

VOSSIUS & PARTNER



BERLIN | MÜNCHEN | BASEL

# CHINA: WANDEL VOM TECHNOLOGIENACHFRAGER ZUM -ANBIETER

*von Christian Kunze, Dr. Philipp Sandner und Axel Stellbrink*

NEWSFLASH JAN | 2011





## I. FRAGESTELLUNG

Auf dem Weg an die Spitze der stärksten Wirtschaftsnationen verfolgt China ambitionierte Ziele. Bis zum Jahr 2020 möchte die Volksrepublik als innovative Nation gelten, bis 2050 will sie führend im Technologie- und Wissenschaftsbereich sein. Die wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Probleme des Landes sollen auf diesem Wege durch Entwicklung und Einsatz möglichst originär chinesischer Innovationen gelöst werden. Um das zu erreichen, müsste sich China vom Technologienachfrager stärker zu einem Technologieanbieter-Land entwickeln.

Doch wo steht China in dieser Hinsicht heute? Als aufstrebendes Schwellenland wird China heute eher in der Rolle eines Technologienachfragers gesehen. Als Technologieanbieter gelten hingegen eher die großen Industrienationen. Allerdings ist die Fragestellung „Technologieanbieter versus Technologienachfrager“ bislang in der Wissenschaft lediglich auf der Ebene von Unternehmen analysiert worden. In dieser Studie wird hingegen auf volkswirtschaftlicher Ebene die Entwicklung des Staates China zum Technologieproduzenten beleuchtet.

Die Studie analysiert die folgenden Kriterien als wichtige Maßstäbe für die Beurteilung des Status einer Nation als Technologieanbieter oder -nachfrager:

- Entwicklung des Imports und Exports von Technologien gemessen an den Ausgaben und Einnahmen für Patentlizenzen
- Innovationskraft gemessen an der quantitativen Entwicklung und Erfolgsquote der Patentanmeldungen,
- Wissenstransfer gemessen am Umfang der ausländischen Direktinvestitionen
- Humankapital gemessen an staatlichen Ausgaben für Bildung und Forschung sowie am Anteil von Wissenschaftlern und Studenten an der Bevölkerung
- Schutz des geistigen Eigentums gemessen am Intellectual Property Rights Index

## II. ERGEBNISSE IN KÜRZE

Die Analyse deckt erste Anzeichen für einen beginnenden Wandel Chinas hin zu einem Technologieanbieter auf. Gegenwärtig befindet sich das Land noch in einer Lernphase hinsichtlich der Entwicklung und des Handels von Technologie. Gleichwohl hat China das Potenzial, sich mittelfristig zu einem Technologieanbieter zu entwickeln. Behält die Volksrepublik ihre bisherigen Wachstumsraten bei, könnte sich das Land bereits im Jahr 2015 unter den fünf größten Technologieanbietern wiederfinden.

Als Ergebnis der Studie sind die folgenden Aussagen festzuhalten:

**China wächst als Technologienachfrager:** Zwischen 1997 und 2008 stiegen die Ausgaben für den Import ausländischer Patentlizenzen um durchschnittlich 27,6 Prozent pro Jahr auf über zehn Milliarden US-Dollar an. Bleibt es bei diesen enormen Zuwachsraten, dürfte China um das Jahr 2012 Japan vom dritten Platz der weltgrößten Lizenzimporteure verdrängen.

**China wächst auch als Technologieanbieter:** Zwischen 1999 und 2008 haben sich die Exporte von Lizenzen insgesamt versechsfacht. Mit knapp 0,6 Milliarden US-Dollar liegt das Handelsvolumen allerdings deutlich unter dem der Nachfrageseite. Seit 2005 zeigt sich eine wachsende Dynamik bei den Lizenzexporten.

**Schnell steigende Zahl der Patentanmeldungen:** Von 1999 bis 2008 stieg die Anzahl der originär chinesischen Anmeldungen um durchschnittlich 28,7 Prozent pro Jahr; gegenüber 16,7 Prozent pro Jahr bei ausländischen Anmeldungen. Die Zahl chinesischer Parallelanmeldungen in den USA, Deutschland und Japan verharrt jedoch noch auf einem sehr geringen Niveau, was gegen eine hochwertige Qualität der Patente spricht.

