



# DINOTracker

KI analysiert Dinosaurier-  
Fußabdrücke neu

„Diese Studie ist ein zukunftsweisender Beitrag für die Paläontologie. Sie eröffnet spannende neue Möglichkeiten, zu verstehen, wie diese unglaublichen Tiere lebten und sich bewegten.“

Prof. Stephen L Brusatte,  
U Edinburgh

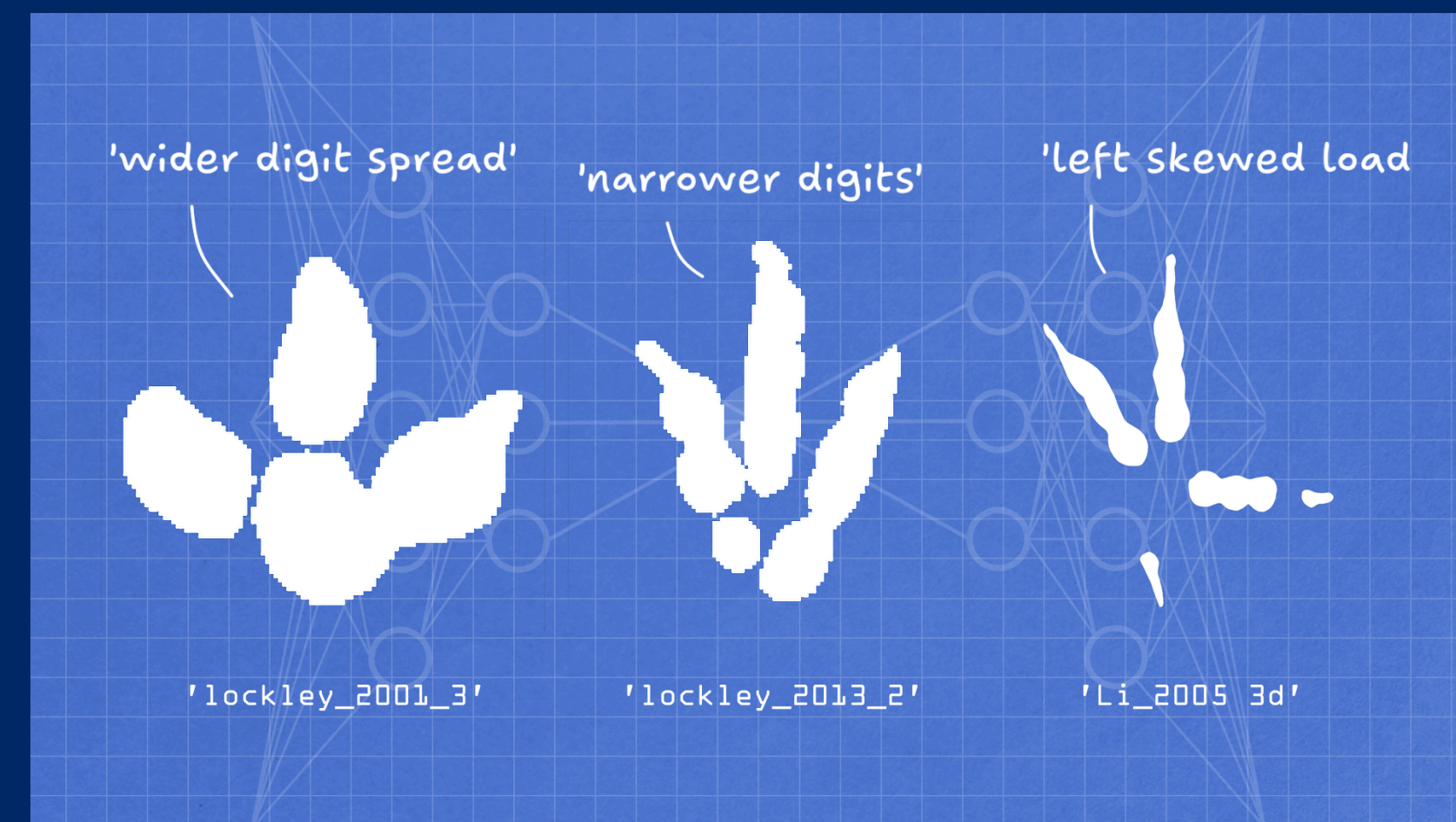


## Dreizeher im Fokus

Seit Jahrzehnten rätseln Paläontolog\*innen über geheimnisvolle dreizehige Dinosaurier-Fußabdrücke. Stammen sie von wilden Fleischfressern, sanften Pflanzenfressern oder sogar frühen Vögeln? Nun hat ein internationales Physiker-Team künstliche Intelligenz eingesetzt, um dieses Problem anzugehen – und eine kostenlose App entwickelt, die es jeder und jedem ermöglicht, die Vergangenheit zu entschlüsseln.

Dinosaurier-Fußabdrücke sind ikonische Spurenfossilien, aber ihre Interpretation ist berüchtigt schwierig. Klassische Machine-Learning-Methoden benötigen riesige Datensätze und manuelle Beschriftungen, was zu Verzerrungen führen kann – insbesondere, weil der wahre Verursacher eines Abdrucks selten ein-

deutig bekannt ist. Um dies zu überwinden, setzte ein Team unter der Leitung von Gregor Hartmann vom Helmholtz-Zentrum Berlin und Stephen Brusatte von der University of Edinburgh ein unüberwachtes neuronales Netzwerk ein, einen sogenannten „disentangled variational autoencoder“.



