Wasserverfügbarkeit als Kriterium zur Potenzialabschätzung für die Produktion holzartiger Biomasse in Deutschland



J. Hartwich, J. Bölscher & A. Schulte Freie Universität Berlin, Fachbereich Geowissenschaften, Angewandte Geographie, Umwelthydrologie und Ressourcenmanagement

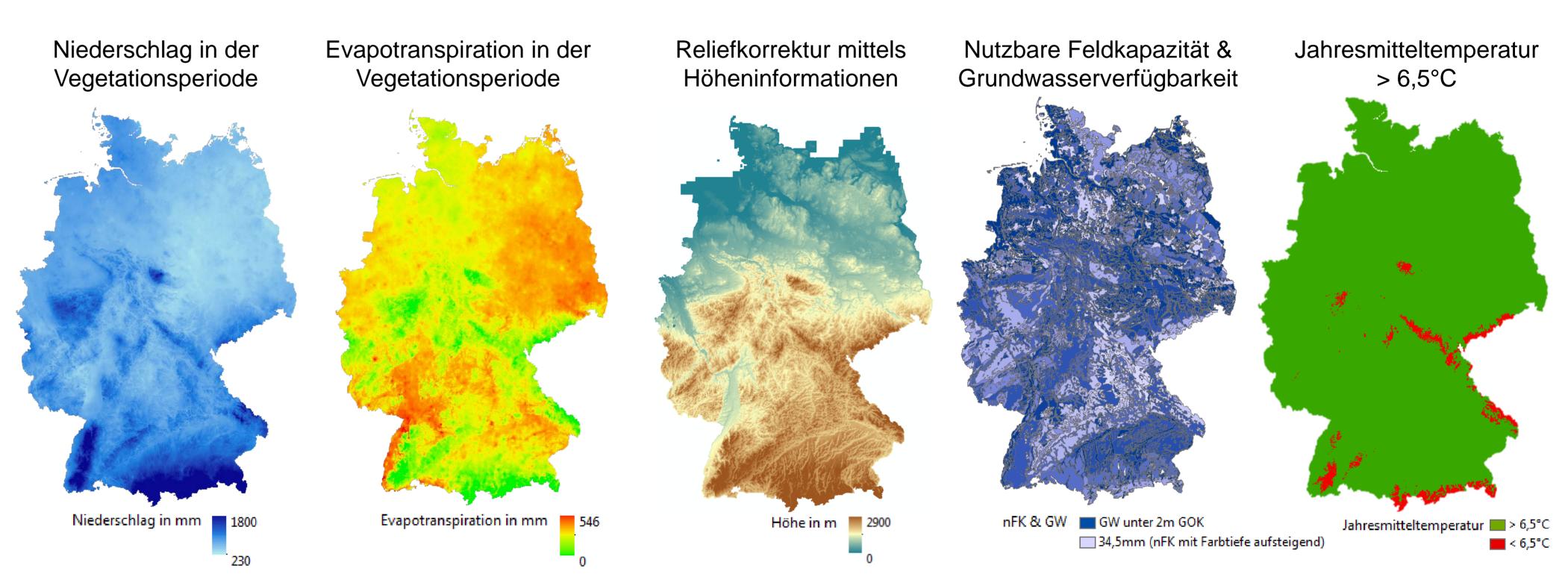


Was holzartige Biomasse leisten kann

Mit dem Ziel, die CO2-Emissionen zu reduzieren und eine nachhaltige Energieversorgung anzustreben, entschied die Europäische Union, dass erneuerbare Energien bis 2020 auf 20% im Gesamtenergiemix ansteigen müssen. Die Energiegewinnung aus Biomasse leistet mit 8,2 % einen bedeutend Beitrag zu diesem Anteil und ist über den Landschaftswasserhaushalt ähnlich eng mit der Hydrologie verbunden wie die Wasserkraftnutzung.

Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der holzartigen Biomasse zu, die in Deutschland 92% der nachhaltig erzeugten Wärmeenergie ausmacht. Um den steigenden Bedarf an Holz in Zukunft decken zu können, werden sogenannte Kurzumtriebsplantagen (KUP) auf Ackerflächen angebaut. Die Ertragsleistung dieser Kulturen ist, noch stärker als bei anderen Bioenergieträgern, eng mit Wasserverfügbarkeit am Standort verknüpft, da Bewässerung oder Düngergabe aus ökonomischer Sicht zumeist nicht sinnvoll erscheinen. Auf dieser Grundlage sich Erträge abschätzen, aus denen sich lassen Informationen über Ernte- und Energiepotenziale ergeben.

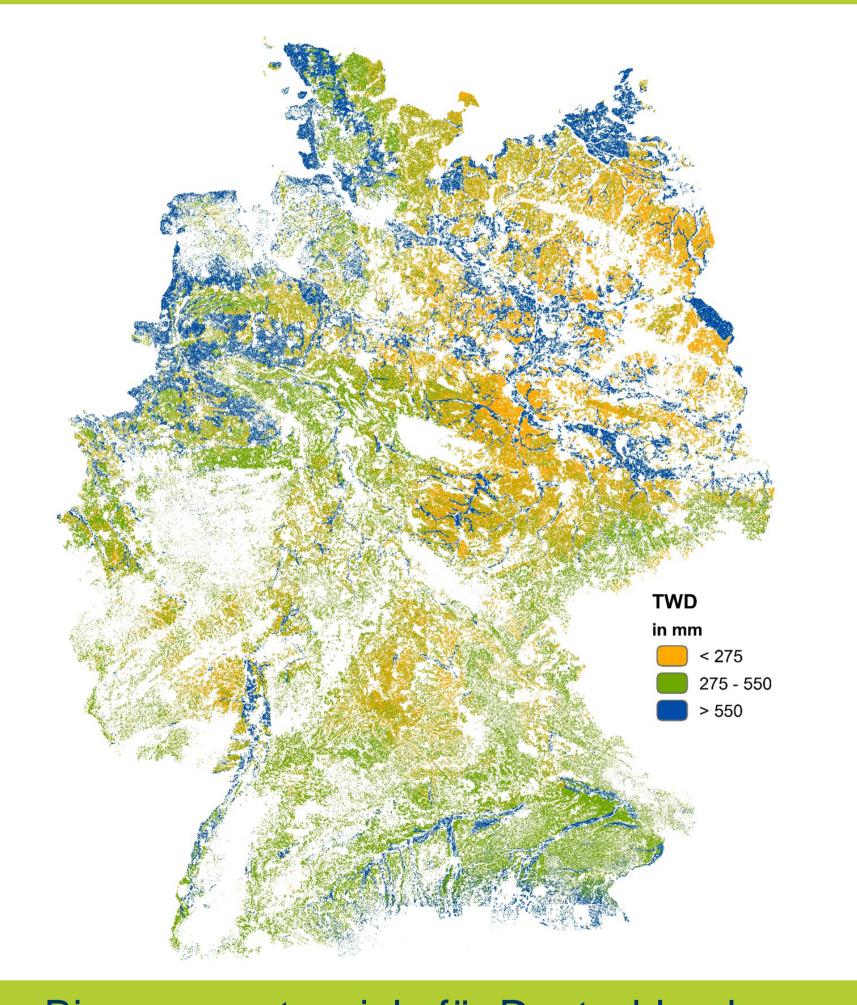