**Geringe Erfolgsquote der Patentanmeldungen:** Chinesische Anmeldungen sind halb so erfolgreich wie ausländische. Auch das deutet auf eine geringere Qualität der angemeldeten Patente hin.

**Zunehmender Wissenstransfer:** In China ist ein starker Anstieg ausländischer Direktinvestitionen von 40 Milliarden US-Dollar (1999) auf über 90 Milliarden (2008) zu verzeichnen. Das entspricht einer jährlichen



Wachstumsrate von 8,6 Prozent. Auch die Zahl international ausgebildeter Fachkräfte steigt: So hat sich die Zahl chinesischer Studenten im Ausland zwischen 1999 und 2008 versechsfacht. Beide Faktoren lassen auf einen zunehmenden Wissenstransfer nach China schließen, was zwangsläufig die eigene Forschungstätigkeit unterstützt.

**Moderat steigende Investitionen in Bildung und Forschung:** Die staatlichen Ausgaben für Bildung und Forschung verzeichnen nur moderate Steigerungen und liegen noch deutlich unter dem Niveau führender Industrienationen. Private Investitionen sind jedoch überproportional auf zwei bis drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts angestiegen.

**Steigende Anzahl von Wissenschaftlern:** Der Anteil von Wissenschaftlern in der Bevölkerung konnte vor allem in den vergangenen zehn Jahren signifikant gesteigert werden. Darüber hinaus ist auch die Anzahl der Studenten deutlich gestiegen, zwischen 1999 und 2008 um durchschnittlich 18,6 Prozent pro Jahr. Die vergleichsweise geringer gestiegenen Bildungsausgaben sprechen jedoch gegen eine qualitative Steigerung des Ausbildungsniveaus.

**Kein effektiver Schutz des geistigen Eigentums:** Hinsichtlich des Schutzes geistigen Eigentums gelten in China inzwischen zwar offiziell nahezu internationale Standards. Von einem effektiven Schutz kann jedoch bislang nicht die Rede sein. Das zeigt sich am International Property Rights Index: Seit 2007 hat sich Chinas Position im Ländervergleich nicht verbessert (2010: Platz 63, 2007: Platz 60). Das chinesische Patentsystem ist die größte Herausforderung auf dem Weg zum Technologieanbieter.

### III. IMPORT UND EXPORT VON PATENTLIZENZEN

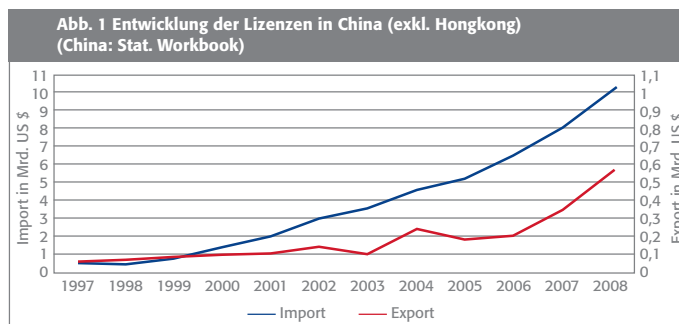
Patentanbieter und -nachfrager zu sein, schließt sich gegenseitig nicht aus. Obwohl Industrienationen wie die USA, die EU27 und Japan als Technologieanbieter gelten, zählen sie gleichzeitig zu den größten Importeuren von Patentlizenzen. Die EU beispielsweise importiert mehr Lizenzen als sie exportiert. Der Wandel Chinas zum Technologieanbieter, kann also nicht einfach daran bemessen

werden ob das Land mehr Patente anbietet als es einkauft. Entscheidend ist vielmehr die Marktentwicklung.

