

Die Wasserressourcen in Midong und Möglichkeiten für ein nachhaltigkeitsorientiertes Wassermanagement in der Region Urumqi 乌鲁木齐米东地区水资源及其可持续管理



Katharina Fricke 费凯岭

Geographisches Institut Universität
Heidelberg

海德堡大学地理研究所

katharina.fricke@geog.uni-heidelberg.de



IUWA



Ausgangssituation und Fragestellung

现状和问题

- Sensible ökologische und hydrologische Situation

敏感的生态和水文情况

- Enormes wirtschaftliches Wachstum

巨大的经济增长

→ Landnutzungsveränderungen, z.B. Erweiterung des Industriegebiets Midong bis 2050

→ 土地利用的变化，例如至2050年米东工业区的扩大

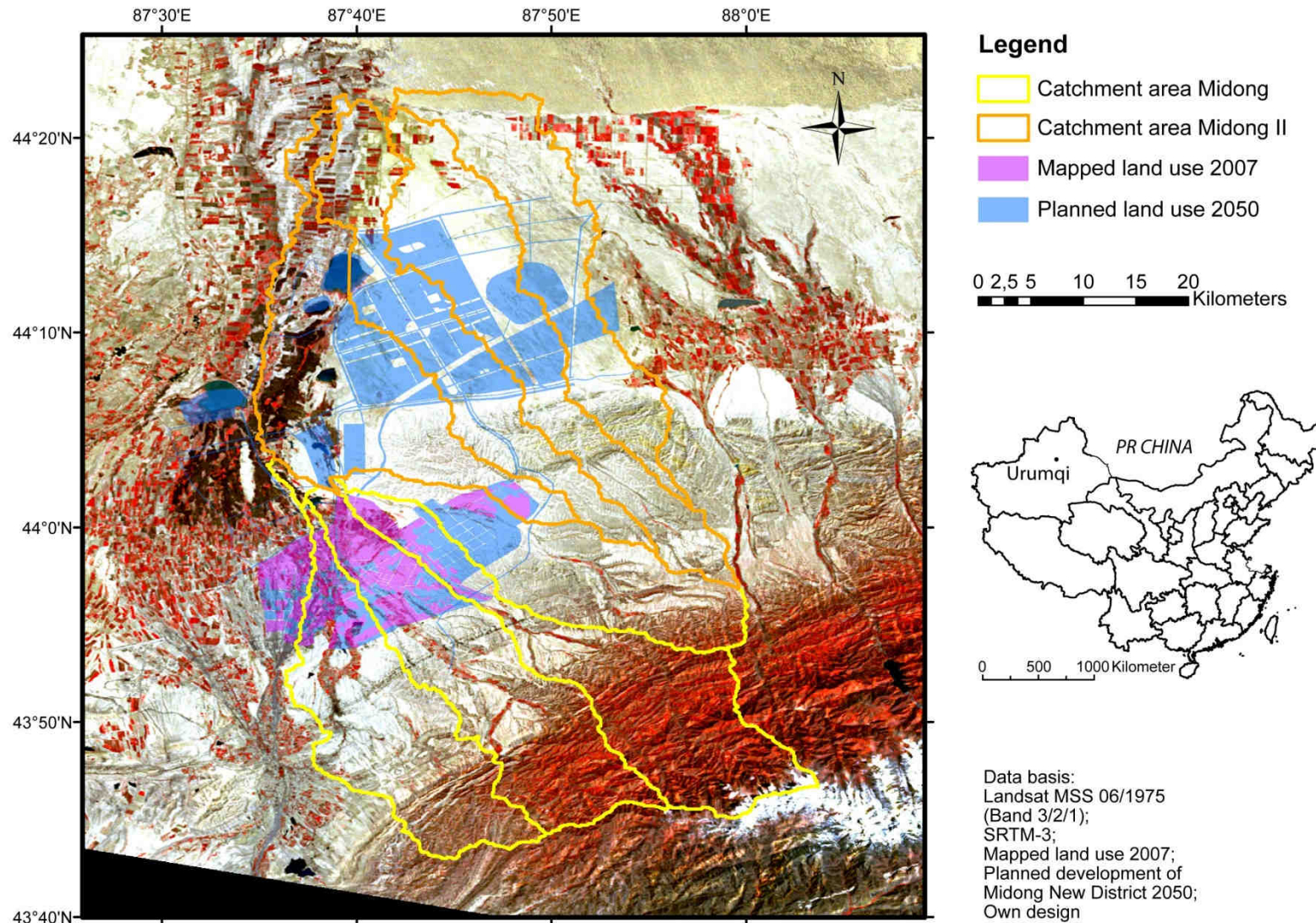
→ Entsprechende Auswirkungen auf die Parameter des hydrologischen Systems (Evapotranspiration, Interzeption, Runoff, Infiltration, Entnahme und Verbrauch)

