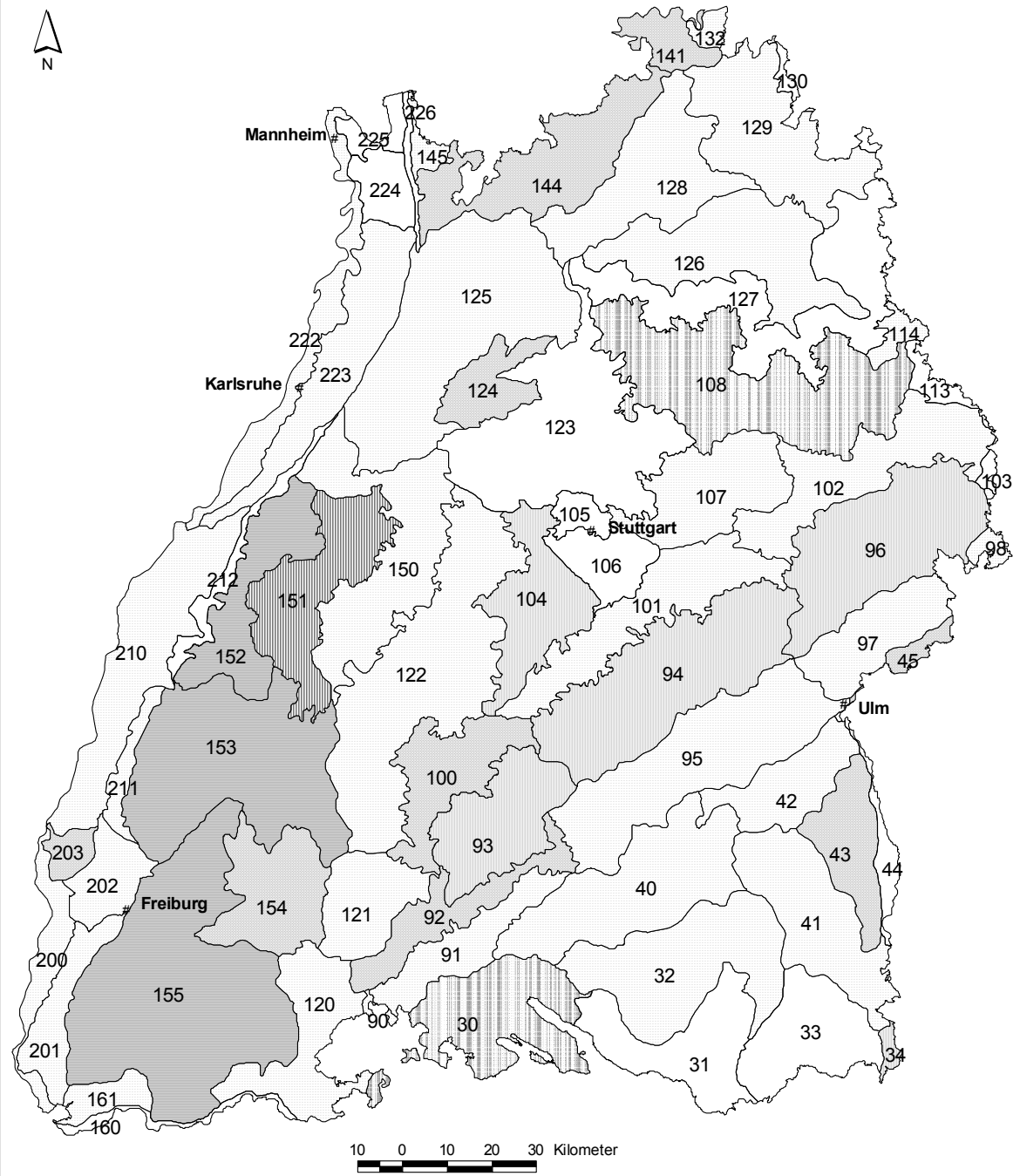
Da die Naturraumgrenze für viele Tier- und Pflanzenarten auch eine Grenze ihres Lebensraumes darstellt, sind hier die Ergebnisse des Ausschneideverfahrens oft aussagekräftiger als die des Mittelpunktverfahrens. Daher sollte sich eine Zerschneidungsanalyse nicht auf den Vergleich der Landkreise (wichtig für die Diskussion von Maßnahmen und Zuständigkeiten) beschränken, sondern sollte sich stets auch auf die Naturräume beziehen.