Die Analyse zeigt, dass in China vor allem die Nachfrage wächst: Zwischen 1997 und 2008 stiegen die Lizenzimporte um durchschnittlich 27,6 Prozent pro Jahr auf über zehn Milliarden US-Dollar. Die wahre Nachfrage dürfte jedoch weit höher liegen. Schätzungen zufolge gehen etwa 40 bis 50 Prozent des weltweiten Schadens durch Produktpiraterie auf China zurück. Das entspricht in etwa zwischen 140 und 300 Milliarden US-Dollar. Die rechtliche Nutzung offenbart also nur einen Bruchteil des tatsächlichen Bedarfs. Das bekräftigt Chinas Status als Technologienachfrager und spiegelt die enorme wirtschaftliche Entwicklung des Landes wider. Bleibt es bei diesen enormen Zuwachsraten, dürfte China um das Jahr 2012 Japan vom dritten Platz der weltgrößten Lizenzimporteure verdrängen.

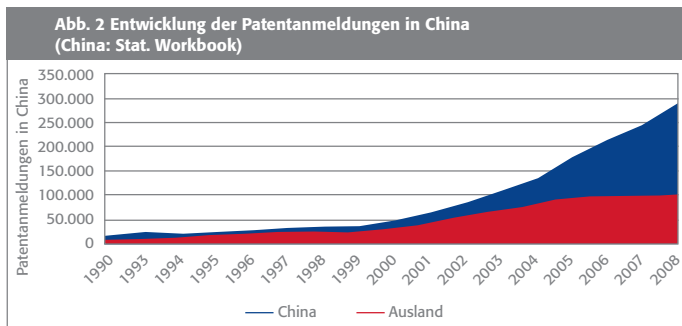
Betrachtet man die Seite der Patentexporte, lässt sich ein beginnender Wandel Chinas hin zum Technologieanbieter noch nicht signifikant belegen. Gleichwohl zeigt sich bei den Lizenzeeinnahmen insbesondere ab 2005 eine zunehmende Dynamik. Zwischen 1999 und 2008 haben sich die Exporte insgesamt versechsfacht, wenn auch auf einem niedrigen Niveau. Mit knapp 0,6 Milliarden US-Dollar liegt das Handelsvolumen allerdings deutlich unter dem der Nachfrageseite.

Einschränkend muss gesagt werden, dass Lizenzzahlungen dem aktuellen Stand der technologischen Leistungsfähigkeit stets hinterherhinken. Es kann daher unterstellt werden, dass die Betrachtung die Dynamik der vergangenen fünf Jahre nicht angemessen erfasst.

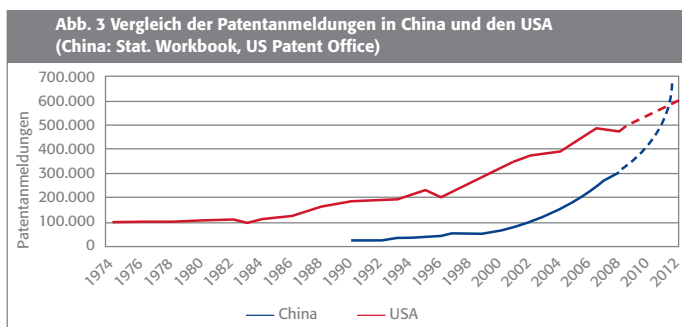


## IV. ENTWICKLUNG DER PATENTANMELDUNGEN UND -ERTEILUNGEN

Die Zahl der Patentanmeldungen in China hat sich seit 1990 fast verzehnfacht, auf knapp 300.000 Anträge pro Jahr. Bemerkenswert ist der überproportionale Anstieg der aus China selbst stammenden Anmeldungen. Zwischen 1999 und 2008 lag ihr jährliches Wachstum im Schnitt bei 28,7 Prozent, bei den ausländischen Anmeldungen waren es nur 16,7 Prozent.



Setzt sich die aktuelle Dynamik der Patentanmeldungen fort, wird China um das Jahr 2012 den bisherigen Spitzenreiter USA überholen, mit knapp 600.000 Patentanmeldungen pro Jahr.