Datengrundlage

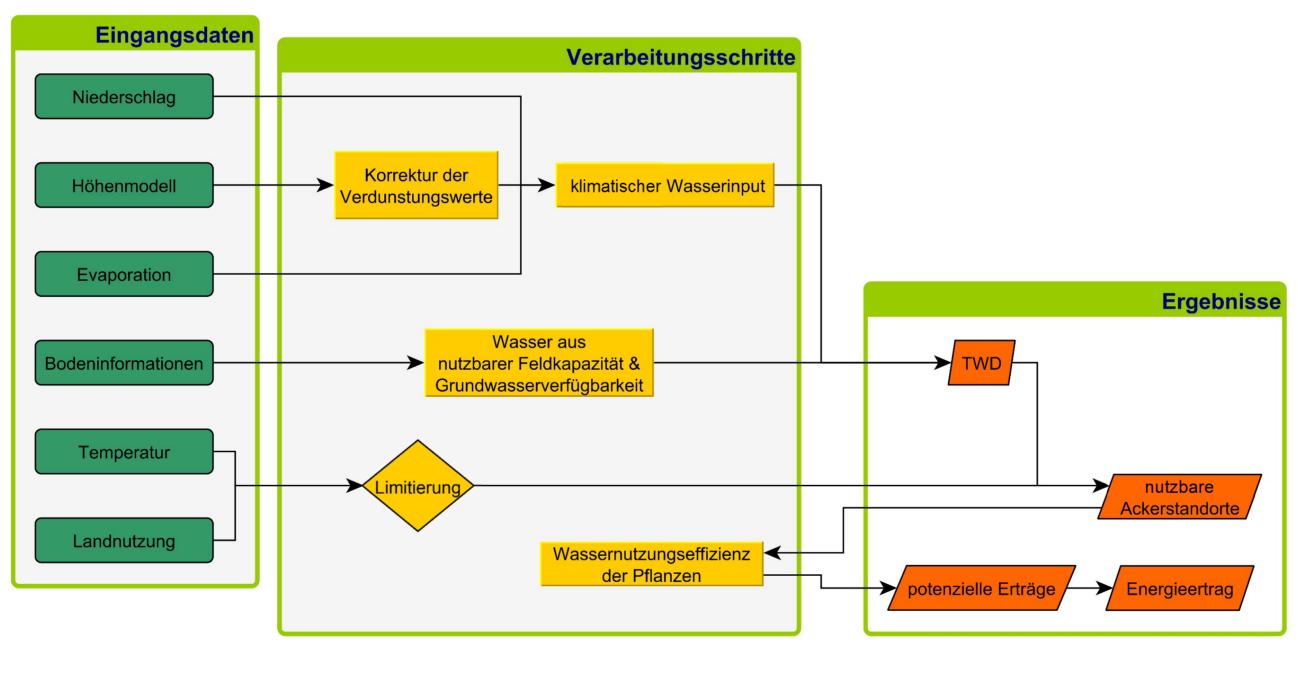


▲ Abb. 1: Niederschlag in der in der Vegetationsperiode, Evapotranspiration in der Vegetationsperiode, Jahresmitteltemperatur - diese Daten wurden vom Deutschen Wetterdienst (DWD) als 30 jährige Mittel der Periode 1971-2000 zur Verfügung gestellt und auf die Vegetationsperiode von Mai bis Oktober normiert; Reliefkorrektur mittels Höheninformation – diese Daten wurden vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) als DGM 25 und DGM 10 zur Verfügung gestellt; nutzbare Feldkapazität & Grundwasserverfügbarkeit – diese Daten wurden vom Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Form der BÜK 1000 zur Verfügung gestellt