→ 水文系统参数的相关影响（蒸散，截留，径流，渗透，提取和消耗）

- Verfügbare Wasserressourcen: Niederschlag und Bodenwasser (grünes Wasser), oberflächlicher Abfluss und Grundwasser (Flüsse, Seen, Reservoire, Grundwasserleiter = blaues Wasser)

现有水资源：降水和土壤水分（绿水），地表径流和地下水（河流，湖泊，水库，含水层，蓝水）

Siedlungsentwicklung in Midong 米东地区住宅区的发展



Vorläufige Methoden 临时方法

- Analyse der aktuellen Situation der Wasserressourcen und Faktoren des hydrologischen Systems, ihrer räumlichen Verteilung als auch die Auswirkungen von Veränderungen, um eine umfassende Wassereinsparungsstrategie entwickeln zu können

分析水资源现状和水文系统因素，以及它们的空间分布和变化影响，以便制定全面节约用水的战略措施

– *Einflussfaktoren*: Landnutzung, Hangneigung, klimatische Daten, Grundwasser und Geologie

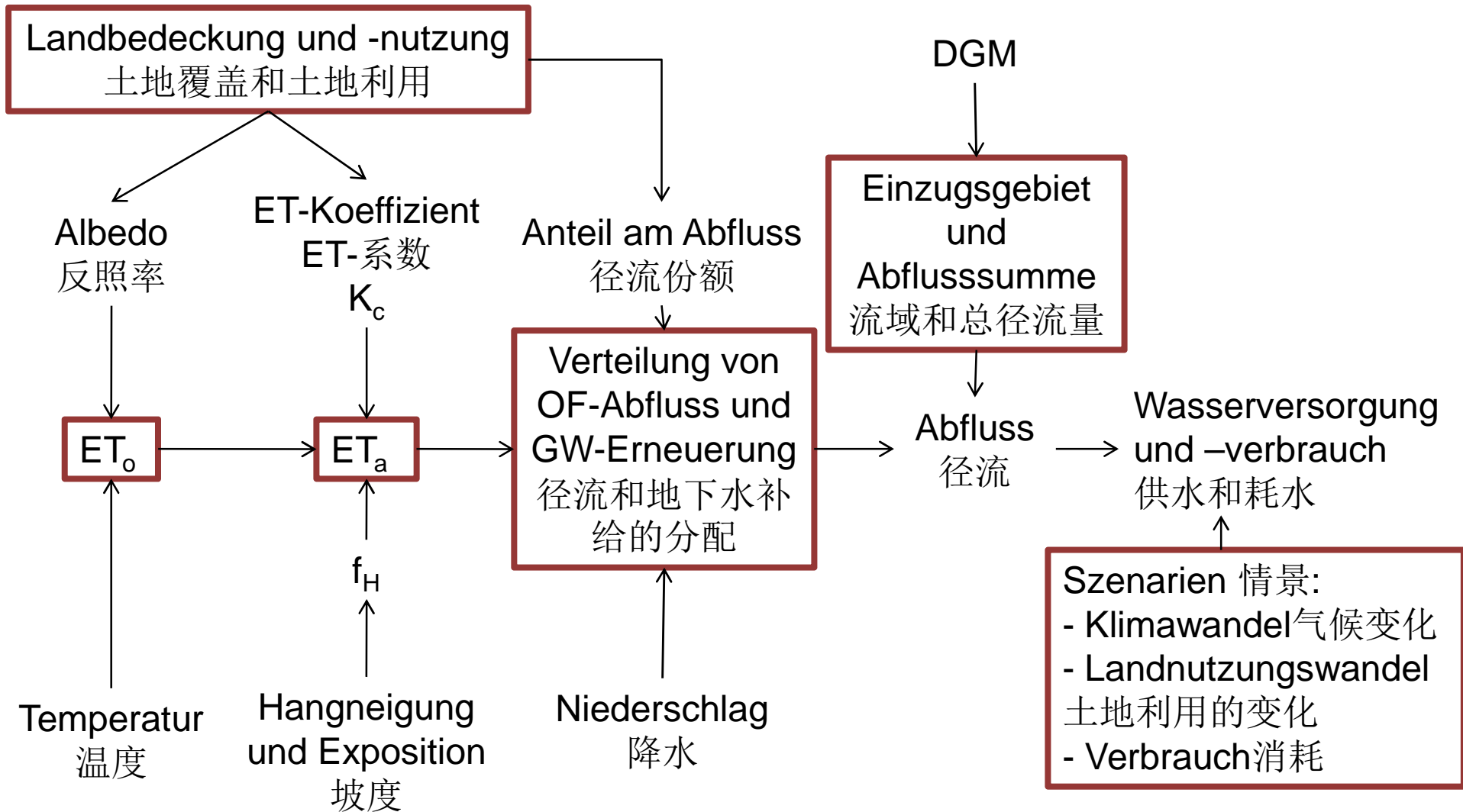
影响因素：土地利用，坡度，气候资料，地下水和地质情况

– *Komponenten*: Berechnung von Evapotranspiration, Abfluss und GW-Erneuerung

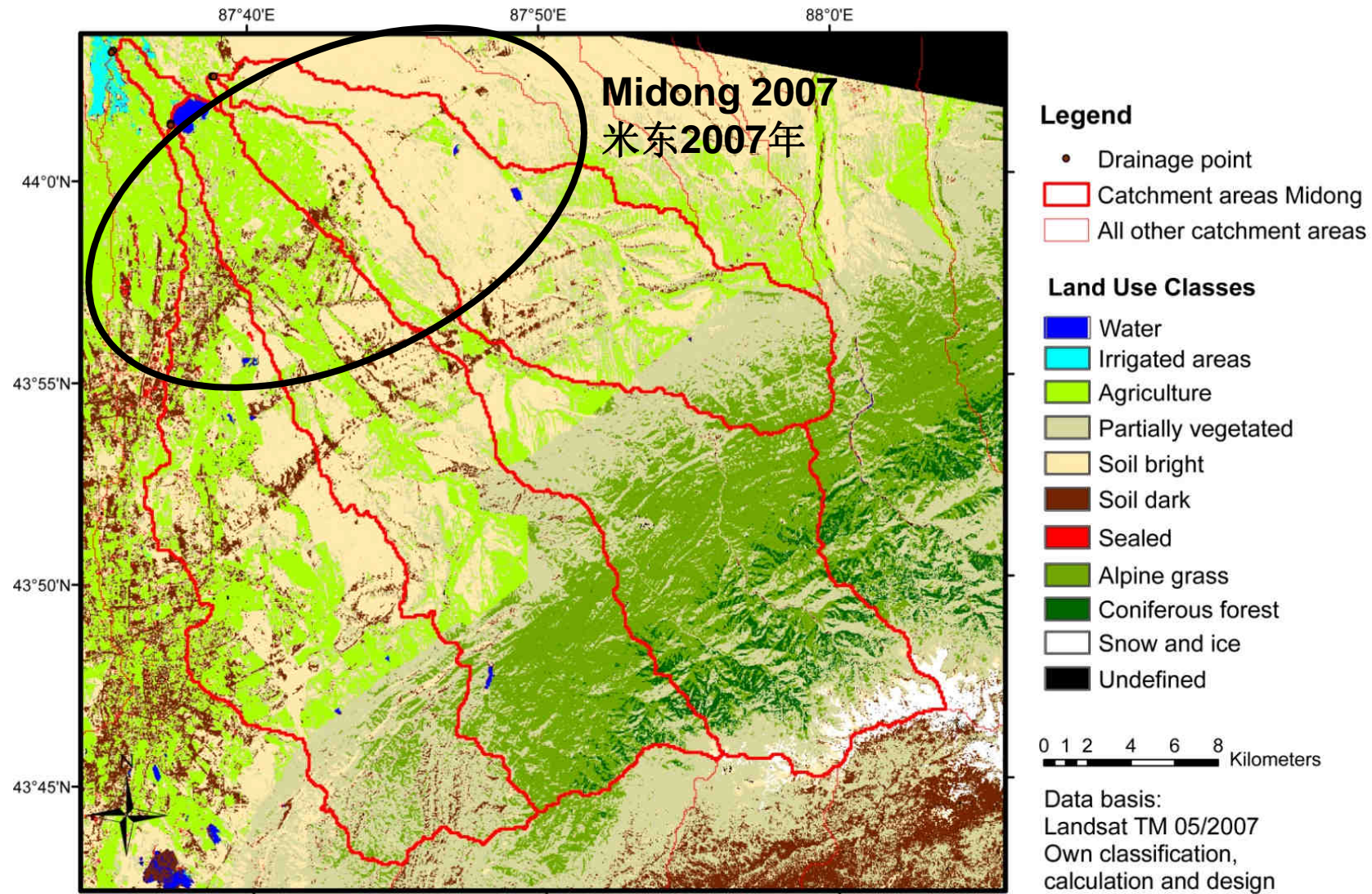
组成：计算蒸散，径流和GW-补给

- Analyse von Akteuren und Möglichkeiten der Wassereinsparung
分析节水参与者和可能性

Vorläufige Methoden 临时方法



Landnutzung in Midong 米东土地使用



Berechnung der ET und des Abflusses

ET和径流计算

- Berechnung der potentiellen Evapotranspiration nach Penman-Monteith (ET₀)

Penman-Monteith (ET₀)潜在蒸散量的计算方法

- Berechnung der aktuellen Evapotranspiration mit ET-Koeffizient und Neigungskorrektur nach DVWK 1995 and FAO 1998

通过DVWK1995年和FAO1998年的ET-系数和倾斜校正计算当前蒸散量

- Abschätzung von Oberflächenabfluss und GW-Erneuerung nach Haase 2009 and Meßer 1997 (vereinfacht):