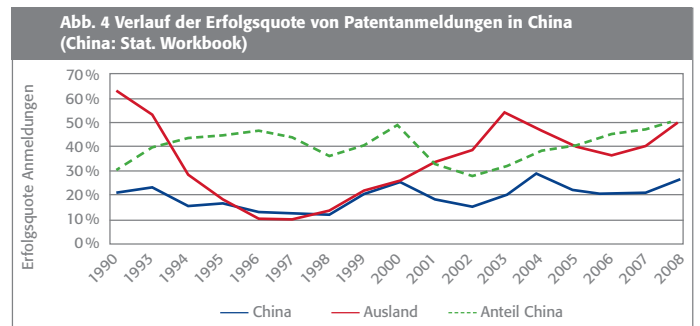


Gemessen an den Patenterteilungen hat China ebenfalls deutlich zugelegt. Zwischen 1999 und 2008 ist die Zahl der erteilten Patente mit einer jährlichen Wachstumsrate von 28,5 Prozent sogar noch stärker gestiegen als die Zahl der Patentanmeldungen (23 Prozent). Auch die Zahl der Patenterteilungen für chinesische gegenüber den ausländischen Anträgen ist überproportional gestiegen. Inzwischen sind rund 50 Prozent der erteilten Patente originär chinesisch.

Allerdings ist die Erfolgsquote bei ausländischen Patentanmeldungen etwa doppelt so hoch wie bei chinesischen. Das ist ein erster Indikator für eine geringere Qualität der originär chinesischen Anmeldungen. Trotz des enormen

Anstiegs chinesischer Anträge ist deren Erfolgsquote über die Jahre konstant geblieben. Insofern lässt sich zumindest keine signifikante Verschlechterung der Qualität vermuten.

Insgesamt relativiert dies den Zuwachs an originär chinesischer Innovationskraft: Gemessen an den erteilten Patenten schrumpft der jährliche Wachstumsvorsprung der chinesischen vor den ausländischen Anträgen auf 4,7 Prozentpunkte.



Auch Patentveröffentlichungen geben den Stand der technologischen Leistungsfähigkeit nur verzögert wieder. Als zeitnäheres Qualitätsmerkmal dient daher die Entwicklung von Anmeldungen chinesischer Patentfamilien, die ebenfalls im Ausland angemeldet wurden. Denn die zusätzlichen Kosten lassen eine höhere Qualität der Anträge vermuten.

Die Zahl der chinesischen Patente, die zusätzlich entweder in den USA, der EU oder in Japan angemeldet wurden, hat sich seit dem Jahr 2000 signifikant auf gut 2500 erhöht. Auch die Zahl der Patente, die in allen drei Regionen angemeldet wurden, verzeichnet seit Anfang des Jahrhunderts eine wachsende Dynamik. Mit weniger als 20 Anmeldungen ist das absolute Niveau jedoch noch sehr gering. Die Patentanmeldungen liegen im Vergleich zu den USA gerade einmal bei einem Prozent. Zu beachten ist allerdings, dass der chinesische Markt mit rund 1,35 Milliarden Konsumenten bereits für sich genommen sehr attraktiv ist.

Insgesamt ist die Qualität der chinesischen Patente derjenigen der etablierten Technologieanbieter gegenwärtig noch deutlich unterlegen, wenn man die Anmeldungen im Ausland als Frühindikator für die Qualität der chinesischen Patente wertet. Die nachfolgende Analyse beleuchtet nun weitere grundlegende und zeitnähere Faktoren.

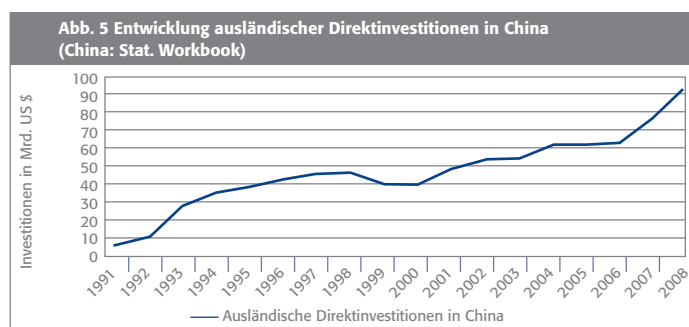


Übrigens wurden in dieser Studie nur die chinesischen Patente aus der Gruppe der „Inventions“ behandelt. Eine chinesische Besonderheit ist die Unterteilung der Patente in drei Kategorien: Inventions, Utility Models und Design. Während unter Inventions Patente von wirklichen Erfindungen mit einem gewissen Neuartigkeitsgrad verstanden werden, beziehen sich die beiden anderen Kategorien lediglich auf die Funktionalität bestehender Produkte (Utility Models) beziehungsweise ihr Design.