Zielsetzung

Das Transpirationswasserdargebot (TWD) und seine Bestimmung





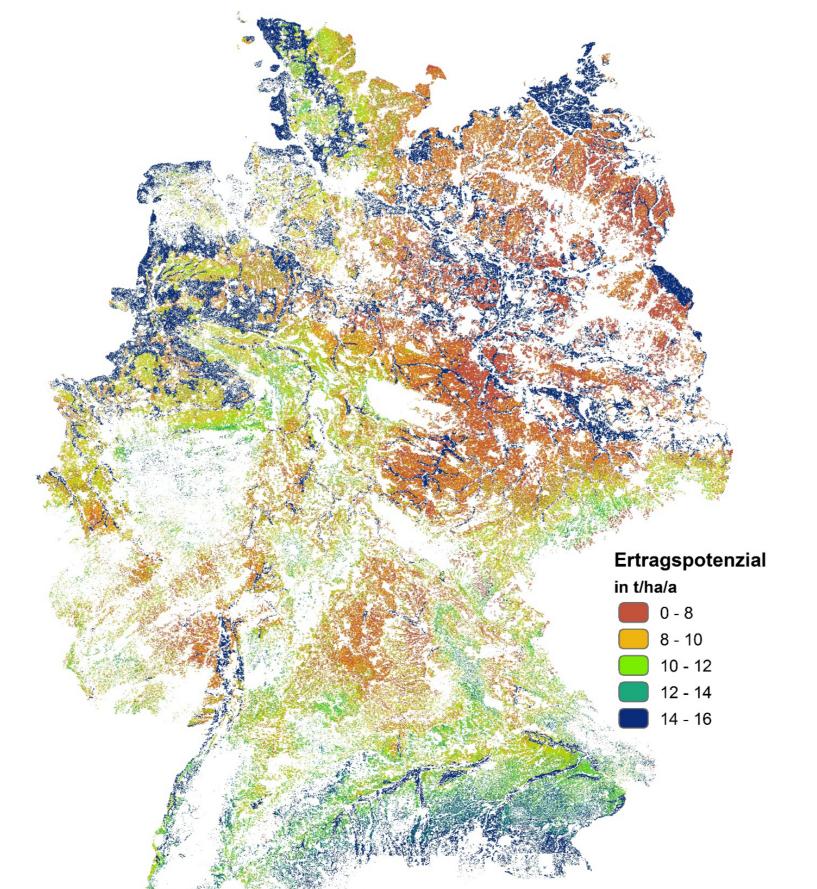
- ▲ Abb. 2: Schematische Darstellung der GIS-Verarbeitung
- Abb. 3: Ermitteltes Transpirationswasserdargebot (TWD) für Deutschland;
 - Werte < 275mm führen zu einem Ertrag < 8 t/ha/a, welcher als unrentabel gilt
 - Werte > 550mm zeigen ein besonders hohes Ertragspotenzial für KUP's

Biomassepotenziale für Deutschland

Mit dieser Methode ist es möglich, für ganz Deutschland auf den dafür geeigneten Flächen ein Ertragspotenzial von insgesamt 117 Mio. t/a auszuweisen (Abb. 4). Allerdings ist bei dieser Berechnung der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche Deutschlands zugrunde gelegt, der einen Ertrag mehr als 8 t/ha aufweist (dies sind 79% der Ackerstandorte bzw. 10 Mio. ha).

Daher wird in einem zweiten Szenario die Anbaufläche reduziert auf einen Anteil von 5% (600.000 ha) der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Von diesen Flächen lassen sich 1,0 GW/a Wärmeenergie oder in einer effizienteren Kopplung mit Elektrizitätserzeugung 1,4 GW/a gewinnen (Abb. 5). Diese Fläche würde ausreichen, um 357.000 Haushalte mit Wärme und Strom zu versorgen oder 2,4 Millionen Haushalte ausschließlich mit Strom. Würde der fossile Energieträger Öl in dieser Dimension eingespart werden, könnten die CO2-Emmissionen um 10 Mt/a reduziert werden. Jedoch entscheidet die spezifische Wasserverfügbarkeit über Standortpotenzial sowie Ertrag und damit über die Auswahl der Anbaustandorte.

