

# Umwelt und Wetterextreme

## Strategien für die indischen Kleinbauern

Vijeta Rattani  
Somya Bhatt

**Laut dem Klimarisiko-Index von German Watch, einem deutschen Think-Tank, steht Indien bei der Häufigkeit von Klimaeffekten auf dem fünften Platz weltweit.<sup>1</sup> Die natürliche und soziale Umwelt gerade in Bezug auf Indiens Agrarsektor bekommt die Auswirkungen in Form von Temperatur- und Niederschlagsschwankungen, Hagelstürmen, Überschwemmungen, Dürren und Hitzewellen überproportional zu spüren. Der Artikel befasst sich mit diesen Auswirkungen und beleuchtet die Situation von kleinbäuerlichen Familien und den von ihnen angewandten Bewältigungsstrategien. Das Thema Umwelt wird dabei vor allem in der aktuellen Ausprägung klimarelevanter Aspekte behandelt.**

Der Anteil der Landwirtschaft und verwandter Sektoren an der Bruttowertschöpfung (BWS) Indiens zu laufenden Preisen ging von 18,2 Prozent in den Jahren 2014-15 auf 16,5 Prozent in den Jahren 2019-20 zurück.<sup>2</sup> Mit Blick auf Beschäftigung, Einkommen und nationale Ernährungssicherheit spielen die Landwirtschaft und mit ihr verknüpfte Sektoren jedoch weiterhin eine entscheidende Rolle in der indischen Wirtschaft. Unter dem Aspekt des Risikos für Umwelt und Klima ist der Anteil der Landwirtschaft von rund 60 Prozent an der Regenfeldbaufläche Indiens signifikant für die Bemessung von Belastungen durch klimatisch bedingte Veränderungen der Umwelt.<sup>3</sup>

### Folgenabschätzungen

Seit dem letzten Jahrzehnt stehen verschiedene Simulationsmodelle für Nutzpflanzen zur Verfügung, die zur Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion und die Ernährungssicherheit eingesetzt werden. Angesichts der steigenden Bevölkerungszahl in Indien und der hohen Abhängigkeit der Landwirtschaft von Boden- und Wasserressourcen be-

steht eine erhebliche Besorgnis, dass die natürlichen Umweltbedingungen wie Bodenfruchtbarkeit, Grundwasserspiegel und Salzgehalt sich nachhaltig verschlechtern. Dazu kommen Resistenzen gegen Düngemittel, Pestizide und anderes mehr. Das *Indian Institute of Science* (IISc) in Bangalore prognostiziert, dass ein durch den Klimawandel bedingter Temperaturanstieg von 2,5 bis 4,9° C die Reiserträge um 32 bis 40 Prozent und die Weizenerträge um 41 bis 52 Prozent sinken lässt. Entsprechend verringert sich das BIP um 1,8 bis 3,4 Prozent.

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge ist seit 1970 und im letzten Jahrzehnt um 86 Millimeter zurückgegangen. Bei den beiden Hauptvarianten für Reis (*Kharif*) und Weizen (*Rabi*) gingen die Ernteerträge zurück. Ein extremer Temperaturschock in nicht bewässerten Gebieten reduzierte die Erträge von *Kharif* um sieben Prozent und von *Rabi* um 7,6 Prozent. Extreme Niederschläge minderten die Ernte um 14,7 Prozent bei *Kharif* und 8,6 Prozent bei *Rabi*.<sup>4</sup> Dies könnte perspektivisch die landwirtschaftlichen Einkommen in nicht bewässerten Gebieten um durchschnittlich 18 Prozent senken, mit dramatischen Folgen für

Klein- und marginalisierten, grenzwertigen Arealen tätigen sogenannten Grenzbauern.<sup>5</sup>