## V. WISSENSTRANSFER NACH CHINA

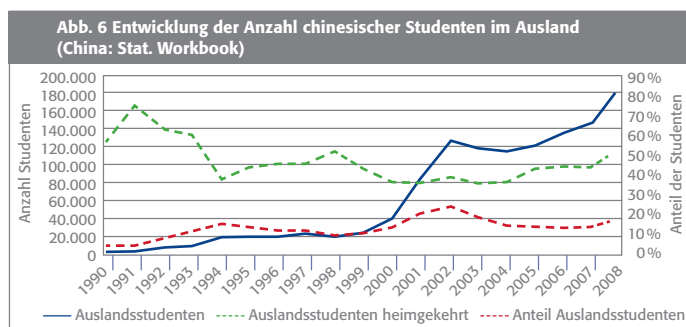
Ausländische Direktinvestitionen, also Joint Ventures oder internationale Großprojekte, stellen einen entscheidenden Faktor für den Zugang von externem Wissen dar. Die quantitative Entwicklung ausländischer Direktinvestitionen in China dient daher als Indikator für einen steigenden Wissenstransfer.

Insbesondere in den Neunzigerjahren verzeichnete China hohe Zuwachsraten ausländischer Direktinvestitionen von durchschnittlich 28 Prozent pro Jahr. Von 1999 bis 2008 zeigen sich immerhin noch jährliche Wachstumsraten von rund 8,6 Prozent, bei zuletzt wieder stark steigender Tendenz. Mit diesen Investitionen gelangt auch immer mehr technologisches Wissen in die Volksrepublik.



Die internationale Migration insbesondere der höheren Bildungsschichten ist ein zweites aufschlussreiches Kriterium für den Wissenstransfer nach China. Durch staatliche Programme und teilweise massive private Aufwendungen konnte die Zahl der im Ausland studierenden Chinesen in den vergangenen zehn Jahren signifikant um 22,4 Prozent pro Jahr gesteigert werden. Weiterhin konnte gerade in den letzten fünf Jahren die Anzahl der heimgekehrten Auslandsstudenten auf über 50 Prozent erhöht werden.

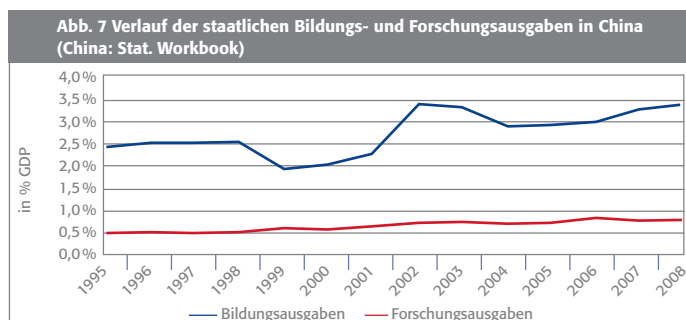
Diese Entwicklung führt zu einer Steigerung der Ausbildungsqualität als auch zu einem globaleren Verständnis der chinesischen Akademiker. Es kann von einem bedeutenden Wissenstransfer ausgegangen werden.



## VI. AUFBAU VON HUMANKAPITAL

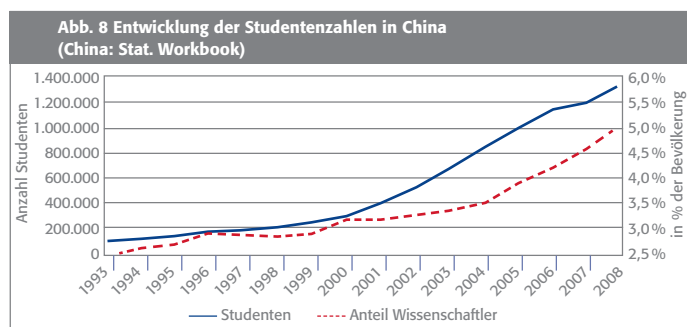
Gut ausgebildete Fachkräfte sind die Basis für erfolgreiches Agieren am Technologiemarkt. Potenziell aufstrebende Technologieanbieter müssen daher überproportional auf allen Bildungsebenen investieren. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung sollten einen signifikanten Anteil am Bruttoinlandsprodukt ausmachen.