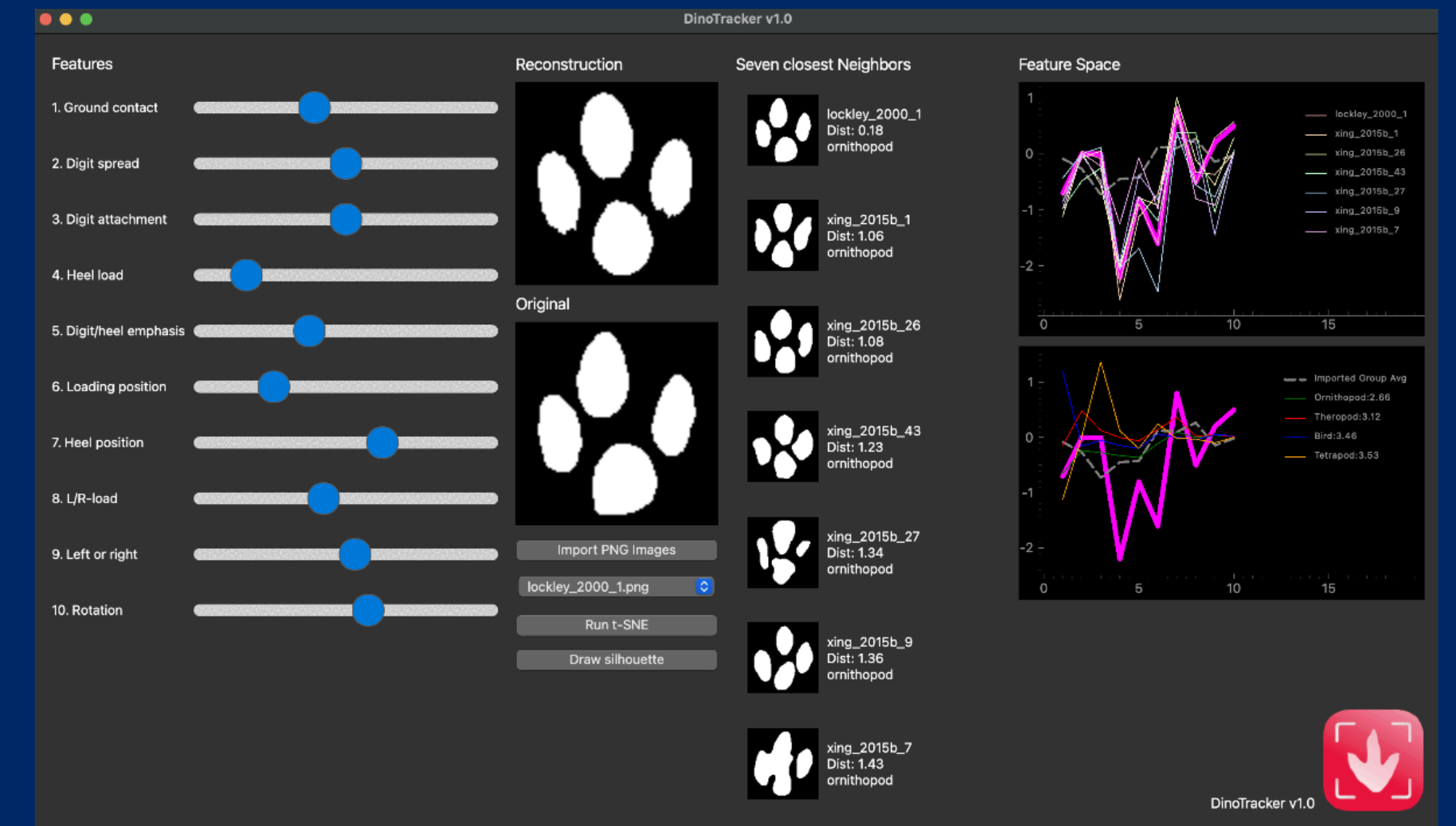
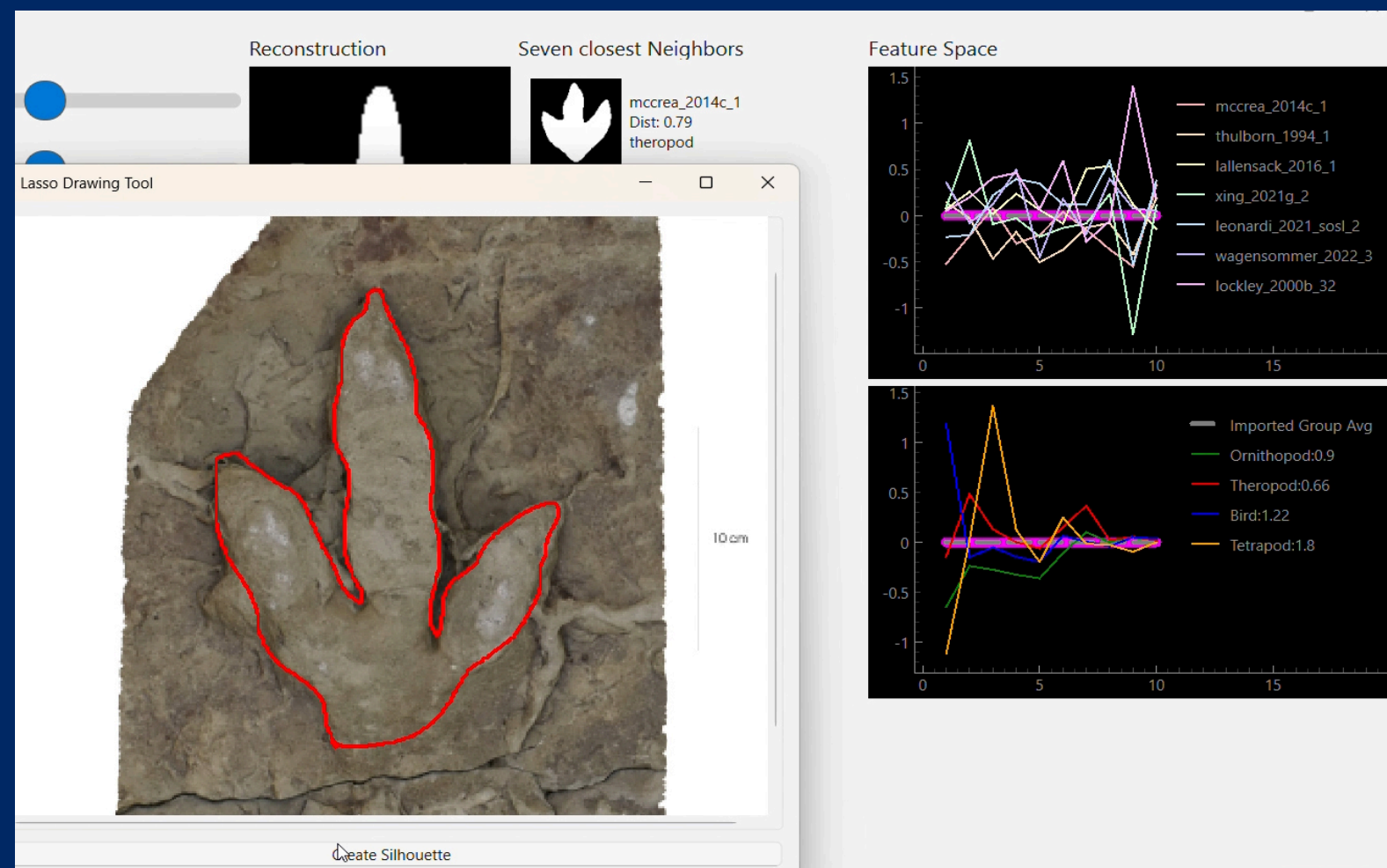
„Identifying variation in dinosaur footprints and classifying problematic specimens via unbiased unsupervised machine learning“