Haase 2009年和Meßer 1997年的地表径流估计和补给（简体）：

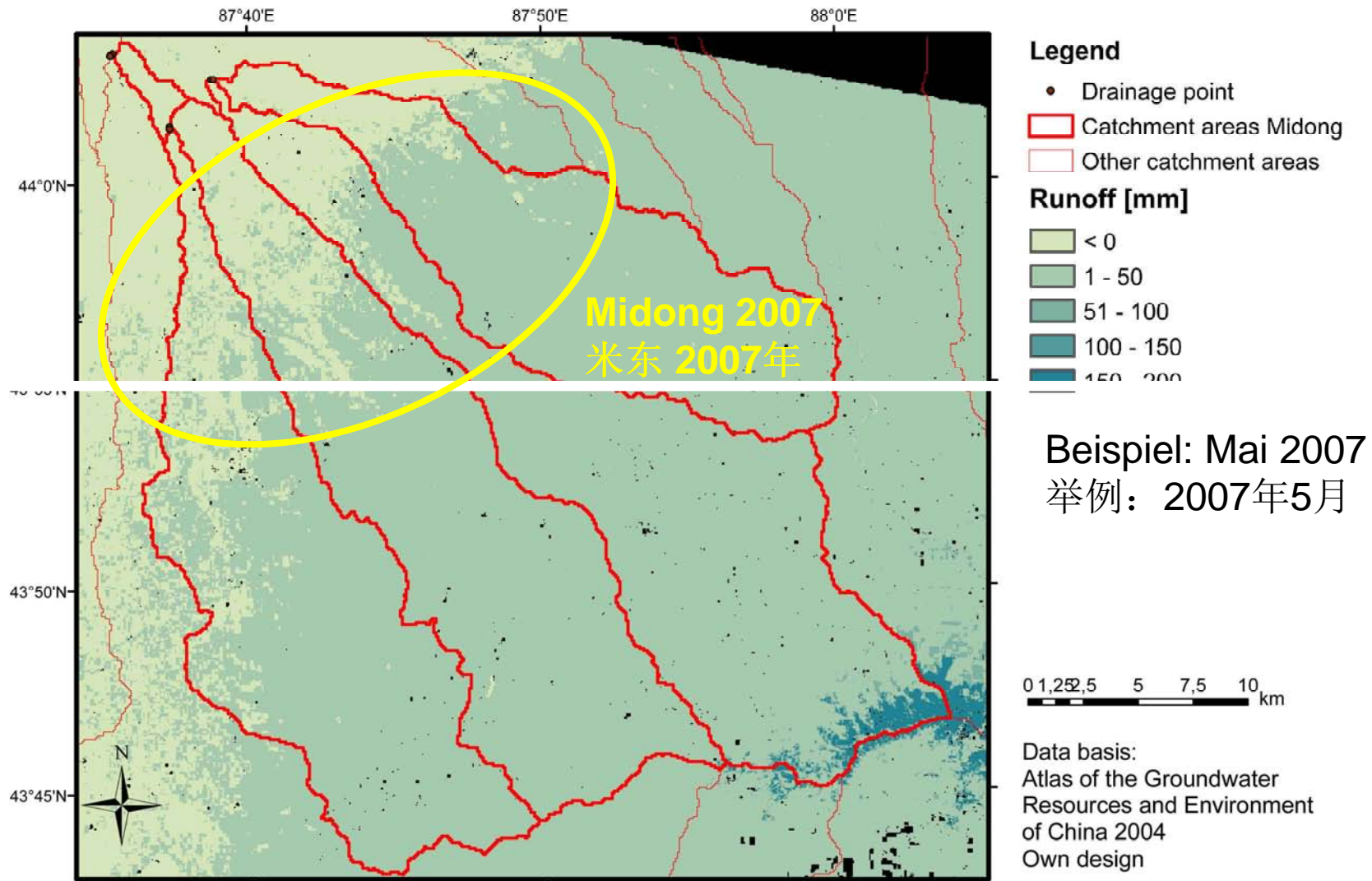
$$RE = N - ETa - OA = N - ETa - (N - ETa) \times p/100$$

RE: GW-Erneuerung, N: Niederschlag, OA: Oberflächenabfluss, p: Anteil am Abfluss/GW-Erneuerung

RE: 补给, N: 降水, OA: 地表径流, p: 径流份额/补给

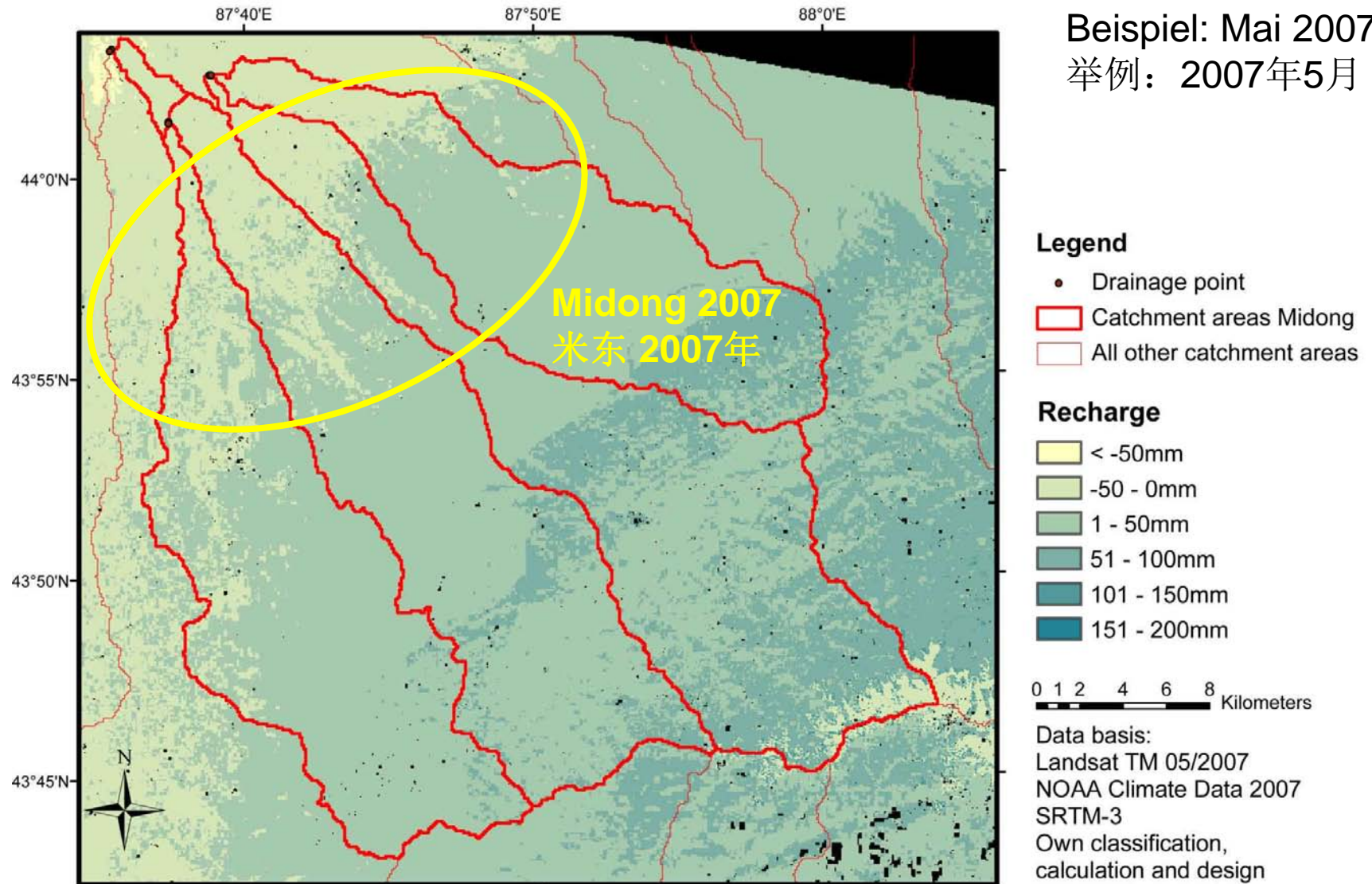
Ergebnisse: Oberflächenabfluss

结果：地表径流



Ergebnisse: Grundwassererneuerung

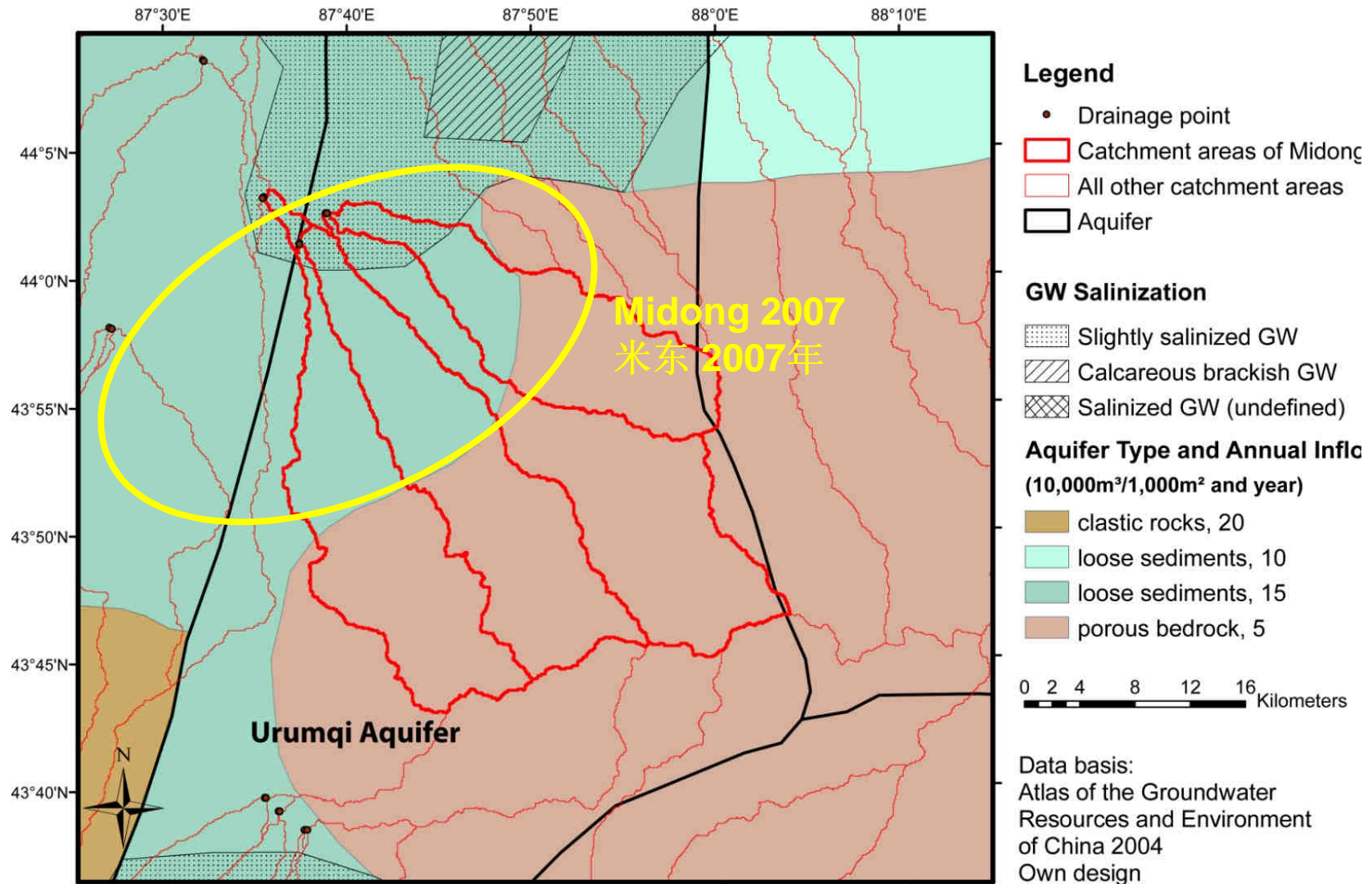
结果：地下水补给



Beispiel: Mai 2007
举例：2007年5月

Geologie und Grundwasser

地质情况和地下水



Ergebnisse und Diskussion 结果和讨论

- + Stadtentwicklung vor allem auf Brache oder Steppegebieten 主要在休耕地区和草原地区的城市发展
- - Landwirtschaft und geplante Entwicklung findet in Gebieten mit hoher ET und geringem Oberflächenabfluss statt → *wenig grünes Wasser durch Niederschlag verfügbar*, erhöhter Wasserbedarf und -verbrauch von *blauem Wasser* 具有较高ET和较低地表径流地区实施农业和计划发展 → 增加用水需求和消耗
- - Versiegelte Gebiete und öffentliche Grünflächen werden die ET erhöhen, außerdem ist ein weiteres Wasserreservoir in einem Gebiet mit hoher ET geplant 密封区和公共绿地将增加ET, 另外在高ET地区设计一个水库
- - Versorgung mit Oberflächenwasser unzureichend, Abhängigkeit vom Grundwasser entstanden durch Erneuerung oberhalb von Midong oder von anderen GW-Körpern 地表水供应不足, 取决于通过米东补给或者来自其他GW的地下水
- - Übernutzung von Grundwasser, fallende GW-Spiegel wurden schon dokumentiert (z.B. Urumqi Waterreport 2005 and 2007) 地下水过度开采, 已记载的GW-平面下降 (例如, 2005年和2007年乌鲁木齐市水资源报告)