Seit Mitte der Neunzigerjahre hat der Staat die Bildungsausgaben nur moderat auf nicht einmal 3,5 Prozent gesteigert. Die chinesische Regierung konnte trotz eines klaren Bekenntnisses die Ausgaben nicht auf die anvisierten vier Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) anheben. Dieses Ziel wird aber weiter verfolgt und soll nach Angaben der Regierung im Jahr 2012 erreicht werden. Aber auch dieser Wert entspricht gerade dem Durchschnittswert der Entwicklungsländer und liegt deutlich unter dem Mittelwert für Industrienationen von etwa fünf bis sechs Prozent. Zu beachten ist jedoch, dass die zusätzlichen privaten Aufwendungen in der jüngeren Vergangenheit überproportional gestiegen sind. Sie werden auf zwei bis drei Prozent des BIP geschätzt.



Auch bei den staatlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung hat China noch deutlichen Aufholbedarf. Im Zeitraum von 1998 bis 2008 hat die Regierung die Investitionen zwar um durchschnittlich 14,6 Prozent pro Jahr aufgestockt. In Relation zum BIP sind sie jedoch kaum gestiegen. Die spezifischen staatlichen Ausgaben liegen bei nur rund 50 Prozent der Ausgaben der EU oder 30 Prozent derer in Deutschland.

Der Anteil von Wissenschaftlern an der Bevölkerung konnte in den vergangenen zehn Jahren signifikant auf rund fünf Prozent gesteigert werden. Darüber hinaus ist auch die Anzahl der Studenten deutlich gestiegen: zwischen 1999 und 2008 um durchschnittlich 18,6 Prozent pro Jahr. Die nur moderat gesteigerten Bildungsausgaben weisen allerdings auf abnehmende Aufwendungen pro Studenten hin. Auch bei teilweiser Kompensation durch private Mittel erscheint vor diesem Hintergrund eine Steigerung der durchschnittlichen Qualität der Absolventen als wenig wahrscheinlich.



Insgesamt zeigt die Analyse, dass sich das Bildungsniveau – und damit auch das Humankapital – in China verbessert hat. Einschränkend muss jedoch auf eine fragliche Ausbildungsqualität sowie eine vergleichsweise hohe Akademikerarbeitslosigkeit hingewiesen werden.

## VII. SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS

Der Aufbau und die Durchsetzung eines verlässlichen Schutzes des geistigen Eigentums ist eine Grundvoraussetzung für den Handel von Technologien. Eine Möglichkeit der Bewertung des Schutzes von geistigem Eigentum bietet der jährlich erhobene Intellectual Property Rights Index.

Im Punkte-Ranking hat sich China von 3,5 im Jahr 2007 auf 4,8 im Jahr 2010 steigern können. Offiziell gelten in China inzwischen nahezu internationale Standards. Gegenüber anderen Ländern ist es China jedoch nicht gelungen, den Schutz für Intellectual Property (IP) zu verbessern. Im Ranking der Länder belegt die Volksrepublik aktuell Platz 63, nach Platz 60 im Jahr 2007. Damit liegt das Land fernab von Industrienationen wie Deutschland und hinter aufstrebenden Konkurrenten wie Indien.

Den Wert des IP-Schutzes hat die chinesische Regierung jedoch erkannt und scheint bemüht, die internationalen Standards durchzusetzen. Zumindest gegen ausländische Unternehmen werden teilweise hohe Strafen verhängt. Bei chinesischen Firmen scheint das Strafmaß allerdings eher symbolischen Charakter zu haben. Von einem effektiven Schutz kann aber bisher keine Rede sein. Das verdeutlicht auch das Beispiel des Transrapids: Von dessen 32 Patenten haben die Chinesen bereits 29 umgangen und in abgeänderter Form patentiert. Fraglich bleibt also, wie viele der angemeldeten und erteilten Patente aus eigener Forschungstätigkeit hervorgegangen sind.

## VIII. FAZIT

Die Analyse weist Anzeichen für einen beginnenden Wandel Chinas hin zu einem Technologieanbieter nach. Die **quantitative Analyse der Patentsituation** zeigt eine deutliche Zunahme von Patentanmeldungen und -erteilungen insbesondere chinesischen Ursprungs in der Volksrepublik.

Allerdings gibt es Einschränkungen hinsichtlich der **Innovationskraft**: Chinesische Anmeldungen sind nur halb so erfolgreich wie ausländische. Die Zahl chinesischer Parallelanmeldungen in den USA, der EU und Japan verharrt auf einem niedrigen Niveau. Beides spricht für eine bislang tendenziell geringere Qualität der Patente. Fraglich ist auch, inwieweit die Patente tatsächlich aus eigener Forschungstätigkeit hervorgehen.

Der steigende internationale **Wissenstransfer** in die Volksrepublik wird mittelfristig zur Entwicklung hochwertiger Technologien führen. Dafür sprechen sowohl ein starker Anstieg der ausländischen Direktinvestitionen als auch eine zunehmende internationale Ausbildung



chinesischer Akademiker. Vor allem in der wachsenden Mittelschicht reifen vermehrt erfahrene Fachkräfte heran, die in Zahl und Bildungsniveau mit den großen Industrienationen konkurrieren können. Sie werden das Fundament verstärkter eigenständiger Forschungstätigkeit bilden.

Doch auch hinsichtlich des **Humankapitals** gibt es Einschränkungen: Einerseits sind die Studentenzahlen in den vergangenen Jahren sprunghaft angestiegen. Andererseits hat der Staat die Ausgaben für Bildung und Forschung nur moderat erhöht. Das spricht gegen eine Steigerung der Qualität der akademischen Ausbildung. Umfangreiche private Bildungsausgaben dürften den Mangel an staatlichem Engagement jedoch zum Teil kompensieren.

Die größte Herausforderung stellt mithin das bisherige chinesische Patentsystem selbst dar. Hinsichtlich des Schutzes des **geistigen Eigentums** gelten in China inzwischen zwar offiziell nahezu internationale Standards. Von einem effektiven Schutz kann jedoch bislang nicht die Rede sein. Das zeigt sich am International Property Rights Index: Seit 2007 hat sich Chinas Position im Ländervergleich nicht verbessert.

Insgesamt gesehen befindet sich das Land also noch in einer Lernphase hinsichtlich der Entwicklung und des Handels von Technologie. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die Regierung einen effektiven Schutz des geistigen Eigentums im Land durchsetzen kann und will.

China hat jedoch das Potenzial, sich mittelfristig zu einem Technologieanbieter zu entwickeln. Setzen sich die bisherigen Wachstumsraten fort, könnte sich die Volksrepublik bereits im Jahr 2015 unter den fünf großen Anbietern wiederfinden. Ein Anschluss an die USA, die EU oder Japan erscheint aber erst im Zeitraum nach 2020 realistisch, da diese wiederum selbst von der weiteren Entwicklung in China profitieren dürften.



## VOSSIUS & PARTNER OFFICE

### Office München / Main Office

Siebertstraße 3  
81675 Munich, Germany  
Tel: +49 - (0)89 - 4 13 04 - 0  
Fax: +49 - (0)89 - 4 13 04 - 111  
[info@vossiusandpartner.com](mailto:info@vossiusandpartner.com)

### Office Basel

Vossius & Partner  
Nadelberg 3  
4051 Basel, Switzerland  
Tel: +41 - (0)61 - 5601 - 490  
Fax: +41 - (0)61 - 5601 - 488  
[basel@vossiusandpartner.com](mailto:basel@vossiusandpartner.com)

### Office Berlin

Vossius & Partner  
Joachimstaler Straße 34  
10719 Berlin, Germany  
Tel: +49 - (0)30 - 340 609 - 501  
Fax: +49 - (0)30 - 340 609 - 512  
[berlin@vossiusandpartner.com](mailto:berlin@vossiusandpartner.com)