DOI: 10.1073/pnas.2527222122

## Den Dinosauriern auf der Spur

Das Team trainierte das Modell mit fast 2.000 fossilen Fußabdrücken – plus Millionen augmentierter Varianten, um realistische Veränderungen wie Kompression und Kantenverschiebungen zu simulieren. Nach der Erprobung von nahezu 1.000 neuronalen Architekturen fanden sie ein kompaktes, robustes Netzwerk, das eigenständig Schlüsselfaktoren der Varia-

tionen von Fußabdrücken identifizierte: Ausmaß des Bodenkontakts; Zehenabstand; Zehenansatz; Fersenbelastung; Betonung von Zehen und Ferse; Belastungsposition; Fersenposition; sowie Links-rechts-Belastung. Im Vergleich zu Expertenklassifikationen erreichte der Algorithmus eine Übereinstimmung von 80-93 %, selbst bei umstrittenen Exemplaren.



## Wissenschaft für alle: Die DinoTracker-App

Um ihre Forschung zugänglich zu machen, entwickelte das Team DinoTracker – eine kostenlose App, die es Wissenschaftler\*innen und Interessierten erlaubt, einen Fußabdruck hochzuladen oder zu skizzieren und sofort eine Analyse zu er-

halten. „Unsere Methode bietet eine unverzerrte Möglichkeit, Variationen in Fußabdrücken zu erkennen und Hypothesen über ihre Urheber zu testen“, sagt Hartmann. „Es ist ein Werkzeug für Forschung, Bildung und sogar für die Feldarbeit.“



Download  
DinoTracker-App

Die Zentren in  
Helmholtz Matter:



## Fürs Großgerät entwickelt, auf Dinosaurierspuren an- gewandt

Die hier verwendeten KI-Techniken basieren auf Methoden, die ursprünglich zur effizienten Optimierung der Großgeräte von Helmholtz Matter entwickelt worden sind; zum Beispiel zur Analyse der Elektronenbahnen im Speicherring BESSY II in Berlin oder der Charakterisierung der Röntgenpulse des Freie-Elektronen-Laser FLASH in Hamburg. Damit werden die Nutzungsmöglichkeiten dieser Anlagen stetig verbessert.

