

Charakterisierung saisonaler Wasserstandsverläufe in einem Tieflandgewässersystem

Motivation und Zielsetzung

Der Wasserhaushalt in Talräumen des Norddeutschen Tieflandes wird maßgeblich durch das Zusammenspiel zwischen oberirdischen Gewässern und dem Grundwasser geprägt. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die saisonale Wasserstandsdynamik in einem typischen Vorflutsystem des norddeutschen Tieflands am Beispiel der Kleinen Beke in Mecklenburg-Vorpommern zu analysieren. Dafür wird unter anderem eine Langzeitsimulation vom 01.11.1994 bis 31.10.2024 durchgeführt. Anschließend erfolgt ein Vergleich der eigenen Modellierungsergebnisse mit den Resultaten eines vereinfachten, am Lehrstuhl entwickelten GIS-Ansatzes.

Material und Methoden

- GPS-Vermessungen des UG
- Durchflussübertragung mittels Abflusspende des Pegels Bröbberow und EZG-Fläche
- Kategorisierung der hydrologischen Jahre mittels SPI

- Erstellung und Kalibrierung des stationären 1D-Modells
- Überführung und Kalibrierung instationäres Modell
- Langzeitsimulation

- Ermittlung charakteristischer Wasserstände
- Ableitung von Dauerlinien
- Auswertungen entlang eines Pegeltransektes
- Festlegung Wasserstufe

- Vergleich: HEC-RAS-Modell (stationär) und GIS-Modell
- Festlegen von 4 Szenarien
- Unterschiede hydraulischer Parameter (z.B. A , v etc.)
- Erstellung von Längsschnitten

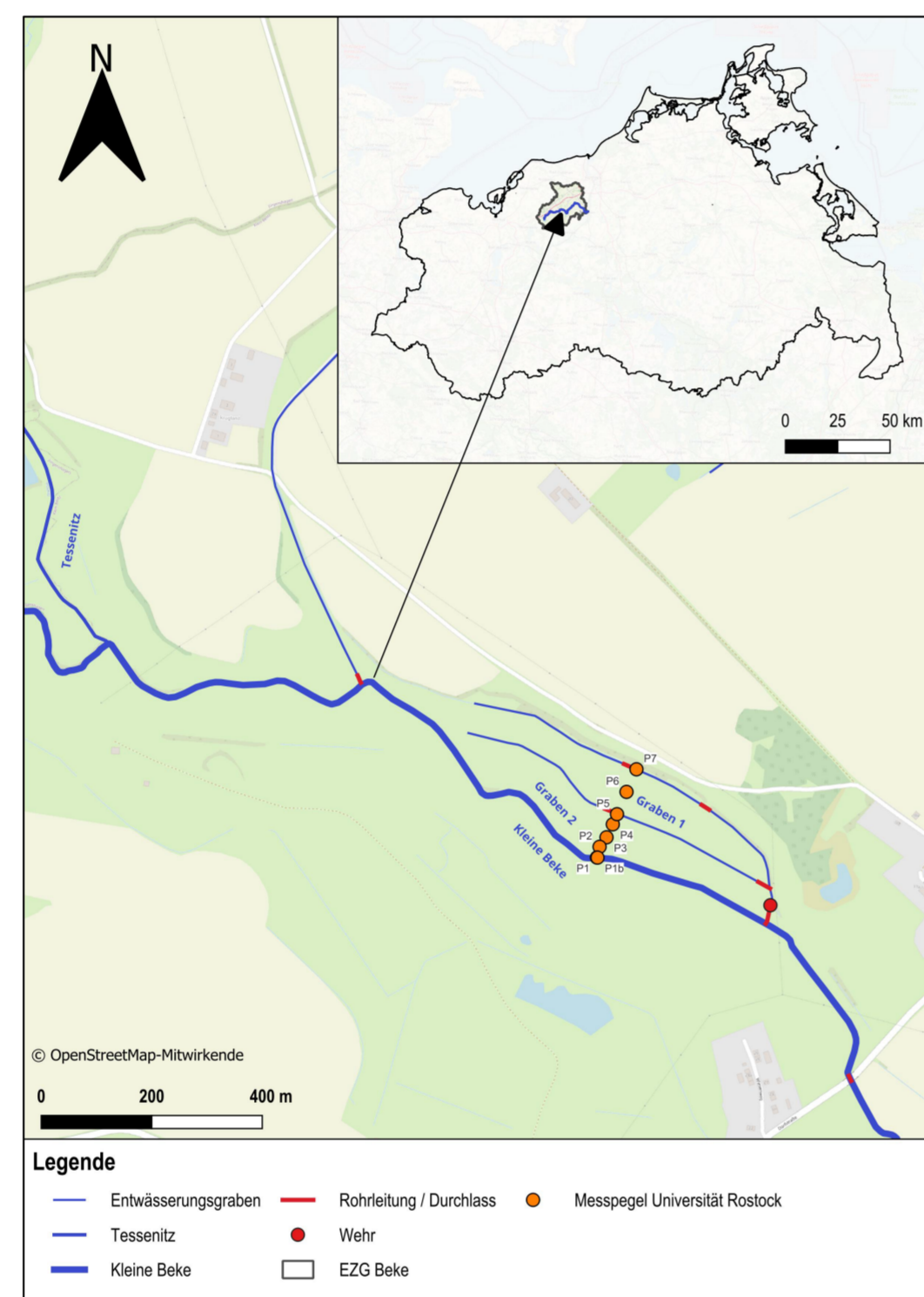


Abb. 1: Darstellung des UGs, des Pegeltransektes und der betrachteten Abschnitte

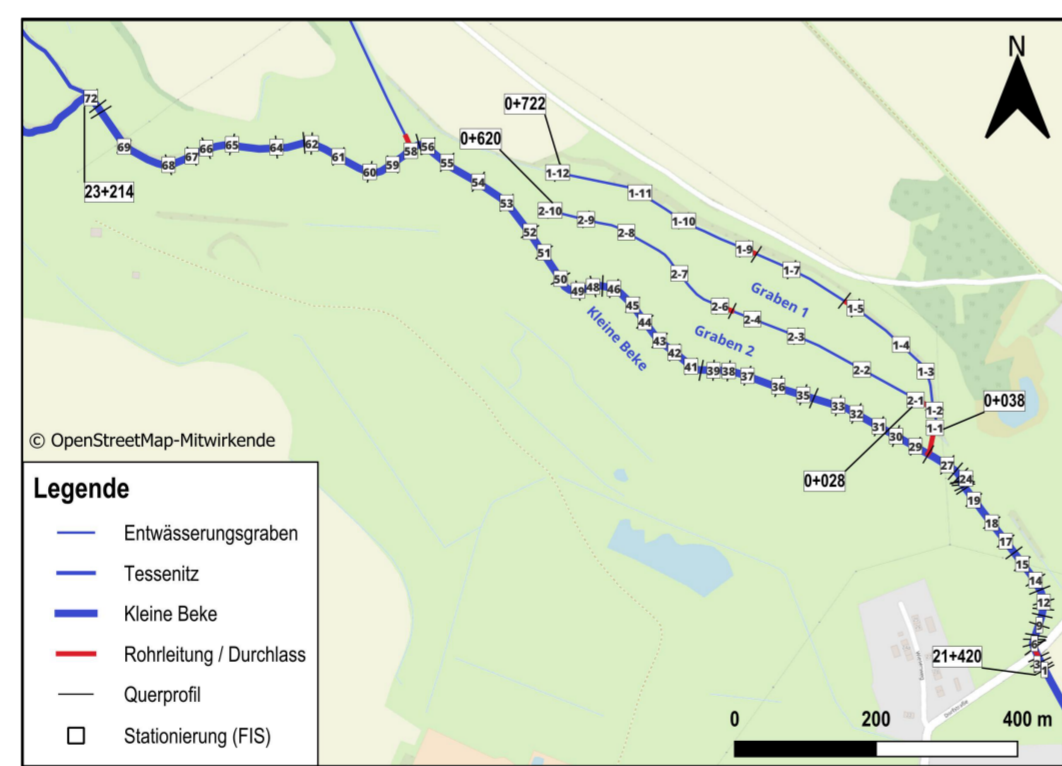


Abb. 2: Darstellung der Querprofile im UG

Tab. 1: Betrachtete Szenarien im Modellvergleich

Szenario	Beschreibung
1	Vermessungszeitraum (15.04.25 - 17.04.25)
2	Mittelwasser
3	Sommerhalbjahr
4	Winterhalbjahr

Ergebnisse

Der Wasserstand der Kleinen Beke liegt im langjährigen Mittel etwa 10 cm unterhalb der Gräben und gehört dem dynamischen Durchflussregimetyp an. Es treten in allen Abschnitten ausgeprägte Wintermaxima und Sommerminima auf.

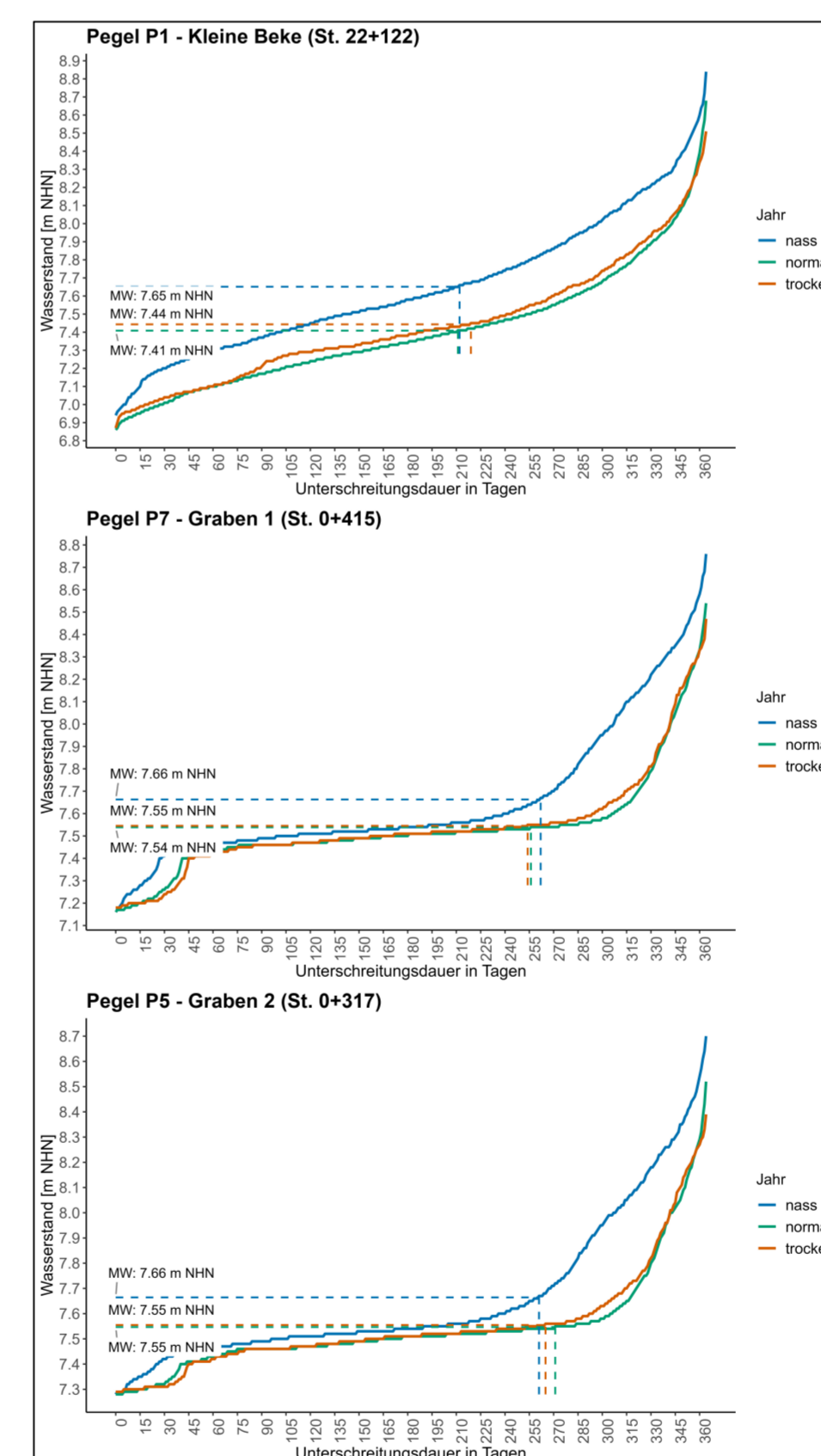


Abb. 4: Langjährige Dauerlinien entlang des Pegeltransektes

Der GIS-Ansatz unterschätzt die Wasserspiegelbreiten systematisch. Folglich wird die Wassertiefe überschätzt. Der Sohlenhöhenverlauf entlang der Gewässerachse wird tendenziell geglättet. Die Wasserstände werden insgesamt gut abgebildet, werden aber im Vergleich zum HEC-RAS-Modell im Mittel leicht unterschätzt. Für den Vermessungszeitraum im April 2025 (Szenario 1) beträgt die mittlere Abweichung des GIS-Modells vom HEC-RAS-Modell etwa 10 cm.

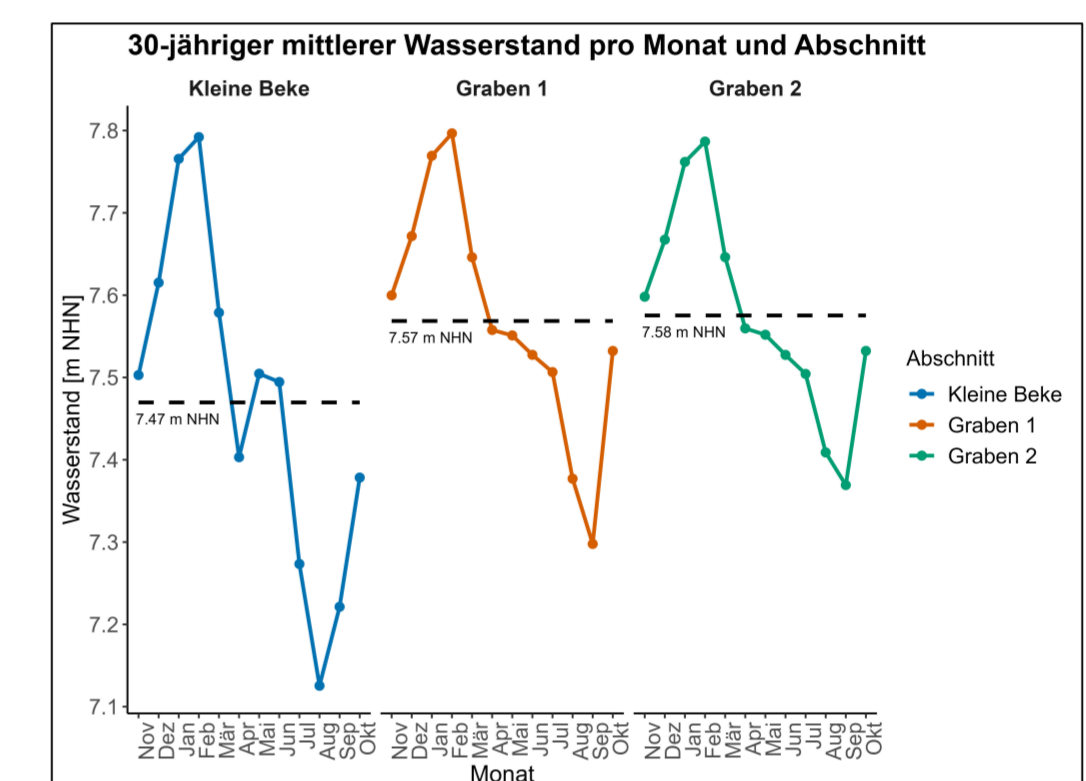


Abb. 3: Langjährige Monats- und Jahresmittelwasserstände

In nassen Jahren liegen die Wasserstände der Kleinen Beke rund 20 cm über denen der Normal- und Trockenjahre. In den Gräben beträgt diese Differenz 10 cm. Die geringen Unterschiede zwischen Normal- und Trockenjahren deuten auf einen deutlichen Einfluss des Basisabflusses hin. Der Grundwasserstand der angrenzenden Grünlandflächen wird maßgeblich durch das Wasserstandsverhalten der Kleinen Beke gesteuert. Das angrenzende Grünland ist als Wasserstufe 3+/2+ - wechselhaft feucht klassifiziert und wird mit einer Intensität von 3 bis 4 Schnitten pro Jahr bewirtschaftet.