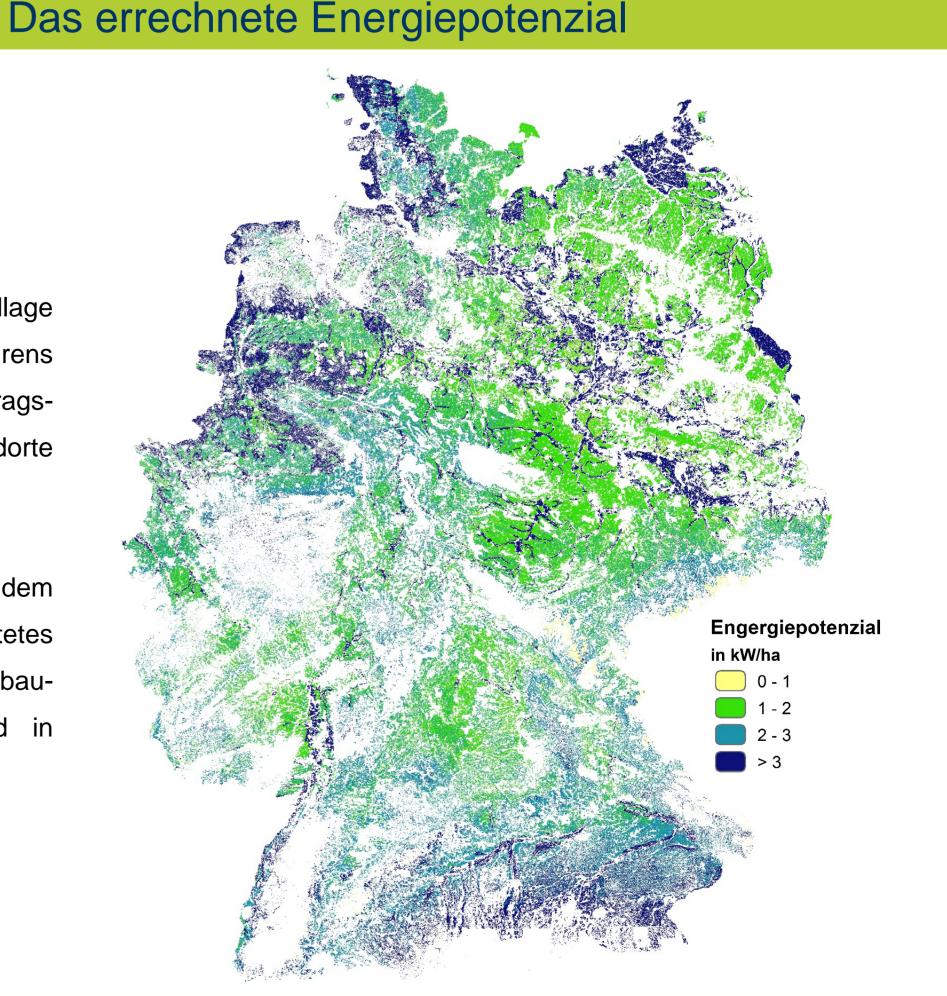
Das errechnete Ertragspotenzial



■ Abb. 4: Auf der Grundlage des vorgestellten Verfahrens zur Errechnung des Ertragspotenzial der Ackerstandorte

in Deutschland in t/ha/a

Aus dem Ertragspotenzial abgeleitetes Energiepotenzial der Anbauflächen in Deutschland in kW/ha



Das Ziel der Untersuchungen ist es, für die Anlage von

Deutschland

auszuweisen. Zudem sollen hieraus potenzielle Holz- und

Energieerträge abgeschätzt werden. Hierzu wurden von

Murach (2009) und Aust (2012) GIS-basierte Ansätze

entwickelt, welche jedoch hinsichtlich der Ermittlung der

Evaporation verbessert werden konnten. Mit Hilfe einer

Methodenkombination und einer Korrektur der Ver-

dunstungshöhen mittels FAO Penman-Monteith Gleichung und

unter Berücksichtigung eines Bestandsfaktors von 1,2 für

Weiden, wurde ein neuer Ausweisungsansatz auf Basis des

pflanzenverfügbaren Wassers entwickelt (Abb. 2). Wesentlich

Niederschlagsmitteln, nutzbarer Feldkapazität und Grund-

wasserflurabständen (Abb. 1). Letztgenannte sorgen für

besondere Ertragssteigerungen, wenn sie eine Tiefe von 2 m

unter Geländeoberkante nicht überschreiten und somit das

die Abschätzung sind Daten zu

Grundwasser für Pflanzen erschließbar bleibt.

geeignete

langjährigen

Das diesem Poster zugrundeliegende Forschungsvorhaben AGENT wird in Kooperation mit der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde durchgeführt und ist gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft unter dem Förderkennzeichen 22012410.







Kontakte:

Jens Hartwich, M.Sc. Geogr.: jens.hartwich@fu-berlin.de Dipl. Geogr. Jens Bölscher: jebo@zedat.fu-berlin.de Prof. Dr. Achim Schulte: achim.schulte@fu-berlin.de