### Zur Rolle kleinbäuerlicher Betriebe

Laut FAO produzieren Kleinbauern in Entwicklungsländern einschließlich Indien den größten Teil der Nahrungsmittel, zusammengenommen oft in größeren Mengen als bei großen kommerzialisierten Betrieben.<sup>6</sup> Der Klimawandel bedroht also die Ziele der Armutsbekämpfung ebenso wie die Ernährungssicherheit und nachhaltige Entwicklung. Weltweit gibt es schätzungsweise 475 Millionen Kleinbauern, meist arm und mit weniger als zwei Hektar Land.<sup>7</sup> In Indien belegen kleinbäuerliche und wirtschaftlich sowie verkehrsinfrastrukturell grenzwertig tätige Betriebe 86 Prozent des Landbesitzes (Landwirtschaftszählung<sup>8</sup>). Ihr Lebensunterhalt und Überleben hängt weitgehend von der Regenfeldbau-Landwirtschaft ab. Dabei bewirtschaften sie winzige Parzellen, oft nicht als Eigentum. Sie haben meist keinen Zugang zu Wissen, Finanzen und Krediten, technischer Unterstützung und Beratung, um ihre Ernährungssicherheit und Wider-

standsfähigkeit steigern zu können. Ebenso wenig beteiligen sie sich an den großen staatlichen Programmen.

Gleichzeitig verzeichnet die zehnte Landwirtschaftszählung aus dem Jahr 2018 eine Zunahme der Klein- und Grenzbetriebe sowie der Frauen, die landwirtschaftliche Betriebe leiten, um 1,2 Prozent. Der Agrarsektor in Indien steht vor der doppelten Herausforderung, die ständig wachsende Bevölkerung zu ernähren, was sich häufig in einer ressourcenintensiven Landwirtschaft niederschlägt, und gleichzeitig die Landwirtschaft allgemein an die vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels anzupassen.

### Anpassungsmöglichkeiten

Historisch betrachtet haben sich Kleinbauern ohne viel externe Unterstützung immer schon an sich verändernde Bedingungen ihrer natürlichen Umwelt angepasst. Die Änderungen im Gefolge des Klimawandels sind jedoch intensiver, vielfältiger und rascher aufeinanderfolgend. Insofern bedürfen Landwirte einer systematischen Unterstützung, um Antworten auf die Änderungen zu finden. Dies umfasst relevante Wetter- und Klimainformationen, institutionell

angepasste Strukturen, finanzielle und technische Ressourcen und der Situation angepasste politische Mechanismen.<sup>9</sup>

Bei der Planung von Anpassungsstrategien ist es wichtig, sie in die vorhandenen Kapazitäten, Mittel und Ressourcen zu integrieren – und diese zuvor zu erforschen. So kann es mehrere Optionen für Anpassungsstrategien in kleinen und marginalen landwirtschaftlichen Gebieten geben. Dies kann etwa bedeuten, die Praxis im Betrieb zu ändern, wie das Datum der Aussaat oder eine effizientere Bewässerung, oder das bestehende Anbausystem komplett auf ein widerstandsfähigeres System umzustellen. Dies kann eine andere Kulturpflanze oder der Wechsel in die Agroforstwirtschaft bedeuten, oder eine Diversifizierung der Risiken durch eine gemischte Wirtschaft unter Einschluss der Vieh- und Geflügelzucht.<sup>10</sup>

Ein spezifisches Bedürfnis stellt beispielsweise die Fähigkeit dar, die Ankunft des Monsuns besser vorherzusagen zu können. Die landwirtschaftlichen Betriebe in Kancheepuram, einem Küstenbezirk in Südindien, nennen den signifikanten Wechsel der Jahreszeiten und die unvorhersehbaren Re-

genfälle als Hauptursachen für ihre Verluste. Spezifische und vorrangige Strategien betreffen die Überprüfung von Dämmen, die Erhaltung von Teichen für den Bewässerungsbedarf und die Versorgung mit standortspezifischem, trockenheits- und salztolerantem Saatgut durch Beratungsbüros. Darüber hinaus wollen die Landwirte diversifizieren und Zugang zu Erntewetterversicherungen und Frühwarnsystemen haben.<sup>11</sup> Bauern im nordindischen Bundesstaat Uttar Pradesh änderten ihre Praxis mittels schnell reifender Sorten, besserer Bewässerung und der Hinzunahme der Agroforstwirtschaft. Hier reagierten die Bauern nicht direkt auf den Klimawandel, sondern auf Veränderungen in ihrer sozioökonomischen Umwelt. Notwendig war auch hier, bessere Informationen und Ressourcen zur Verfügung zu haben.<sup>12</sup>

Der nationale Aktionsplan Indiens zum Klimawandel (NAPCC) beinhaltet einen Programmauftrag zur nachhaltigen Landwirtschaft, die *Indian National Mission on Sustainable Agriculture*. Folgende Anpassungsbereiche sollen gefördert werden: verbessertes Saatgut, Vieh- und Fischkulturen, effiziente Wassernutzung, Schädlingsbekämpfung, verbesserte landwirtschaftliche Praktiken, Nährstoffmanagement, landwirtschaftliche Versicherungen, Kreditunterstützung, Märkte, Zugang zu Informationen und Diversifizierung des Lebensunterhalts.<sup>13</sup>

### Spezifische Anpassungsstrategien

In ganz Indien ist der Rückgriff auf widerstandsfähige einheimische oder traditionelle Saatgutsorten verschiedener Kulturen wie Reis, Weizen und Hirse eine Schlüsselstrategie, die von Landwirten verfolgt wird. Sie erkennen die Notwendigkeit der Anpassung

Manuelle Anpassungsstrategie bei handwerklichem Können

Bild: GIZ India



Zusätzliche Viehhaltung als Anpassungsstrategie

Bild: GIZ India

und setzen sie unbeschadet ihrer geringen Ressourcen und Kapazitäten auch um. Basisorganisationen tragen jetzt dazu bei, die Bauern zu organisieren und ihre Anpassungspraxis zu verstetigen.

So haben beispielsweise rund 1000 Kleinbauern in den Stammesgebieten im Bundesstaat Odisha traditionelle Sorten von Reis, Hirse, Hülsenfrüchten, Knollen und Gemüse mit wenig externer Unterstützung wiederbelebt. Sie erkannten, dass ertragreichere Sorten unter sich ändernden klimatischen Bedingungen Verluste bringen. Traditionelle Sorten hingegen sind besser an die lokalen Wetterbedingungen angepasst, benötigen weniger Betriebsmittel und liefern letztlich bessere Erträge. Zur Verfügung standen hier traditionelle Methoden des biologischen Anbaus und der Diversifizierung der Kulturen.<sup>14</sup>

Ähnlich verhält es sich im Distrikt Anantpur im Bundesstaat Andhra Pradesh, wo viele Bauern auf die traditionellen Methoden der Landwirtschaft zurückgreifen und agro-ökologische Innovationen einsetzen.<sup>15</sup> Bäuerinnen aus 1870 Haushalten in 47 Dörfern in Westbengalen richteten Saatgutbanken für einheimische Reissorten ein, führten Nährstoffgärten ein und ergänzten ihren Anbau um Vieh, wie etwa Hühner.<sup>16</sup> Im Distrikt Madurai in Tamil Nadu haben Bauern die Regenwasserernte in landwirtschaftlichen Teichen und die traditionelle Ausbringung von nährstoffreichem Schlick auf Ackerland mit Unterstützung einer lokalen NGO wiederbelebt. Zur Bewältigungsstrategie gehörten ebenso der Verkauf von Vieh und die Arbeitsmigration.<sup>17</sup>

Hirse ist eine weitere widerstandsfähige Kulturpflanze, auf die Bauern und Bäuerinnen unter den veränderten klimatischen Bedingungen zurückgrei-



fen. In Nagaland, im Nordosten Indiens, sind 200 bäuerliche Familien im Rahmen einer Hirsebauerngruppe aus 11 Dörfern im Distrikt Phek dabei, statt Getreide den Hirseanbau wiederzubeleben.<sup>18</sup> Ähnliche Initiativen zum Hirseanbau starteten in den Bundesstaaten Karnataka, Rajasthan und Tamil Nadu.<sup>19</sup>

### Staatliche Förderung

Mit dem Ziel, die Widerstandsfähigkeit der indischen Landwirtschaft gegenüber dem Klimawandel durch strategische Forschung und Technologieentwicklung zu verbessern, startete der *Indian Council of Agricultural Research (IKAR)* im Jahr 2011 ein Netzwerkprojekt zur Bewältigung der Klimaherausforderungen (*National Innovations on Climate Resilient Agriculture*, NICRA). Das Projekt besteht aus vier Komponenten: Strategische Forschung, Technologie, Kapazitätsaufbau und Zuschüsse.

Die technologische Komponente wird in 100 gefährdeten Distrikten in Indien im Rahmen ortsspezifischer Maßnahmen mithilfe des Zentrums für Agrarwissenschaften *Krishi Vigyan Kendra (KVK)* umgesetzt. Dabei wird ein partizipativer Ansatz verfolgt. Die Technologien umfassen die Ernte in

Teichen auf dem Bauernhof, zusätzliche Bewässerung, Einführung früh reifender, trockenheitstoleranter Sorten, Reis-Sorten, die länger dauernde Überschwemmungen tolerieren, verbesserte Drainage, Techniken zum Befüllen von Brunnen, standortspezifisches Nährstoffmanagement und Bewirtschaftung saurer Böden, Mulchen, Einsatz von Aussaatmaschinen ohne vorheriges Pflügen.<sup>20</sup> Gegenwärtig helfen 716 KVKs in Indien, die Agrarforschung in einem praktischen, lokalen Umfeld anzuwenden.<sup>21</sup>

Andere Initiativen zur Technologieförderung sind das *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)* in Kooperation mit der *Blockchain-Plattform Eleven01* sowie *KHETHINEXT*, ebenfalls ein Anbieter von *Blockchain-Technologie*.<sup>22</sup> In den letzten Jahren hat die Regierung außerdem die Herstellung neuer landwirtschaftlicher Maschinen wie Laserplaniergeräte, die *Happy-Seeder-Technologie* bei Aussaatmaschinen, Mähdrescher und kleine Geräte etwa zur Unkrautvernichtung forciert.

### Perspektiven

Entsprechend der Literatur und der dokumentierten Bedürfnisse der kleinbäuerlichen Betriebe scheinen

folgende Aspekte insbesondere von praktischer Bedeutung. Im Bereich der Technologien Maßnahmen wie abgestufte Trocknung, standortspezifisches Nährstoffmanagement, Tröpfchenbewässerung und die Informationsvermittlung in angemessener Sprache. Lokal bestehender Praxis ist der Vorzug zu geben, etwa in Form von salztoleranten Reisvarianten, hitze- und trockenheitstoleranten Sorten wie Hirse, ein den topographischen Konturen angemessener Anbau oder der Terrassierung in Berggebieten. In der Bewirtschaftung der Kulturen können Fruchtfolge, Boden- und Konservierungsmaßnahmen verbessert werden, wie etwa Mulchen, Kompostieren, die organische Bodensubstanz erhöhen, die Bodenbearbeitung anpassen zwecks Erhalt der Bodenfeuchtigkeit und der Infiltration von Wasser.<sup>23</sup>

Dazu gehören auch mehr Forschung und Öffentlichkeitsarbeit, um die Änderungen verstehen und einordnen zu können und kontextbezogene Strategien zu entwerfen. Ebenso sollte der Aufbau von Kapazitäten auf mehreren Ebenen unterstützt werden: vom Bauern bis zu politischen Entscheidungsträgern, die über Investitionen entscheiden. Schließlich sollte entsprechend den Änderungen beim Anbau die Angebotsseite und die Vermarktung besser gesteuert werden, um Anbau und Einkommen für Kleinbauern tatsächlich nachhaltig sicherzustellen. Kleinbauern sind das Rückgrat der indischen Landwirtschaft.

*Aus dem Englischen übersetzt  
von Theodor Rathgeber*

### Zu den Autorinnen



Vijeta Rattani arbeitet mit der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) in Neu-Delhi zu den Bereichen Umwelt, Klimawandel und Management natürlicher Ressourcen. Sie hat mehrfach dazu publiziert.



Somya Bhatt arbeitet ebenfalls mit der GIZ an Fragen der Anpassung an den Klimawandel, speziell zu den Themen Verwundbarkeits- und Risikobewertungen, gemeindebasierte Maßnahmen, Politikformulierung, Wissensmanagement und Kapazitätsentwicklung.

### Endnoten

- <sup>1</sup> German Watch: Global Climate Risk Index, 2020, via [https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/20-2-01e%20Global%20Climate%20Risk%20Index%202020\\_14.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/20-2-01e%20Global%20Climate%20Risk%20Index%202020_14.pdf).
- <sup>2</sup> Economic Survey 2017-2018: *Climate Change, Agriculture and Sustainable Development*, via [https://mofapp.nic.in/economicsurvey/economicsurvey/pdf/082-101\\_Chapter\\_06\\_ENGLISH\\_Vol\\_01\\_2017-18.pdf](https://mofapp.nic.in/economicsurvey/economicsurvey/pdf/082-101_Chapter_06_ENGLISH_Vol_01_2017-18.pdf); Economic Survey 2020. Agriculture and Food Management, [https://www.indiabudget.gov.in/economic-survey/doc/vol2chapter/echap07\\_vol2.pdf](https://www.indiabudget.gov.in/economic-survey/doc/vol2chapter/echap07_vol2.pdf).
- <sup>3</sup> H. Pathak, PK Aggarwal, SD Singh (Hg.): *Climate Change Impact, Adaptation and Mitigation in Agriculture: Methodology for Assessment and Applications*. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, 2012.
- <sup>4</sup> Economic Survey 2017-2018, siehe Fußnote 2.
- <sup>5</sup> Siddharth Hari: *Climate Change and Indian Agriculture, Ideas for India* (141), 2018, via <https://www.ideasforindia.in/topics/agriculture/climate-change-and-indian-agriculture.html>
- <sup>6</sup> FAO. *Economic lives of small-scale farmers*, 2015, via <http://www.fao.org/3/a-i5251e.pdf>.
- <sup>7</sup> C. Harvey et.al: *Climate change impacts and adaptation among smallholder farmers in Central America*, Springer, 2018, via <https://agricultureandfoodsecurity.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40066-018-0209-x>.
- <sup>8</sup> Ministry of Agriculture: *Agriculture Census data for 2015-16*, 2020.
- <sup>9</sup> FAO: *Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries*, 2007, via <http://www.fao.org/3/a-au030e.pdf>.
- <sup>10</sup> P. K. Rosenthal: *Climate Change and Agriculture: A Review of Impacts and Adaptation*. World Bank, 2003.
- <sup>11</sup> P. Dhanya, A. Ramachandran: Farmers'

perceptions of climate change and the proposed agriculture adaptation strategies in a semi-arid region of south India, in: *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 13:1, 2016, S.18, DOI: 10.1080/1943815X.2015.1062031.

- <sup>12</sup> A. Tripathi, A.K. Mishra: *Knowledge and passive adaptation to climate change: An example from Indian farmers*, 2016, via <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096316300250?via%3Dihub#bi00521>.
- <sup>13</sup> NMSA: *National Mission for Sustainable Agriculture*, 2008, via <https://nmsa.dac.gov.in/Default.aspx>.
- <sup>14</sup> B. Mahapatra: Amid droughts and floods, India's tribal farmers rediscover the merits of indigenous crop, in: *QUARTZ*, 2020, via [https://finance.yahoo.com/news/amid-droughts-floods-india-tribal-055858584.html?\(...\)](https://finance.yahoo.com/news/amid-droughts-floods-india-tribal-055858584.html?(...)).
- <sup>15</sup> S. Arasu: *Best of 2018: Across India, some farmers return to their roots*, 2018, via <https://indiadialogue.net/2018/12/26/indian-agriculture-tries-adapt-climate-change-2>.
- <sup>16</sup> Development, Research, Communications and Service Centre (DRCS): *Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction*, 2020, via <http://www.drsc.org/prog2.html>.
- <sup>17</sup> DHAN Foundation: *Advancing Livelihoods*, 2013, via [http://www.dhan.org/document/annual-report/annual\\_report\\_2013.pdf](http://www.dhan.org/document/annual-report/annual_report_2013.pdf).
- <sup>18</sup> *The Guardian*: Against the grain: why millet is making a comeback in rural India, 2020, via <https://www.theguardian.com/global-development/2020/feb/25/against-the-grain-why-millet-is-enjoying-an-indian-revival-nagaland>.
- <sup>19</sup> H.K. Bose: *Farmers turn to millets as a climate-smart crop*. India Climate Dialogue, 2018, via <https://indiadialogue.net/2018/09/17/farmers-turn-to-millets-as-a-climate-smart-crop/>.
- <sup>20</sup> NICRA: *Smart Practices and Technologies for Climate Resilient Agriculture*, 2014, via <http://www.nicra-icar.in/nicrarevised/images/publications/Smart%20practices%20&%20technologies.pdf>.
- <sup>21</sup> Siehe Webseite von ICAR, 2020, via <https://kvk.icar.gov.in/>.
- <sup>22</sup> Rajani Kumar: Blockchain technology to boost small farm incomes, in: *Down to Earth*, 2019, via <https://www.downtoearth.org.in/news/agriculture/high-tech-on-the-ground-blockchain-technology-to-boost-small-farm-incomes-64782>.
- <sup>23</sup> Rosenthal 2003, siehe Fußnote 9.