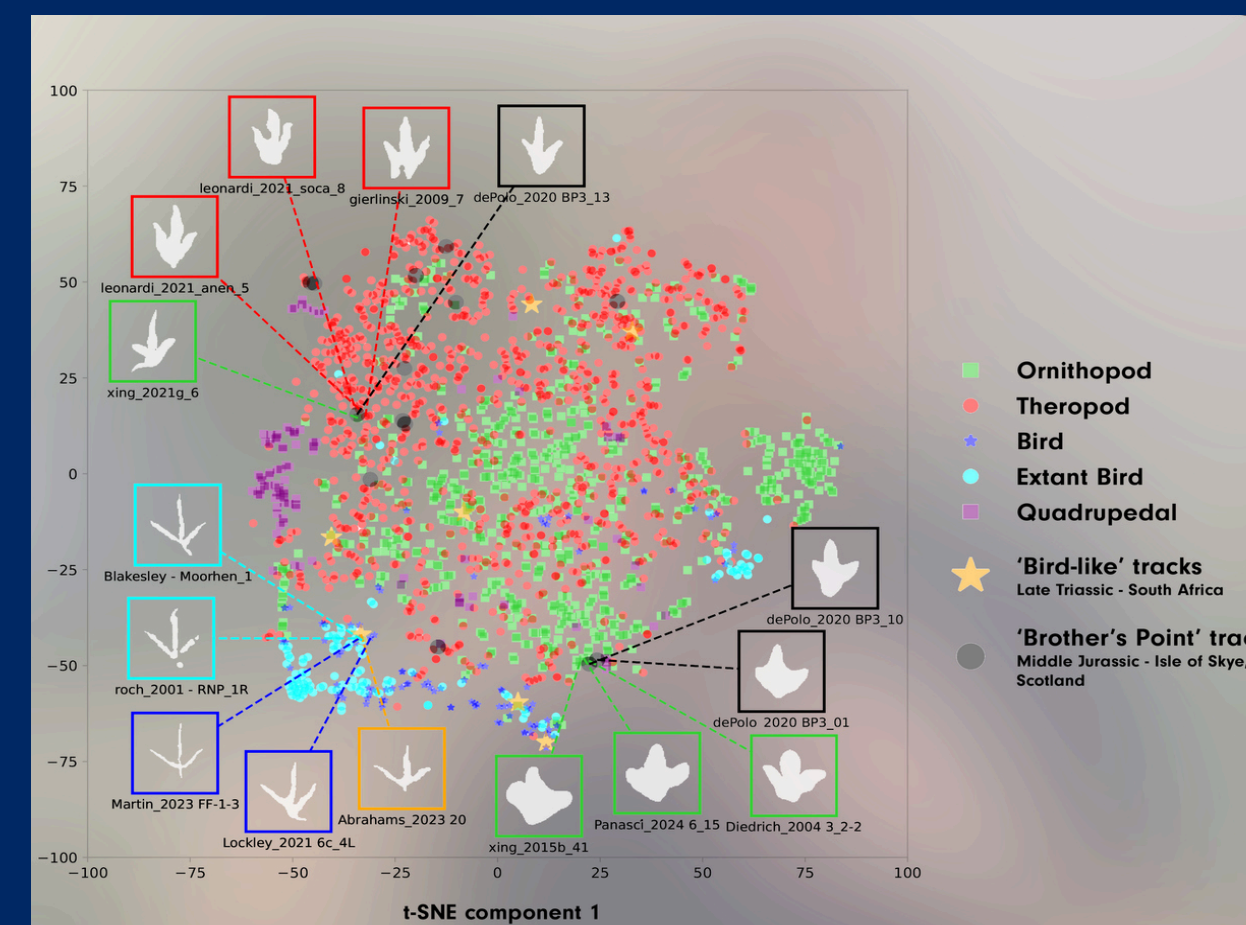
Ihr Anwendungspotential reicht aber weit über dieses ursprüngliche Gebiet hinaus: neben den Dinosaurierspuren lassen sich mit ähnlichen Techniken auch Gehirnschans auf frühe Anzeichen von Demenz untersuchen, der Nuklidbeitrag in Gammaspekten identifizieren oder chemische Reaktionen in Batterien und Katalysatormaterialien evaluieren.



BESSY



FLASH



„Es ist aufregend zu sehen, wie diese Werkzeuge sowohl die Spitzenforschung der Physik als auch unser Verständnis des urzeitlichen Lebens voranbringen können.“

Dr. Gregor Hartmann, HZB



Kontakt



gregor.hartmann@helmholtz-berlin.de

Impressum:

