

POTENTIAL OF LAND-USE INTENSITY ANALYSIS FOR SUSTAINABLE LAND MANAGEMENT SCENARIOS IN SOUTHERN WEST SIBERIA

POTENTIAL VON INTENSITÄTSANALYSEN FÜR SZENARIEN ZUR NACHHALTIGEN LANDNUTZUNG IN SÜDWESTSIBIRIEN

INSA KÜHLING, YULIANA GRIEWALD, GABRIELE BROLL & DIETER TRAUTZ

SUMMARY

The post-Soviet transition from a planned to a market-driven economy went along with massive land-use change and implied substantial consequences for agricultural production systems. In this paper, we demonstrate the usefulness of land-use intensity information for the development of sustainable land management (SLM) strategies for Tyumen province, which is centrally located within the Western Siberian grain belt. A quantitative spatio-temporal land-use intensity index enabled us to develop locally adapted scenarios and to identify priority areas for implementation of SLM strategies. We derived two major strategies for future SLM in Tyumen region: low-intensity grazing for grassland conservation and sustainable intensification by adapted farming technology on cropland instead of cropland expansion. These two strategies have to be addressed by the major land users, namely rural households that keep most of grazing livestock and large agricultural organizations, which cultivate the majority of the cropland area. The participatory scenario development process has the potential to draw policy-makers' attention to the benefits of SLM.

Keywords: sustainable land management, cropland, grassland, agriculture, land-use intensity, scenario, landscape planning, Eurasian grain belt, southern West Siberia, post-Soviet

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge der postsowjetischen Transformation von der Planwirtschaft zu einem marktwirtschaftlichen System ergaben sich weitreichende Landnutzungsänderungen mit erheblichen Konsequenzen für die landwirtschaftlichen Produktionssysteme. In diesem Artikel wird für die zentral im Westsibirischen Getreidegürtel gelegene Region Tjumen aufgezeigt, wie mit Hilfe von detaillierten Informationen über vergangene Landnutzungsintensitäten kleinräu-

mig angepasste Szenarien für eine nachhaltige Landnutzung entwickelt werden können. Aus der quantitativen, raum-zeitlichen Intensitätsanalyse wurden darüber hinaus Vorrangflächen zur Umsetzung der nachhaltigen Landnutzungsstrategien abgeleitet. Es wurden zwei wesentliche Strategien identifiziert: extensive Beweidung zum Erhalt der Grasland-Ökosysteme sowie nachhaltige Intensivierung auf Ackerland statt einer weiteren Ausdehnung der Anbauflächen. Diese beiden Strategien sind separat an die jeweiligen Hauptnutzer zu richten: Die grasenden Viehbestände werden überwiegend von dörflichen Selbstversorger-Haushalten gehalten und die Ackerfläche wird weitestgehend von großen landwirtschaftlichen Organisationen bewirtschaftet. Der partizipative Prozess der Szenario-Entwicklung kann zu einer Sensibilisierung der politischen Entscheidungsträger für nachhaltiges Landmanagement beitragen.

Schlüsselworte: nachhaltige Landnutzung, Acker, Grünland, Landnutzungsintensität, Szenario, Landschaftsplanung, eurasischer Getreidegürtel, Südwestsibirien, postsowjetisch

1 INTRODUCTION

The Western Siberian grain belt covers 22.3 million ha cropland in the Asian part of Russia and is therefore of global significance for agricultural production of food and fodder. Agricultural land-use intensity (LUI) is low compared to central Europe (Dietrich et al. 2012; Siebert & Döll 2010; Václavík et al. 2013). Furthermore, mosaic patterns of cropland, grassland and forest, which are typical for the forest steppe zone in the south of Western Siberia, provide a high potential for biodiversity conservation.

The post-Soviet transition from a planned to a market-driven economy implied substantial consequences for agricultural production systems. The collapse of the state farm system accompanying the dissolution of the Soviet Union in 1991 went along with massive land-use changes due to rapidly decreasing livestock numbers (Rosstat 2016) and widespread cropland abandonment (Prishchepov et al. 2013) in Russia. In Tyumen province, which comprises an essential part of the Western Siberian grain belt, the number of livestock units has stabilised by now and recultivation of ex-arable land has been taking place since. Besides the expansion of the sowing area, also the intensity of permanently cultivated cropland has increased in the past two decades (Kühling et al. 2016). In the future, climate change is expected to bring about a number of challenges for crop production in the area. Regionally downscaled global climate change models predict increasing drought risks and water scarcity (Alcamo et al. 2007; Degefed et al. 2014; Tchebakova et al. 2011). Even though elevated CO₂ levels are likely to compensate for heat stress for some crops (Maracchi et al. 2005), the net effect on food security in Siberia is not clearly positive (Dronin & Kirilenko 2010).