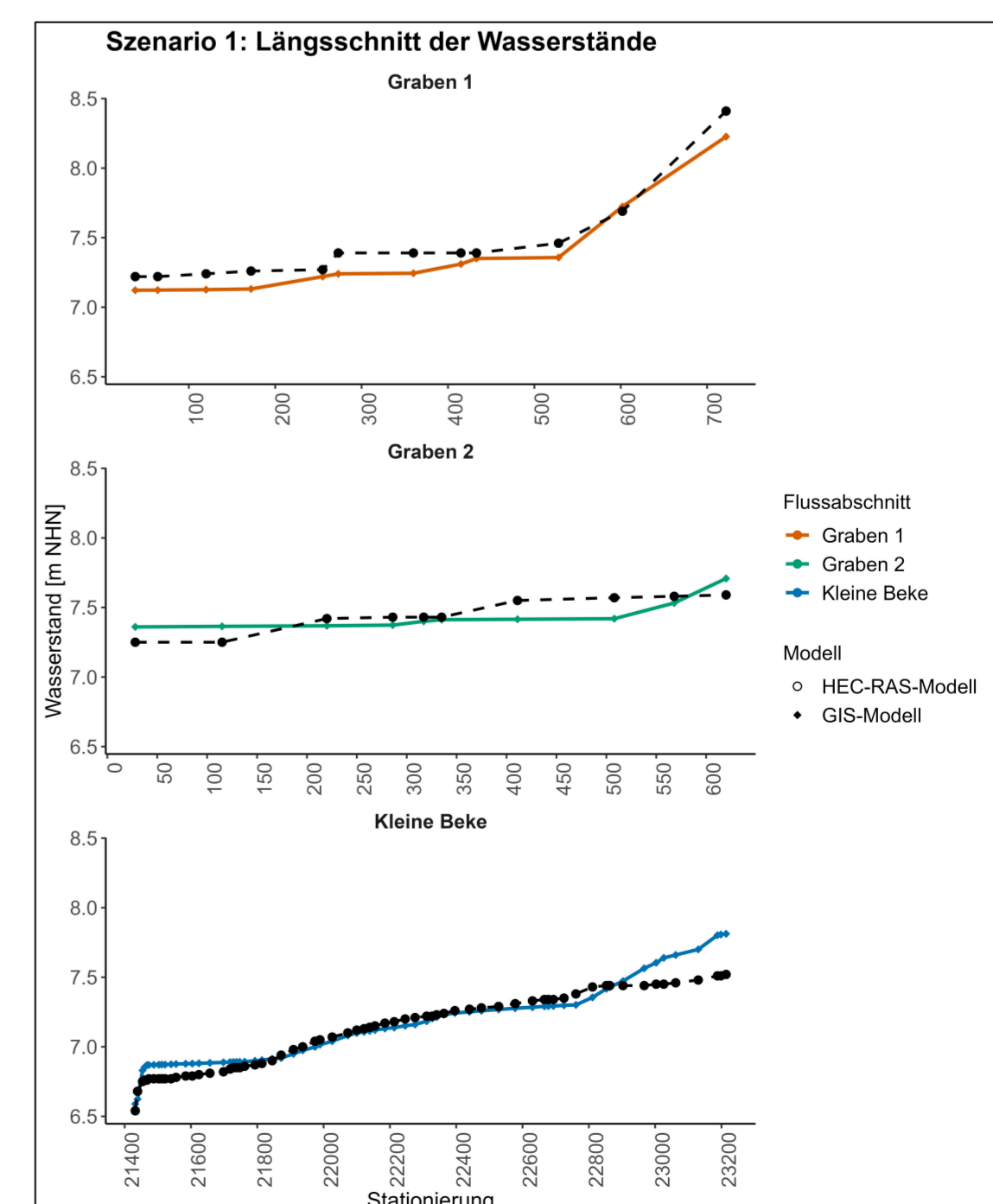


Abb. 5: Modellvergleich – Wasserstände Szenario 1

Fazit

Sowohl das stationäre als auch das instationäre Modell erreichen insgesamt eine sehr gute Modellgüte und bilden den saisonalen Verlauf des Wasserstands im Gewässersystem zuverlässig ab. Die Abweichungen zu den gemessenen Wasserständen beträgt meist zwischen 5 und 10 cm. Lediglich für Graben 2 im instationären Zustand wird eine mäßige Übereinstimmung erzielt. Das vereinfachte GIS-Modell erzeugt, mit deutlich geringeren Modellierungs- und Zeitaufwand, für viele hydrologische Fragestellungen ausreichend genaue Wasserstände.