Wie bei den Kreisen lassen sich die Unterschiede in der Rangfolge auf den Zerschneidungsebenen „o.G.“ und „m.G.“ diskutieren. Das Markgräfler Hügelland beispielsweise liegt mit $10,7 \text{ km}^2$ im landesweiten Vergleich auf der Zerschneidungsebene „o.G.“ im Zerschneidungsgrad auf Platz 39 und klettert für „m.G.“ auf Platz 18, da die effektive Maschenweite aufgrund der Gemeindestraßen sogar auf weniger als die Hälfte absinkt (auf $4,5 \text{ km}^2$). Das Gebiet der Holzstöcke hingegen gelangt von Platz 49 ($13,9 \text{ km}^2$) auf Platz 53, denn die effektive Maschenweite ($11,4 \text{ km}^2$) sinkt um lediglich 18%.

Weitere Interpretationsmöglichkeiten bietet ein Vergleich mit der Bevölkerungsdichte. Nachvollziehbar wäre eine Korrelation einer hohen Bevölkerungsdichte mit einer geringen effektiven Maschenweite. Nun hat aber der Kraichgau eine m_{eff} von $7,9 \text{ km}^2$ und eine relativ hohe Bevölkerungsdichte (314 E/km^2)³⁰, das Westallgäuer Hügelland hingegen hat bei geringerer Bevölkerungsdichte (131 E/km^2) eine m_{eff} von nur $3,72 \text{ km}^2$. Möglicherweise liegt dies daran, dass hier kein Verdichtungsraum vorkommt. Es gibt lediglich ein Mittelzentrum (Wangen). Im Kraichgau befinden sich mit Bretten, Sinsheim und Wiesloch drei Mittelzentren sowie das Oberzentrum Pforzheim. Dies führt dazu, dass die Verkehrsströme eher gebündelt sind, wohingegen im Westallgäuer Hügelland eine starke Zersiedelung auftritt und vor allem durch die Gemeindeverbindungsstraßen die m_{eff} von $8,77 \text{ km}^2$ auf die o.a. $3,82 \text{ km}^2$ sinkt (im Kraichgau sinkt sie lediglich von $9,72 \text{ km}^2$ auf $7,9 \text{ km}^2$). Dies ist nur ein Einzelbeispiel, das nun mit Hilfe verschiedener Korrelationsanalysen bestätigt oder widerlegt werden müsste. Dies würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

³⁰ Werte entnommen aus den Naturraumbeschreibungen im Kartenatlas zum LRP BW (IER/ILPÖ 1999)

Effektive Maschenweite der 66 Naturräume Baden-Württembergs



Legende
 effektive Maschenweite

[White box]	0 - 4 km ²
[Light gray box]	4 - 9 km ²
[Medium-light gray box]	9 - 16 km ²
[Medium gray box]	16 - 25 km ²
[Medium-dark gray box]	25 - 36 km ²
[Dark gray box]	36 - 49 km ²
[Very dark gray box]	49 - 64 km ²
[Hatched box]	> 64

M: 1:1 200 000

Abb. 8: Effektive Maschenweite der 66 Naturräume BW um 1998 (mit Gemeindeverbindungsstraßen)

Die angegebenen Ziffern (Identifikationsnummern) kennzeichnen die Naturräume, vgl. Tab. 5.

Grundlage: ATKIS Daten M 1:10 000 der LfU Karlsruhe (1998);

Bearbeiter: H. Esswein, Akademie für Technikfolgenabschätzung in BW;
 H.-G. Schwarz-v. Raumer, Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie;
 Mai 2002