Strategien angepasst an Sektoren und Akteuren

战略调整部分和活动

Bereiche	Wasserangebot	Wassereinsparungen	Wasseraufbereitung	Wiedernutzung
Akteure				
Kommune	Schutz der Wasserressourcen (Reduktion der Verdunstung und Leckage, Grundwasserschutz), angebots- statt verbrauchsorientiert	Wassersparkampagne, öffentlichen Gebäude als Vorbild, angepasste Stadtgestaltung	Ausweitung der Kanalisation und der Anschlussdichte, Erhöhung der Kläranlagenauslastung, Verbesserung der Kläranlage, Entsorgung von Altlasten	Brauch- und Grauwassernutzung in öffentlichen Gebäuden und Anlagen, Bewässerung von Grünanlagen
Bevölkerung		Verbrauchsabhängige Abrechnung, Wasser sparen im Haushalt	Ggf. Installation von Sickergruben oder Vorklärbecken	Grauwassernutzung, Gartenbewässerung mit Brauchwasser
Landwirtschaft	Ausreichende Bewässerung → Sickerwasser und Grundwassererneuerung	Angepasste und verbesserte Bewässerungstechniken, Bewässerungsmanagement	Sickergruben	Nutzung geklärter Abwässer zur Bewässerung
Industrie		Optimierung der Produktionsprozesse und Verringerung des Prozesswassers	Betriebsinterne Vorklärung (v.a. auch bei kleineren Betrieben), Kontrolle der Einleitungswerte	Betriebsinterne Wasserkreisläufe; Brauchwassernutzung

Strategien angepasst an Sektoren und Akteuren

战略调整部分和活动

范围	供水	节水	水处理	再利用
参与者				
公社	保护水资源（减少蒸发和渗漏，地下水保护），供应取代消耗	水运动，公共建筑作为榜样，适应城市设计	扩展下水道及其连接密度，增加污水处理厂的利用率，提高污水处理厂，处理被污染的地点	公共建筑和设施的废水和灰水，绿地灌溉
人口		计算消耗，家庭节水	如有可能，安装化粪池或者初级沉淀池	灰水使用，利用废水灌溉花园
农业	充足的灌溉→排水和地下水补给	调整和改进灌溉技术，灌溉管理	化粪池	利用沉淀污水灌溉
工业		优化生产过程和减少生产用水	企业内部处理（特别是较小的企业），控制排放限制	企业内部水循环，废水利用

Weitere Forschung 进一步的研究

- Validierung und Anpassung der Forschungsergebnisse an Messwerten zum Oberflächenabfluss

地表径流测量数据研究结果的有效判断

- Integration fehlender Komponenten (Bodenwassergehalt etc., wichtig v.a. für das grüne Wasser) und Vergleich mit anderen hydrologischen Modellen

整合缺失的部件（土壤含水量等，对绿水非常重要）并与其他水文模型对比

- Analyse zu Auswirkungen den Klimawandels und weiterer Stadtentwicklung

分析气候变化和城市进一步发展的影响

- Erweiterung des Untersuchungsgebiets

扩展研究领域

- Räumliche Verortung für die Anwendung der ermittelten Strategien

调查战略应用的发展空间

Vielen Dank! 谢谢!



katharina.fricke@
geog.uni-heidelberg.de



IUWA



Stadt
Heidelberg

